Calculatrice graphique HP Prime

Les informations contenues dans ce document peuvent être modifiées sans préavis. Les garanties relatives aux produits et aux services HP sont décrites dans les textes de garantie limitée expresse qui les accompagnent. Aucun élément du présent document ne peut être interprété comme constituant une garantie supplémentaire. HP ne saurait être tenu pour responsable des erreurs ou omissions de nature technique ou rédactionnelle qui pourraient subsister dans le présent document.

Hewlett-Packard ne saurait être tenu pour responsable des erreurs contenues dans cette documentation, ni des dommages directs ou consécutifs éventuels liés à la fourniture, aux performances ou à l'utilisation de ce manuel ou des exemples qu'il contient.

Logiciel d'ordinateur confidentiel. Une licence HP est requise pour la possession, l'utilisation ou la copie. En accord avec les articles FAR 12.211 et 12.212, les logiciels informatiques commerciaux, la documentation des logiciels et les informations techniques concernant les articles commerciaux sont concédés au gouvernement des Etats-Unis sous licence commerciale standard du distributeur.

Des parties de ce logiciel sont protégées par les droits d'auteur 2013 de The FreeType Project (www.freetype.org). Tous droits réservés. HP distribue FreeType sous la licence FreeType. HP distribue les polices google-droid sous la licence logicielle Apache v2.0. HP distribue HIDAPI sous la licence BSD uniquement. HP distribue Qt sous la licence LGPLv2.1. HP fournit une copie complète de la source Qt. HP distribue QuaZIP sous les licences LGPLv2 et zlib/libpng. HP fournit une copie complète de la source QuaZIP.

Des *informations réglementaires sur le produit et des informations relatives à l'environnement* sont disponibles sur le CD fourni avec ce produit.

© 2015 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Première édition : Juillet 2015

Référence du document : 813269-051

Sommaire

1 Préface 1

Conventions du manuel 1

2 Mise en route 2

Avant de commencer 2

Marche/Arrêt, annulation d'une opération 3

Pour allumer la calculatrice 3

Pour annuler une opération 3

Pour éteindre la calculatrice 3

Vue d'accueil 3

Vue du CAS 4

Couvercle de protection 4

Écran 4

Réglage de la luminosité 4

Effacement de l'affichage 4

Sections de l'écran 4

Menu Paramètres rapides 6

Navigation 6

Gestes tactiles 7

Clavier 7

Menu contextuel 8

Touches de saisie et de modification 9

Touches préfixes 10

Ajout de texte 11

Touches mathématiques 12

Modèle mathématique 12

Raccourcis mathématiques 13

Fractions 14

Nombres hexadécimaux 15

Touche EEX (puissances de 10) 15

Menus 16

Sélection dans un menu 17

Raccourcis 17

Fermeture d'un menu 17

Menus Boîte à outils 18

Formulaires de saisie 18

Restauration des champs de formulaire de saisie 18
Paramètres généraux du système 19
Paramètres accueil 19
Page 1 19
Page 2 20
Page 3 21
Page 4 21
Spécification d'un paramètre accueil 21
Calculs mathématiques 23
Par où commencer ? 23
Sélection d'un type d'entrée 23
Saisie d'expressions 24
Exemple 24
Parenthèses 25
Priorité algébrique 25
Nombres négatifs 26
Multiplications explicite et implicite 26
Résultats longs 26
Réutilisation des expressions et résultats précédents 26
Utilisation du Presse-papiers 27
Réutilisation du dernier résultat 27
Réutilisation d'une expression ou d'un résultat à partir du CAS 29
Mémorisation d'une valeur dans une variable 29
Nombres complexes 30
Copier et coller 31
Partage de données 33
Procédure générale 33
Aide en ligne 34

3 RPN (Reverse Polish Notation – Notation polonaise inversée) 37
Historique du mode RPN 38
Réutilisation des résultats 39
Exemples de calculs 40
Manipulation de la pile 41
PICK (Collecter) 42
ROLL (Roulement) 42
Swap (Intervertir) 42
Stack (Pile) 42
DROPN 42
DUPN 43
Echo (Écho) 43

→LIST 43
Affichage d'un élément 44
Suppression d'un élément 44
Suppression de tous les éléments 44

4 Système de calcul formel (CAS) 45
Vue du CAS 45
Calculs du CAS 46
Exemple 1 46
Exemple 2 47
Paramètres 48
Page 1 48
Page 2 49
Configuration de la forme des éléments de menu 50
Pour utiliser une expression ou un résultat de la vue d'accueil 50
Pour utiliser une variable de la vue d'accueil dans le CAS 50

5 Mode examen 51
Utilisation du mode de base 51
Modification de la configuration par défaut 52
Création d'une nouvelle configuration 54
Activation du mode examen 55
Annulation du mode examen 56
Modification des configurations 56
Pour modifier une configuration 56
Pour réinitialiser la configuration par défaut 57
Suppression de configurations 57

6 Présentation des applications HP 58
Bibliothèque d'applications 59
Ouverture d'une application 59
Réinitialisation d'une application 60
Tri d'applications 60
Suppression d'une application 60
Autres options 61
Vues des applications 61
Vue symbolique 61
Vue Configuration symbolique 62
Vue Graphique 62
Vue Configuration du tracé 63

Vue Numérique 64
Vue Configuration numérique 64
Exemple rapide 65
Ouverture de l'application 65
Vue Symbolique 65
Vue Configuration symbolique 66
Vue graphique 66
Vue Configuration du tracé 67
Vue Numérique 68
Vue Configuration numérique 68
Opérations courantes de la vue Symbolique 69
Ajout d'une définition 69
Modification d'une définition 69
Blocs fonctionnels définitionnels 69
Évaluation d'une définition dépendante 71
Sélection ou désélection d'une définition à explorer 71
Sélection d'une couleur pour les tracés 71
Suppression d'une définition 72
Vue Symbolique : Récapitulatif des boutons de menu 72
Opérations courantes de la vue Configuration symbolique 73
Remplacement des paramètres généraux du système 74
Restauration des paramètres par défaut 74
Opérations courantes de la vue Graphique 74
Zoom 75
Facteurs de zoom 75
Options de zoom 76
Zooms 76
Touches de zoom 76
Menu Zoom 76
Zoom dans une zone 77
Menu Affichages 78
Test d'un zoom avec l'affichage en écran scindé 78
Exemples de zoom 79
Zoom avant 79
Zoom arrière 80
X plus 80
X moins 81
Y plus 81
Y moins 82
Carré 82
Échelle automatique 83

Décimal ... 83
Nombre entier ... 84
Trig ... 84
Tracer ... 85
Sélection d'un graphique ... 85
Évaluation d'une définition ... 86
Activation ou désactivation du traçage ... 87
Vue Graphique : Récapitulatif des boutons de menu ... 87
Opérations courantes de la vue Configuration du tracé ... 87
Configuration de la vue Graphique ... 87
Page 1 ... 88
Page 2 ... 89
Méthodes de création de graphique ... 89
Restauration des paramètres par défaut ... 91
Opérations courantes de la vue Numérique ... 91
Zoom ... 91
Options de zoom ... 92
Zooms ... 93
Touches de zoom ... 93
Menu Zoom ... 93
Évaluation ... 94
Tableaux personnalisés ... 94
Suppression de données ... 95
Copier-coller dans la vue Numérique ... 95
Copier-coller une cellule ... 95
Copier-coller une ligne ... 96
Copier-coller un tableau rectangulaire de cellules ... 96
Vue Numérique : Récapitulatif des boutons de menu ... 97
Menu Autre ... 97
Opérations courantes de la vue Configuration numérique ... 98
Restauration des paramètres par défaut ... 98
Association des vues Graphique et Numérique ... 99
Ajout d'une remarque à une application ... 99
Création d'une application ... 100
Exemple ... 100
Variables et fonctions d'applications ... 102
Fonctions ... 102
Variables ... 102
Qualification des variables ... 103

7 Fonction, application 104
Présentation de l'application Fonction 104
Ouverture de l'application Fonction 104
Définition des expressions 105
Sélection d'un tracé 105
Traçage d'une fonction 106
Traçage d'un graphique 106
Modification de l'échelle 108
Affichage de la vue Numérique 108
Configuration de la vue Numérique 109
Exploration de la vue Numérique 110
Navigation dans un tableau 110
Accès direct à une valeur 111
Accès aux options de zoom 111
Autres options 112
Analyse de fonctions 112
Affichage du menu de la vue Graphique 112
Fonctions de croquis 112
Rechercher une racine d'équation quadratique 113
Recherche d'une intersection de deux fonctions 114
Recherche de la pente d'une équation quadratique 115
Recherche de la zone signée entre deux fonctions 116
Recherche de l'extremum de l'équation quadratique 118
Ajout d'une tangente à une fonction 119
Variables de fonctions 119
Accès aux variables de fonctions 119
Récapitulatif des opérations FCN 120
Définition de fonctions en termes de dérivées ou d'intégrales 121
Fonctions définies par des dérivées 121
Fonctions définies par des intégrales 124

8 Application Graphiques avancés 126
Présentation de l'application Graphiques avancés 128
Ouverture de l'application Graphiques avancés 129
Définition d'une proposition ouverte 129
Configuration du tracé 130
Traçage des définitions sélectionnées 131
Exploration du graphique 131
Traçage dans la vue Graphique 133
Vue Numérique 134
Affichage de la vue Numérique 135

Exploration de la vue Numérique 135
Vue Configuration numérique 136
Traçage dans la vue Numérique 136
Bord 137
Points d'intérêt 138
Galerie de tracés 139
Exploration d'un tracé de la galerie de tracés 139

9 Géométrie 140

Présentation de l'application Géométrie 140
Préparation 140
Ouverture de l'application et traçage du graphique 140
Ajout d'un point au déplacement limité 141
Ajout d'une tangente 142
Création d'un point dérivé 143
Ajout de calculs 145
Calculs dans la vue Graphique 147
Tracé de la dérivée 147
Présentation détaillée de la vue Graphique 148
Sélection d'objets 149
Masquage de noms 150
Déplacement d'objets 150
Attribution d'une couleur à des objets 150
Remplissage d'objets 150
Effacement d'un objet 151
Effacement de tous les objets 152
Gestes utilisés dans la vue Graphique 152
Zoom 152
Vue Graphique : boutons et touches 152
Menu Options 153
Vue Configuration du tracé 153
Présentation détaillée de la vue symbolique 154
Création d'objets 155
Modification de l'ordre des entrées 156
Masquage d'un objet 156
Suppression d'un objet 156
Vue Configuration symbolique 157
Présentation détaillée de la vue numérique 157
Liste de tous les objets 159
Affichage de calculs dans la vue graphique 160
Modification d'un calcul 160

Suppression d'un calcul 161
Vue graphique : menu Cmds 161
Point 161
Point 161
Point On 162
Midpoint 162
Center 162
Intersection 162
Intersections 162
Random Points 162
Line 163
Segment 163
Ray 163
Line 163
Parallel 163
Perpendicular 163
Tangent 164
Median 164
Altitude 164
Angle bisector 164
Polygon 164
Triangle 164
Isosceles Triangle 164
Right Triangle 165
Quadrilateral 165
Parallélogramme 165
Rhombus 165
Rectangle 165
Polygon 166
Regular Polygon 166
Square 166
Curve 166
Circle 166
Circumcircle 166
Excircle 167
Incircle 167
Ellipse 168
Hyperbola 168
Parabola 168
Conic 168
Locus 168

Plot 169
Fonction 170
Paramétrique 170
Polaire 170
Suite 171
Implicite 171
Champ de direction 171
EDO 171
Liste 171
Réglette 172
Transformation 172
Translation 172
Symétrie 173
Rotation 174
Dilatation 175
Similarité 176
Projection 176
Inversion 176
Réciprocité 177
Cartésien 178
Abscisse 178
Ordonnée 178
Point→Complexe 178
Coordonnées 178
Équation de 178
Paramétrique 179
Coordonnées polaires 179
Mesure 179
Distance 179
Rayon 179
Périmètre 179
Pente 179
Aire 179
Angle 179
Longueur d'arc 179
Tests 180
Colinéaire 180
Sur cercle 180
Sur l'objet 180
Parallel 180
Perpendicular 180

Isocèle 180
Équilatéral 181
Parallélogramme 181
Conjugaison 181
Fonctions et commandes géométriques 181
Vue symbolique : menu Cmds 181
Point 182
Point 182
Point on 182
Midpoint 182
Center 182
Intersection 183
Intersections 183
Line 183
Segment 183
Ray 183
Line 183
Parallel 184
Perpendicular 184
Tangent 184
Median 184
Altitude 184
Bisector 185
Polygon 185
Triangle 185
Isosceles Triangle 185
Right Triangle 185
Quadrilateral 185
Parallélogramme 186
Rhombus 186
Rectangle 186
Polygon 186
Regular Polygon 187
Square 187
Curve 187
Circle 187
Circumcircle 187
Excircle 187
Incircle 188
Ellipse 188
Hyperbola 188

Parabola 189
Conic 189
Locus 189
Plot 189
Fonction 189
Paramétrique 189
Polaire 189
Suite 190
Implicite 190
Champ de direction 190
EDO 190
Liste 191
Réglette 191
Transformation 191
Translation 191
Symétrie 191
Rotation 191
Dilatation 191
Similarité 192
Projection 192
Inversion 192
Réciprocité 192
Vue numérique : menu Cmds 192
Cartésien 192
Abscisse 192
Ordonnée 193
Coordonnées 193
Équation de 193
Paramétrique 193
Coordonnées polaires 193
Mesure 193
Distance 193
Rayon 194
Périmètre 194
Pente 194
Aire 194
Angle 194
Longueur d'arc 195
Tests 195
Colinéaire 195
Sur cercle 195

Sur l'objet 195
Parallèle 195
Perpendiculaire 196
Isocèle 196
Équilatéral 196
Parallélogramme 196
Conjugaison 196
Autres fonctions géométriques 196
affix 196
barycenter 197
convexhull 197
distance2 197
division_point 197
equilateral_triangle 197
exbisector 198
extract_measure 198
harmonic_conjugate 198
harmonic_division 198
isobarycenter 199
is_harmonic 199
is_harmonic_circle_bundle 199
is_harmonic_line_bundle 199
is_orthogonal 199
is_rectangle 199
is_rhombus 200
is_square 200
LineHorz 200
LineVert 200
open_polygon 200
orthocenter 200
perpen_bisector 201
point2d 201
polar 201
pole 201
powerpc 201
radical_axis 201
vector 202
vertices 202
vertices_abca 202

10 Tableur 203
Présentation de l'application Tableur 203
Opérations de base 208
Navigation, sélection et gestes 208
Références de cellules 208
Dénomination des cellules 209
Méthode 1 209
Méthode 2 209
Utilisation de noms dans des calculs 209
Saisie de contenu 210
Saisie directe 210
Importation de données 211
Fonctions externes 212
Copier et coller 213
Références externes 213
Référencement des variables 214
Utilisation du CAS dans des feuilles de calcul 215
Boutons et touches 215
Options de mise en forme 216
Paramètres de format 218
Fonctions de l'application Tableur 219

11 Application Stats - 1Var 220
Présentation de l'application Stats - 1Var 220
Vue symbolique : options de menu 223
Saisie et édition de données statistiques 226
Vue numérique : options de menu 227
Menu Autre 227
Modification d'un jeu de données 228
Suppression de données 228
Insertion de données 228
Génération de données 229
Tri de données 229
Statistiques calculées 229
Tracé 230
Traçage de données statistiques 231
Types de tracé 231
Histogramme 231
Diagramme de quartiles 231
Tracé de probabilité normale 232
Graphique à ligne 232

Graphique à barres 233
Diagramme de Pareto 233
Diagramme de contrôle 234
Tracé de points 234
Tracé Stem and Leaf 235
Diagramme à secteurs 235
Configuration du tracé 236
Exploration du graphique 236
Vue graphique : options de menu 236

12 Application Stats - 2Var 238
Présentation de l'application Stats - 2Var 238
Ouverture de l'application Stats - 2Var 238
Saisie de données 239
Choix des colonnes de données et de l'ajustement 240
Exploration de statistiques 241
Configuration du tracé 242
Traçage du graphique 243
Affichage de l'équation 243
Prévision de valeurs 244
Saisie et édition de données statistiques 245
Vue numérique : options de menu 246
Menu Autre 246
Définition d'un modèle de régression 247
Sélection d'un ajustement 247
Types d'ajustement 247
Définition d'un ajustement personnalisé 248
Statistiques calculées 248
Traçage de données statistiques 249
Traçage d'un diagramme de dispersion 250
Traçage d'une courbe 250
Ordre de tracé 251
Vue graphique : options de menu 251
Vue Config. du tracé 251
Prévision de valeurs 252
Vue graphique 252
Vue d'accueil 252
Résolution d'un problème de tracé 253

13 Application Inférence 254
Données d'échantillon 254

Présentation de l'application Inférence 254
Ouverture de l'application Inférence 254
Options de la vue symbolique 255
Sélection de la méthode inférentielle 256
Saisie de données 258
Affichage des résultats du test 258
Traçage des résultats du test 259
Importation de statistiques 260
Ouverture de l'application Stats - 1Var 260
Effacement des données indésirables 260
Saisie de données 260
Calcul des statistiques 261
Ouverture de l'application Inférence 261
Sélection de la méthode inférentielle et du type de statistique 262
Importation des données 263
Affichage des résultats sous forme numérique 263
Affichage des résultats sous forme graphique 264
Tests d'hypothèse 264
Test Z sur un échantillon 265
Nom du menu 265
Entrées 265
Résultats 265
Test Z sur deux échantillons 265
Nom du menu 265
Entrées 266
Résultats 266
Test Z sur une proportion 266
Nom du menu 266
Entrées 267
Résultats 267
Test Z sur deux proportions 267
Nom du menu 267
Entrées 267
Résultats 268
Test T sur un échantillon 268
Nom du menu 268
Entrées 268
Résultats 269
Test T sur deux échantillons 269
Nom du menu 269
Entrées 269

Résultats 270
Intervalles de confiance 270
Intervalle Z sur un échantillon 270
Nom du menu 270
Entrées 270
Résultats 270
Intervalle Z sur deux échantillons 271
Nom du menu 271
Entrées 271
Résultats 271
Intervalle Z sur une proportion 272
Nom du menu 272
Entrées 272
Résultats 272
Intervalle Z sur deux proportions 272
Nom du menu 272
Entrées 272
Résultats 273
Intervalle T sur un échantillon 273
Nom du menu 273
Entrées 273
Résultats 273
Intervalle T sur deux échantillons 274
Nom du menu 274
Entrées 274
Résultats 274
Tests de Khi carré 275
Test de qualité de l'ajustement 275
Nom du menu 275
Entrées 275
Résultats 275
Touches de menu 275
Test de table bidirectionnelle 276
Nom du menu 276
Entrées 276
Résultats 276
Touches de menu 276
Inférence pour la régression 277
Test t linéaire 277
Nom du menu 277
Entrées 277

Résultats 277
Touches de menu 278
Intervalle de confiance pour la pente 278
Nom du menu 278
Entrées 278
Résultats 278
Touches de menu 279
Intervalle de confiance pour l'interception 279
Nom du menu 279
Entrées 279
Résultats 279
Touches de menu 280
Intervalle de confiance pour une réponse moyenne 280
Nom du menu 280
Entrées 280
Résultats 280
Touches de menu 281
Intervalle de prédiction 281
Nom du menu 281
Entrées 281
Résultats 281
Touches de menu 282
ANOVA 282
Nom du menu 282
Entrées 282
Résultats 282
Touches de menu 283

14 Résoudre, application 284
Présentation de l'application Solve (Résoudre) 284
Equation unique 284
Ouverture de l'application Solve (Résoudre) 284
Effacement de l'application et définition de l'équation 285
Saisie de variables connues 286
Résolution de la variable inconnue 286
Tracé de l'équation 287
Equations multiples 288
Ouverture de l'application Solve (Résoudre) 289
Définition des équations 289
Saisie d'une valeur de départ 289
Résolution des variables inconnues 290

Limites 291
Informations sur les solutions 291

15 Application Linear Solver (Solveur linéaire) 292
Présentation de l'application Linear Solver (Solveur linéaire) 292
Ouverture de l'application Linear Solver (Solveur linéaire) 292
Définition et résolution des équations 293
Résolution d'un système de deux équations à deux inconnues 294
Options de menu 294

16 Paramétrique, application 295
Présentation de l'application Parametric (Paramétrique) 295
Ouverture de l'application Parametric (Paramétrique) 295
Définition des fonctions 295
Définition de la mesure d'angle 296
Configuration du tracé 297
Tracé des fonctions 297
Exploration du graphique 298
Affichage de la vue numérique 299

17 Polaire, application 300
Présentation de l'application Polar (Polaire) 300
Ouverture de l'application Polar (Polaire) 300
Définition de la fonction 300
Définition de la mesure d'angle 301
Configuration du tracé 302
Tracé de l'expression 303
Exploration du graphique 303
Affichage de la vue numérique 304

18 Suite, application 305
Présentation de l'application Sequence (Suite) 305
Ouverture de l'application Sequence (Suite) 305
Définition de l'expression 306
Configuration du tracé 306
Tracé de la suite 307
Exploration du graphique 308
Affichage de la vue numérique 308
Exploration du tableau de valeurs 309
Définition du tableau de valeurs 310

Autre exemple : Suites explicitement définies 310
Définition de l'expression 310
Configuration du tracé 311
Tracé de la suite 311
Exploration du tableau de valeurs 312

19 Finance, application 313
Présentation de l'application Finance 313
Schémas de flux financiers 315
Valeur temporelle de l'argent (TVM) 316
Autre exemple : Calculs du TVM 317
Amortissements 318
Calculs d'amortissements 318
Exemple : amortissement d'un prêt hypothécaire immobilier 318
Graphique d'amortissement 320

20 Solveur triangle, application 321
Présentation de l'application Triangle Solver (Solveur triangle) 321
Ouverture de l'application Triangle Solver (Solveur triangle) 321
Définition de la mesure d'angle 322
Indication des valeurs connues 322
Résolution des valeurs inconnues 322
Choix du type de triangle 323
Cas particuliers 323
Cas indéterminé 323
Pas de solution avec les données fournies 324
Données insuffisantes 324

21 Applications de type Explorateur 326
Explorateur Affine, application 326
Ouverture de l'application 326
Mode Graph 327
Mode Equation 328
Mode de test 328
Application Quadratic Explorer (Explorateur quadratique) 329
Ouverture de l'application 329
Mode Graph 330
Mode Equation 330
Mode de test 331
Application Trig Explorer (Explorateur trig) 332

Ouverture de l'application 332
Mode Graph 332
Mode Equation 333
Mode de test 334

22 Fonctions et commandes 335

Fonctions du clavier 337

..... 337

..... 337

(ex) 338

..... 338

(10x) 338

..... 338

(ASIN) 338

(ACOS) 339

(ATAN) 339

..... 339

..... 339

..... 339

..... 340

..... 340

..... 340

(|x|) 340

..... 340

..... 341

Shift 2 (i z) 341
Shift 3 (π #) 341
Menu Math 341
Nombres 341
Plafond 341
Plancher 342
IP 342
FP 342
Arrondir 342
Tronquer 342
Mantisse 343
Exposant 343
Arithmétique 343
Maximum 343
Minimum 343
Module 343
Rechercher la racine 344
Pourcentage 344
Arithmétique – Complexe 344
Argument 344
Conjuguer 344
Partie réelle 344
Partie imaginaire 344
Vecteur unité 345
Arithmétique – Exponentiel 345
ALOG 345
EXPM1 345
LNP1 345
Trigonométrie 345
CSC 345
ACSC 345
SEC 345
ASEC 346
COT 346
ACOT 346
Hyperbolique 346
SINH 346
ASINH 346
COSH 346

ACOSH 346
TANH 346
ATANH 346
Probability (Probabilité) 347
Factoriel 347
Combinaison 347
Permutation 347
Probabilité – Aléatoire 347
Nombre 347
Nombre entier 347
Normal 348
Germe aléatoire 348
Probabilité – Densité 348
Normal 348
T 348
χ2 348
F 349
Binomial 349
Géométrie 349
Poisson 349
Probabilité – Cumulative 349
Normal 349
T 350
X2 350
F 350
Binomial 350
Géométrie 350
Poisson 351
Probabilité – Inverse 351
Normal 351
T 351
χ2 351
F 351
Binomial 351
Géométrie 352
Poisson 352
Liste 352
Matrice 352
Spécial 352
Bêta 352
Gamma 352

Psi 352
Zêta 353
erf 353
erfc 353
Ei 353
Si 353
Ci 353
Menu CAS 353
Algèbre 354
Simplify (Simplifier) 354
Regrouper 354
Développer 354
Facteur 354
Substituer 355
Fraction partielle 355
Algèbre – Extraction 355
Numérateur 355
Dénominateur 355
Côté gauche 355
Côté droit 355
Analyse 356
Différencier 356
Intégrer 356
Limite 356
Série 356
Somme 357
Analyse – Différentielle 357
Opérateur rotationnel 357
Divergence 357
Gradient 357
Hessian 357
Analyse – Intégrale 358
Par parties u 358
Par parties v 358
F(b)–F(a) 358
Analyse – Limites 358
Sommes de Riemann 358
Taylor 359
Quotient de Taylor 359
Analyse – Transformation 359
Laplace 359

Laplace inversé 359
Transformée de Fourier rapide 359
Transformée de Fourier rapide inverse 359
Résoudre 360
Résoudre 360
Zéros 360
Résolution complexe 360
Zéros complexes 360
Résolution numérique 361
Equation différentielle 361
Résolution EDO 361
Système linéaire 361
Réécrire 361
lncollect 361
powexpand 362
texpand 362
Réécrire – Exp et Ln 362
ey*lnx→ xy 362
xy→ey*lnx 362
exp2trig 362
expexpand 362
Réécrire – Sinus 363
asinx→acosx 363
asinx→atanx 363
sinx→cosx*tanx 363
Réécrire – Cosinus 363
acosx→asinx 363
acosx→atanx 363
cosx→sinx/tanx 364
Réécrire – Tangente 364
atanx→asinx 364
atanx→acosx 364
tanx→sinx/cosx 364
halftan 364
Réécrire – Trig 364
trigx→sinx 364
trigx→cosx 365
trigx→tanx 365
atrig2ln 365
tlin 365
tcollect 365

trigexpand 366
trig2exp 366
Nombre entier 366
Diviseurs 366
Facteurs 366
Liste de facteurs 366
PGCD 367
PPCM 367
Entier – Nombre premier 367
Tester si nombre premier 367
Nième nombre premier 367
Nombre premier suivant 367
Nombre premier précédent 367
Euler 368
Entier – Division 368
Quotient 368
Reste 368
anMOD p 368
Reste chinois 368
Polynomial 368
Find roots (Rechercher les racines) 368
Coefficients 369
Diviseurs 369
Factor List (Liste de facteurs) 369
PGCD 369
PPCM 369
Polynôme – Créer 370
Poly à Coef 370
Coef à Poly 370
Racines à Coef 370
Racines à Poly 370
Aléatoire 370
Minimum 371
Polynôme – Algèbre 371
Quotient 371
Reste 371
Degré 371
Factor by degree (Facteur par degré) 371
Coef. PGCD 372
Dénombre zéro 372
Reste chinois 372

Polynôme – Spécial 372
Cyclotomique 372
Groebner Basis (Base de Gröbner) 372
Reste de Gröbner 373
Hermite 373
Lagrange 373
Laguerre 373
Legendre 373
Chebyshev Tn 374
Chebyshev Un 374
Tracé 374
Fonction 374
Contour 374
Menu App 374
Fonctions de l'application Fonction 375
AREA 375
EXTREMUM 375
ISECT 375
ROOT 376
SLOPE 376
Fonctions de l'application Résoudre 376
SOLVE 376
Fonctions de l'application Tableur 376
SUM 377
AVERAGE 378
AMORT 378
STAT1 378
REGRS 379
predY 381
PredX 381
HypZ1mean 382
HypZ2mean 382
HypZ1prop 383
HypZ2prop 383
HypT1mean 384
HypT2mean 385
ConfZ1mean 385
ConfZ2mean 386
ConfZ1prop 386
ConfZ2prop 386
ConfT1mean 387

ConfT2mean 387
Fonctions de l'application Stats - 1Var 388
Do1VStats 388
SetFreq 388
SetSample 388
Fonctions de l'application Stats - 2Var 389
PredX 389
PredY 389
Resid 389
Do2VStats 389
SetDepend 389
SetIndep 389
Fonctions de l'application Inférence 390
DoInference 390
HypZ1mean 390
HypZ2mean 390
HypZ1prop 391
HypZ2prop 391
HypT1mean 392
HypT2mean 392
ConfZ1mean 393
ConfZ2mean 393
ConfZ1prop 393
ConfZ2prop 394
ConfT1mean 394
ConfT2mean 394
Chi2GOF 395
Chi2TwoWay 395
LinRegrTConf- Slope 395
LinRegrTConfInt 395
LinRegrTMean-Resp 396
LinRegrTPredInt 396
LinRegrTTest 397
Fonctions de l'application Finance 397
CalcFV 398
CalcIPYR 398
CalcNbPmt 398
CalcPMT 398
CalcPV 398
DoFinance 399
Fonctions de l'application Solveur linéaire 399

Solve2x2 399
Solve3x3 399
LinSolve 399
Fonctions de l'application Solveur triangle 400
AAS 400
ASA 400
SAS 400
SSA 400
SSS 401
DoSolve 401
Fonctions de l'application Explorateur Affine 401
SolveForSlope 401
SolveForYIntercept 401
Fonctions de l'application Explorateur quadratique 401
SOLVE 401
DELTA 402
Fonctions d'applications communes 402
CHECK 402
UNCHECK 402
ISCHECK 403
Menu Ctlg 403
! 404
% 404
%TOTAL 404
(..... 404
* 404
+ 404
– 404
.* 404
./ 405
.^ 405
/ 405
:= 405
< 405
<= 405
<> 405
= 405
== 405
> 406
>= 406
^ 406

a2q 406
abcuv 406
additionally 406
Airy Ai 406
Airy Bi 406
algvar 407
ET 407
append 407
apply 407
assume 407
basis 407
betad 408
betad_cdf 408
betad_icdf 408
bounded_function 408
breakpoint 408
canonical_form 408
cat 409
Cauchy 409
Cauchy_cdf 409
Cauchy_icdf 409
cFactor 409
charpoly 410
chrem 410
col 410
colDim 410
comDenom 410
companion 410
compare 411
complexroot 411
contains 411
CopyVar 411
correlation 412
count 412
covariance 412
covariance_correlation 412
cpartfrac 412
crationalroot 413
cumSum 413
DateAdd 413
Jour de la semaine 413

DeltaDays 413
delcols 414
delrows 414
deltalist 414
deltalist 414
Dirac 414
e 414
egcd 415
eigenvals 415
eigenvects 415
eigVl 415
EVAL 415
evalc 415
evalf 416
even 416
exact 416
EXP 416
exponential 416
exponential_cdf 417
exponential_icdf 417
exponential_regression 417
EXPR 417
ezgcd 417
f2nd 418
factorial 418
float 418
fMax 418
fMin 418
format 418
Fourier an 419
Fourier bn 419
Fourier cn 419
fracmod 419
froot 419
fsolve 419
function_diff 419
gammad 420
gammad_cdf 420
gamma_icdf 420
gauss 420
GF 420

gramschmidt 421
hadamard 421
halftan2hypexp 421
halt 421
hamdist 421
has 421
head 422
Heaviside 422
horner 422
hyp2exp 422
iabcuv 422
ibasis 422
icontent 423
id 423
identity 423
iegcd 423
igcd 423
image 424
interval2center 424
inv 424
iPart 424
iquorem 424
jacobi_symbol 424
ker 425
laplacian 425
latex 425
lcoeff 425
legendre_symbol 425
length 425
lgcd 426
lin 426
linear_interpolate 426
linear_regression 426
LineHorz 426
LineTan 427
LineVert 427
list2mat 427
lname 427
lnexpand 427
logarithmic_regression 428
logb 428

logistic_regression 428
lu 428
lvar 428
mapper 429
mat2list 429
matpow 429
matrice 429
MAXREAL 429
mean 430
median 430
member 430
MINREAL 430
modgcd 430
mRow 430
mult_c_conjugate 431
mult_conjugate 431
nDeriv 431
NEG 431
negbinomial 431
negbinomial_cdf 432
negbinomial_icdf 432
newton 432
normal 432
normalize 432
NON 433
odd 433
OR 433
order_size 433
pa2b2 433
pade 433
part 434
peval 434
PI 434
PIECEWISE 434
plotinequation 434
polar_point 434
pole 435
POLYCOEF 435
POLYEVAL 435
polygon 435
polygonplot 435

polygonscatterplot 436
polynomial_regression 436
POLYROOT 436
potential 436
power_regression 436
powerpc 437
prepend 437
primpart 437
produit 437
propfrac 437
ptayl 438
purge 438
Q2a 438
quantile 438
quartile1 438
quartile3 438
quartiles 439
quorem 439
QUOTE 439
randbinomial 439
randchisquare 439
randexp 440
randfisher 440
randgeometric 440
randperm 440
randpoisson 440
randstudent 440
randvector 441
ranm 441
ratnormal 441
rectangular_coordinate 441
reduced_conic 441
ref 442
remove 442
reorder 442
residue 442
restart 442
resultant 442
revlist 443
romberg 443
row 443

rowAdd 443
rowDim 443
rowSwap 444
rsolve 444
select 444
seq 444
seqsolve 444
shift_phase 445
signature 445
simult 445
sincos 445
spline 445
sqrfree 446
sqrt 446
srand 446
stddev 446
stddevp 446
sto 446
sturmseq 446
subMat 447
suppress 447
surd 447
sylvester 447
table 447
tail 448
tan2cossin2 448
tan2sincos2 448
transpose 448
trunc 448
tsimplify 448
type 449
unapply 449
uniform 449
uniform_cdf 449
uniform_icdf 449
union 450
valuation 450
variance 450
vpotential 450
weibull 450
weibull_cdf 451

weibull_icdf 451
when 451
XOR 451
zip 451
ztrans 451
| 452
2 452
π 452
∂ 452
Σ 452
– 452
√ 452
∫ 452
≠ 452
≤ 453
≥ 453
► 453
i 453
–1 453
Création de vos propres fonctions 453

23 Variables 455
Utilisation des variables 455
Utilisation des variables d'accueil 455
Utilisation des variables utilisateur 456
Utilisation des variables d'application 457
Plus d'infos sur le menu Vars 457
Qualification des variables 458
Variables d'accueil 459
Variables d'application 460
Variables de l'application Function (Fonction) 460
Variables de résultats 461
Extremum (Extrême) 461
Isect 461
Root (Racine) 461
SignedArea (Zone signée) 462
Pente 462
Variables de l'application Geometry (Géométrie) 462
Variables de l'application Spreadsheet (Tableur) 462
Variables de l'application Solve (Résoudre) 463
Variables de l'application Advanced Graphing (Graphiques avancés) 463

Variables de l'application Stats 1Var 464
Résultats 465
NbItem 465
MinVal 465
Q1 465
MedVal 465
Q3 465
MaxVal 465
ΣX 465
ΣX2 465
MeanX 465
sX 466
σX 466
serrX 466
ssX 466
Variables de l'application Stats 2Var 466
Résultats 467
NbItem 467
Corrélation 467
Coefficient de détermination 467
sCov 467
σCov 467
ΣXY 467
MeanX 467
ΣX 467
ΣX2 467
sX 468
σX 468
serrX 468
ssX 468
MeanY 468
ΣY 468
ΣY2 468
sY 468
σY 468
serrY 468
ssY 468
Variables de l'application Inférence 468
Résultats 469
Coefficient de détermination 469
ContribList 469

ContribMat 470
Corrélation 470
CritScore 470
CritVal1 470
CritVal2 470
DF 470
ExpList 470
ExpMat 470
Inter 470
Prob 470
Résultat 470
serrInter 470
serrLine 470
serrSlope 470
serrY 471
Pente 471
TestScore 471
TestValue 471
Yval 471
Variables de l'application Parametric (Paramétrique) 471
Variables de l'application Polar (Polaire) 472
Variables de l'application Finance 473
Variables de l'application Linear Solver (Solveur linéaire) 473
Variables de l'application Triangle Solver (Solveur triangle) 473
Variables de l'application Linear Explorer (Explorateur Affine) 474
Variables de l'application Quadratic Explorer (Explorateur quadratique) 474
Variables de l'application Trig Explorer (Explorateur trig) 474
Variables de l'application Sequence (Suite) 475

24 Unités et constantes 476

Unités 476
Catégories d'unités 476
Préfixes 477
Calculs d'unités 477
Outils d'unités 481
Convert (Convertir) 481
MKSA 482
UFACTOR 482
USIMPLIFY 482
Constantes physiques 482
Liste des constantes 484

25 Listes 486
Création d'une liste dans le catalogue de listes 486
Editeur de listes 488
Editeur de listes : Boutons et touches 488
Editeur de listes : Menu Autre 488
Édition d'une liste 489
Insertion d'un élément dans une liste 490
Suppression de listes 491
Pour supprimer une liste 491
Pour supprimer toutes les listes 492
Listes dans la vue d'accueil 492
Pour créer une liste 492
Pour mémoriser une liste 492
Pour afficher une liste 493
Pour afficher un élément 493
Pour mémoriser un élément 493
Références de liste 493
Pour envoyer une liste 493
Fonctions de listes 493
Format de menu 494
Difference (Différence) 494
Intersect (Intersection) 494
Créer une liste 495
Sort (Trier) 495
Reverse (Inverser) 495
Concatenate (Concaténer) 496
Position 496
Size (Taille) 496
ΔLIST 496
ΣLIST 497
πLIST 497
Recherche de valeurs statistiques pour des listes 497

26 Matrices 501
Création et mémorisation de matrices 501
Catalogue de matrices : boutons et touches 502
Utilisation des matrices 502
Pour ouvrir l'éditeur de matrices 502
Éditeur de matrices Boutons et touches 502
Éditeur de matrices Menu Autre 503
Création d'une matrice dans l'Éditeur de matrices 504

Matrices dans la vue d'accueil 504
Stockage d'une matrice 506
Affichage d'une matrice 508
Affichage d'un élément 508
Stockage d'un élément 508
Références de matrice 509
Envoi d'une matrice 509
Arithmétique de matrice 509
Multiplication et division par un scalaire 511
Multiplication de deux matrices 511
Élévation d'une matrice à une puissance 512
Division par une matrice carrée 513
Inversion d'une matrice 513
Modification du signe de chaque élément 514
Résolution de systèmes d'équations linéaires 514
Fonctions et commandes de matrice 517
Conventions relatives aux arguments 518
Fonctions de matrice 518
Matrice 518
Transposer 518
Déterminant 518
RREF 518
Créer 519
Créer 519
Identité 519
Aléatoire 519
Jordan 519
Hilbert 520
Isométrique 520
Vandermonde 520
Basique 520
Norme 520
Norme de ligne 520
Norme de colonne 521
Norme spectrale 521
Rayon spectral 521
Condition 521
Rang 521
Pivot 522
Tracer 522
Avancé 522

Valeurs Eigen 522
Vecteurs Eigen 522
Jordan 523
Diagonale 523
Cholesky 523
Hermite 523
Hessenberg 523
Smith 524
Factoriser 524
LQ 524
LSQ 524
LU 524
QR 525
SCHUR 525
SVD 525
SVL 525
Vecteur 525
Produit croisé 525
Produit scalaire 526
L2Norm 526
L1Norm 526
Norme max. 526
Exemples 526
Matrice d'identité 526
Transposition d'une matrice 527
Forme échelonnée réduite 527

27 Remarques et informations 530

Catalogue de remarques 530
Catalogue de remarques : boutons et touches 530
Editeur de remarques 531
Pour créer une remarque dans le catalogue de remarques 531
Création d'une remarque pour une application 533
Editeur de remarques : boutons et touches 533
Saisie de caractères majuscules et minuscules 534
Mise en forme du texte 535
Options de mise en forme 535
Insertion d'expressions mathématiques 536
Pour importer une remarque 537

28 Programmation dans HP PPL 538
Catalogue de programmes 539
Ouverture du catalogue de programmes 539
Catalogue de programmes : boutons et touches 540
Création d'un nouveau programme 541
Editeur de programmes 542
Editeur de programmes : boutons et touches 542
Exécution d'un programme 547
Programmes multifonctions 548
Débogage d'un programme 549
Modification d'un programme 551
Copie d'un programme ou d'une partie d'un programme 551
Suppression d'un programme 552
Suppression de tous les programmes 552
Suppression du contenu d'un programme 552
Pour partager un programme 553
Langage de programmation de la calculatrice HP Prime 553
Variables et visibilité 553
Qualification du nom d'une variable 554
Fonctions, arguments de fonctions et paramètres 554
Programme ROLLDIE 555
Programme ROLLMANY 555
Le clavier utilisateur Personnalisation des pressions de touche 557
Mode utilisateur 557
Réaffectation des touches 558
Noms de touche 559
Programmes d'application 562
Utilisation des fonctions de programme dédiées 562
Redéfinition du menu Affichage 563
Personnalisation d'une application 563
Exemple 563
Commandes de programmes 569
Commandes du menu Tmplt 569
Bloc 569
BEGIN END 569
RETURN 569
KILL 569
Branche 569
IF THEN 569
IF THE ELSE 570
CASE 570

IFERR 570
IFERR ELSE 570
Boucle 570
FOR 570
FOR STEP 571
FOR DOWN 572
FOR STEP DOWN 573
WHILE 573
REPEAT 574
BREAK 574
CONTINUE 574
Variable 574
LOCAL 574
EXPORT 574
Fonction 575
EXPORT 575
VIEW 575
KEY 575
Commandes du menu Cmds 575
Chaînes 575
ASC 576
LOWER 576
UPPER 576
CHAR 576
DIM 576
STRING 576
INSTRING 577
LEFT 578
RIGHT 578
MID 578
ROTATE 578
STRINGFROMID 578
REPLACE 578
Dessin 579
C→PX 579
DRAWMENU 579
FREEZE 579
PX→C 579
RGB 579
Pixels et coordonnées cartésiennes 580
ARC_P, ARC 580

BLIT_P, BLIT 580
DIMGROB_P, DIMGROB 581
FILLPOLY_P, FILLPOLY 581
GETPIX_P, GETPIX 581
GROBH_P, GROBH 581
GROBW_P, GROB 581
INVERT_P, INVERT 582
LINE_P, LINE 582
PIXOFF_P, PIXOFF 583
PIXON_P, PIXON 583
RECT_P, RECT 583
SUBGROB_P, SUBGROB 585
TEXTOUT_P, TEXTOUT 585
TRIANGLE_P, TRIANGLE 587
Matrice 588
ADDCOL 588
ADDROW 588
DELCOL 588
DELROW 588
EDITMAT 588
REDIM 588
REPLACE 589
SCALE 589
SCALEADD 589
SUB 589
SWAPCOL 589
SWAPROW 589
Fonctions des applications 589
STARTAPP 589
STARTVIEW 590
VIEW 591
Nombre entier 591
BITAND 591
BITNOT 591
BITOR 591
BITSL 591
BITSR 591
BITXOR 592
B→R 592
GETBASE 592
GETBITS 592

R→B 592
SETBITS 592
SETBASE 592
E/S 593
CHOOSE 593
EDITLIST 593
EDITMAT 594
GETKEY 594
INPUT 594
ISKEYDOWN 595
MOUSE 595
MSGBOX 595
PRINT 596
WAIT 597
Plus 597
%CHANGE 597
%TOTAL 597
CAS 598
EVALLIST 598
EXECON 598
→HMS 598
HMS→ 599
ITERATE 599
TICKS 599
TIME 599
TYPE 599
Variables et programmes 599
Variables d'application 600

29 Arithmétique des entiers de base 626
Base par défaut 627
Modification de la base par défaut 627
Exemples d'arithmétique des entiers 628
Arithmétique à bases mixtes 628
Manipulation d'entiers 629
Fonctions de base 630

30 Annexe A – Glossaire HP 632

31 Annexe B : Résolution des problèmes 634
Si la calculatrice ne répond plus 634
Pour effectuer une réinitialisation 634
Si la calculatrice ne s'allume pas 634
Limites de fonctionnement 634
Messages d'état 634

Index 636

1 Préface

Conventions du manuel

Ce manuel utilise les conventions suivantes pour représenter les touches sur lesquelles vous pouvez appuyer et les options de menu que vous pouvez sélectionner pour réaliser des opérations.

- Une touche qui déclenche une fonction primaire est représentée par l'image de cette touche.

  ,

  ,

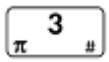
  , etc.

- Une combinaison de touches qui lance une fonction secondaire (ou insère un caractère) est représentée par la touche de sélection appropriée (

  ou

) suivie de la touche de la fonction ou du caractère à utiliser.

  lance la fonction exponentielle naturelle et

  insère le caractère dièse (#).

  Le nom de la fonction secondaire peut également être indiqué entre parenthèses après la combinaison de touches. Par exemple :

  (Effacer),

  (Configuration)

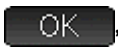
- Une touche utilisée pour insérer un chiffre est représentée par le chiffre en question.

  5, 7, 8, etc.

- Tous les textes fixes qui s'affichent à l'écran (comme les noms d'écrans et de champs) sont indiqués en gras. Par exemple :

  CAS Settings (Paramètres du CAS), **xstep (xstep)**, **Decimal Mark (Séparateur décimal)**, etc.

- Une option de menu pouvant être sélectionnée en appuyant sur l'écran est symbolisée par une image la représentant. Par exemple :

  , 

  ,

  , etc.

REMARQUE : vous devez sélectionner les options de menu avec le doigt. Le fait d'appuyer sur un élément avec un stylet ou un objet similaire ne permet pas de le sélectionner.

- Les caractères de la ligne de saisie sont définis dans une police non proportionnelle comme suit :

  `Fonction`, `Polaire`, `Paramétrique`, `Ans`, etc.

- Les touches de curseur sont représentées par les symboles
  ,
  ,
  et
  . Ces touches permettent de parcourir les différents champs d'un écran ou de passer d'une option à l'autre dans une liste d'options.

- Les messages d'erreur apparaissent entre guillemets :

  « Erreur de syntaxe »

2 Mise en route

La calculatrice graphique HP Prime est une calculatrice graphique facile à utiliser, mais suffisamment puissante pour l'enseignement des mathématiques dans le secondaire et au-delà. Non seulement elle propose des centaines de fonctions et commandes, mais elle intègre aussi un système de calcul formel (CAS) permettant d'effectuer des calculs symboliques.

En plus d'une vaste bibliothèque de fonctions et de commandes, la calculatrice est fournie avec un ensemble d'applications HP. Une application HP est une application spéciale conçue pour vous aider à explorer un domaine spécifique des mathématiques ou pour résoudre un problème particulier. Par exemple, il existe une application HP qui vous permet d'explorer la géométrie et une autre qui vous permet d'étudier les équations paramétriques. D'autres applications vous permettent également de résoudre des systèmes d'équations linéaires ainsi que les problèmes de valeur temps de l'argent.

La calculatrice HP Prime comprend également son propre langage de programmation que vous pouvez utiliser pour explorer et résoudre des problèmes mathématiques.

Les fonctions, commandes, applications et programmations sont décrites en détail ultérieurement dans ce guide. Dans ce chapitre, les fonctionnalités générales de la calculatrice sont expliquées, ainsi que les interactions courantes et les opérations mathématiques de base.

Avant de commencer

Chargez complètement la batterie avant d'utiliser la calculatrice pour la première fois. Pour charger la batterie, effectuez l'une des opérations suivantes :

- Connectez la calculatrice HP Prime à un ordinateur à l'aide du câble USB fourni. (Vous devez mettre l'ordinateur sous tension pour pouvoir charger l'appareil.)
- Branchez la calculatrice sur une prise murale en utilisant l'adaptateur secteur HP fourni.

Lorsque la calculatrice est allumée, un symbole de batterie s'affiche dans la barre de titre de l'écran. Son apparence indique le niveau de charge de la batterie. Une batterie déchargée se charge complètement environ en 4 heures.

⚠ **AVERTISSEMENT !**

Avertissement relatif à la batterie

- Pour réduire les risques d'incendie ou de brûlures, abstenez-vous de démonter, d'écraser ou de perforer la batterie ; ne court-circuitez pas les contacts externes, et ne la jetez pas dans le feu ou l'eau.
- Pour réduire les risques en matière de sécurité, utilisez uniquement la batterie fournie avec la calculatrice, une batterie de rechange fournie par HP ou une batterie compatible recommandée par HP.
- Tenez la batterie hors de portée des enfants.
- Si vous rencontrez des problèmes lors du chargement de la calculatrice, arrêtez immédiatement la charge et contactez HP.

Avertissement relatif à l'adaptateur

- Pour réduire le risque de choc électrique et éviter d'endommager l'équipement, branchez uniquement l'adaptateur secteur sur une prise murale secteur qui est toujours facilement accessible.
- Pour réduire tout risque de sécurité potentiel, utilisez uniquement l'adaptateur secteur fourni avec la calculatrice, un adaptateur secteur de rechange fourni par HP ou un adaptateur secteur acheté en tant qu'accessoire auprès de HP.

Marche/Arrêt, annulation d'une opération

Pour allumer la calculatrice

Appuyez sur On Off pour allumer la calculatrice.

Pour annuler une opération

Lorsque la calculatrice est allumée, la touche Esc Clear permet d'annuler l'opération en cours. Par exemple, cela efface ce que vous avez entré dans la ligne de saisie, et permet de fermer un menu ou un écran.

Pour éteindre la calculatrice

Appuyez sur Shift On Off (Arrêt) pour éteindre la calculatrice.

La calculatrice s'éteint automatiquement après quelques minutes d'inactivité pour réaliser des économies d'énergie. Toutes les informations mémorisées et affichées sont enregistrées.

Vue d'accueil

La vue d'accueil constitue le point de départ de nombreux calculs. La plupart des fonctions mathématiques sont disponibles dans la vue d'accueil. D'autres fonctions sont disponibles dans le système de calcul formel (CAS). Un historique de vos anciens calculs est conservé ; vous pouvez réutiliser un calcul antérieur ou son résultat.

Pour afficher la vue d'accueil, appuyez sur Settings .

Vue du CAS

La vue du CAS vous permet d'effectuer des calculs symboliques. Elle est en grande partie identique à la vue d'accueil, possédant même son propre historique d'anciens calculs, mais la vue du CAS offre des fonctions supplémentaires.

Pour afficher la vue du CAS, appuyez sur CAS Settings.

Couvercle de protection

La calculatrice est équipée d'un couvercle coulissant pour protéger l'écran et le clavier. Retirez le couvercle en le saisissant par les deux extrémités et faites-le glisser vers le bas.

Vous pouvez renverser le couvercle coulissant et le faire glisser sur le dos de la calculatrice afin de ne pas le perdre durant l'utilisation de l'appareil.

Pour prolonger la durée de vie de la calculatrice, replacez toujours le couvercle sur l'écran et le clavier lorsque vous n'utilisez pas l'appareil.

Écran

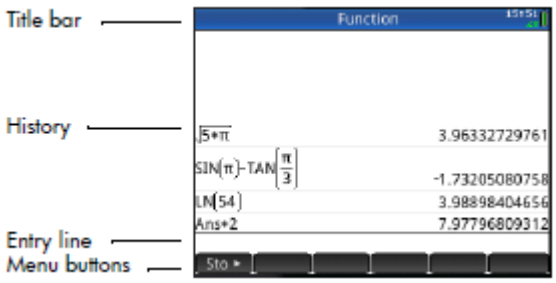
Réglage de la luminosité

Pour ajuster la luminosité de l'écran, appuyez sur la touche On Off en la maintenant enfoncée, puis appuyez sur + Ans ; ou − Base ; pour augmenter ou réduire la luminosité. Chaque pression sur la touche + Ans ; ou On Off modifie la luminosité.

Effacement de l'affichage

- Appuyez sur Esc Clear ou On Off pour effacer la ligne de saisie.
- Appuyez sur Shift Esc Clear (Effacer) pour effacer la liste de saisie et l'historique.

Sections de l'écran



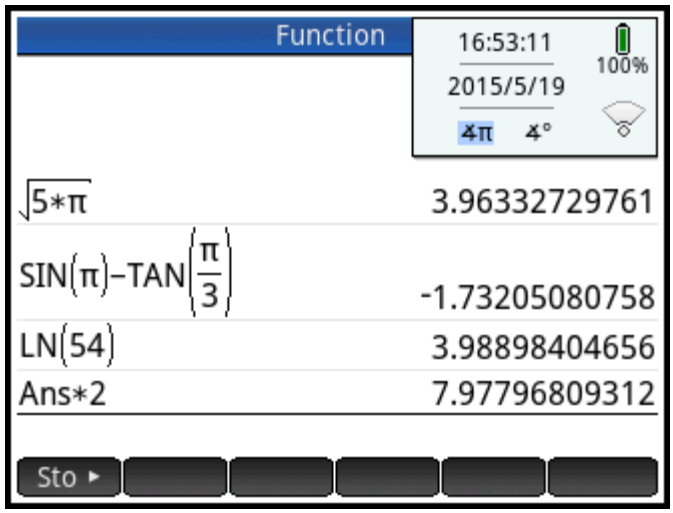
La vue d'accueil comporte quatre sections (illustrées ci-dessus). La barre de titre indique le nom de l'écran ou de l'application que vous utilisez actuellement ; dans l'exemple ci-dessus, **Function (Fonction)**. Dans cet exemple, cette barre comporte l'heure, un témoin d'état de la batterie, ainsi que plusieurs symboles spécifiant différents paramètres de la calculatrice. Ils sont décrits ci-après. L'historique affiche le journal des calculs

précédents. La ligne de saisie affiche l'objet en cours de saisie ou de modification. Les boutons de menu sont des options pertinentes pour l'écran actuel. Sélectionnez une option en appuyant sur le bouton de menu correspondant. Pour fermer un menu sans rien sélectionner, appuyez sur Esc Clear .

Les annonciateurs correspondent à des symboles ou caractères apparaissant dans la barre de titre. Ils indiquent les paramètres actuels, ainsi que l'heure et des informations sur le niveau de la batterie.

Annonciateur	Signification
∠° [Vert citron]	Le paramètre de mode d'angle est actuellement défini sur Degrés.
∠π [Vert citron]	Le paramètre de mode d'angle est actuellement défini sur Radians.
⬆S [Cyan]	La touche Maj est active. La fonction apparaissant en bleu sur une touche sera active une fois que vous aurez appuyé sur cette touche. Appuyez sur Shift pour annuler le mode Maj.
CAS (CAS) [Blanc]	Vous utilisez la vue du CAS, et non la vue d'accueil.
A...Z [Orange]	Cela implique que la touche Alpha est active dans la vue d'accueil. Le caractère apparaissant en orange sur une touche sera entré en majuscule une fois que vous aurez appuyé sur cette touche. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Touches préfixes à la page 10. Cela implique que la combinaison de touches Alpha–Maj est active dans la vue du CAS. Le caractère apparaissant en orange sur une touche sera entré en majuscule une fois que vous aurez appuyé sur cette touche. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Touches préfixes à la page 10.
a...z [Orange]	Cela implique que la combinaison de touches Alpha–Maj est active dans la vue d'accueil. Le caractère apparaissant en orange sur une touche sera entré en minuscule une fois que vous aurez appuyé sur cette touche. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Touches préfixes à la page 10. Cela implique que la touche Alpha est active dans la vue du CAS. Le caractère apparaissant en orange sur une touche sera entré en minuscule une fois que vous aurez appuyé sur cette touche. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Touches préfixes à la page 10.
⬆U [Jaune]	Le clavier utilisateur est actif. Toutes les pressions de touches suivantes entrent les objets personnalisés associés à la touche. Vous pouvez personnaliser les pressions de touches utilisateur.
1U [Jaune]	Le clavier utilisateur est actif. La pression de touche suivante entre l'objet personnalisé associé à la touche. Vous pouvez personnaliser les pressions de touches utilisateur.
[Heure]	Affiche l'heure actuelle. Le format 24 heures est utilisé par défaut, mais vous pouvez choisir le format am–pm. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Paramètres accueil à la page 19.
[Vert, avec un contour gris]	Indique le niveau de charge de la batterie.

Menu Paramètres rapides



Appuyez sur la partie droite de la barre de titre (où l'heure, le niveau de batterie et le mode de mesure d'angle apparaissent) pour ouvrir le menu Paramètres rapides. Vous pouvez entre autres réaliser les opérations suivantes depuis ce menu :

- Appuyez sur l'une des icônes d'angle pour modifier le mode de mesure d'angle (radians ou degrés).
- Appuyez sur la date/heure pour ouvrir un calendrier mensuel. Vous pouvez naviguer entre les mois pour rechercher les dates qui vous intéressent.
- Appuyez sur l'icône sans fil pour vous connecter au réseau de salle de classe HP le plus proche ou vous déconnecter du réseau de salle de classe HP actuel.

Navigation

La calculatrice HP Prime propose deux modes de navigation : les touches et les gestes tactiles. Dans de nombreux cas, vous pouvez appuyer sur une icône, un champ, un menu ou un objet pour le sélectionner (ou le désélectionner). Par exemple, vous pouvez ouvrir l'application Fonction en appuyant une fois sur l'icône correspondante dans la bibliothèque d'applications. Toutefois, pour ouvrir la bibliothèque d'applications, vous devez appuyer sur la touche : Apps Info.

Au lieu d'appuyer sur une icône dans la bibliothèque d'applications, vous pouvez également utiliser les touches de curseur (▲ , ▼ , ◀ , ▶) pour mettre en surbrillance l'application à ouvrir, puis appuyer sur Enter ≈. Dans la bibliothèque d'applications, vous pouvez également saisir la première lettre, ou les deux premières, du nom d'une application pour la sélectionner. Ensuite, appuyez sur l'icône de l'application ou sur Enter ≈ pour l'ouvrir.

Parfois, il est possible d'utiliser une touche ou une combinaison de touches sur l'écran pour un même objet. Par exemple, vous pouvez désélectionner une option à bascule en appuyant deux fois dessus ou en utilisant les touches fléchées pour sélectionner le champ, puis appuyer sur le bouton tactile au bas de l'écran (en l'occurrence, √).

REMARQUE : vous devez sélectionner tactilement un élément à l'aide de votre doigt ou d'un stylet capacitif.

Gestes tactiles

La calculatrice HP Prime reconnaît les mouvements tactiles suivants :

- Appui : pointez vers un élément à l'écran, puis appuyez dessus pour le sélectionner.
- Appui long : placez votre doigt sur l'écran et appuyez longuement.
- Défilement : placez un doigt sur l'écran, puis faites-le glisser vers le haut ou le bas, la droite ou la gauche, ou encore en diagonale pour vous déplacer vers le haut, le bas, latéralement ou diagonalement sur une page ou une image.
- Glissement à un doigt : pour faire défiler l'écran, faites glisser légèrement un doigt sur l'écran dans la direction souhaitée. Pour faire glisser un objet dans la vue Tracé de l'application Géométrie uniquement, appuyez longuement sur cet objet, puis faites-le glisser pour le déplacer. Pour sélectionner plusieurs cellules dans la vue Numérique des applications Tableur, Stats 1Var et Stats 2Var ainsi que dans les Éditeurs de liste et de matrices, effectuez un appui long sur une cellule, puis faites glisser votre doigt pour sélectionner les cellules suivantes. Cette sélection peut ensuite être copiée et collée comme une valeur unique.
- Zoom avec pincement à deux doigts : réalisez un zoom avant en plaçant deux doigts à distance sur l'écran, puis en les rapprochant l'un de l'autre. Pour réaliser un zoom avant, placez deux doigts ensemble sur l'écran, puis éloignez-les l'un de l'autre. Dans l'application Tableur, ce mouvement contrôle la largeur des colonnes et la hauteur des lignes.

Il se peut que certaines applications, certains éditeurs et formulaires de saisie ne prennent pas en charge les mouvements tactiles. Leurs fonctions peuvent également varier. Gardez les instructions suivantes à l'esprit :

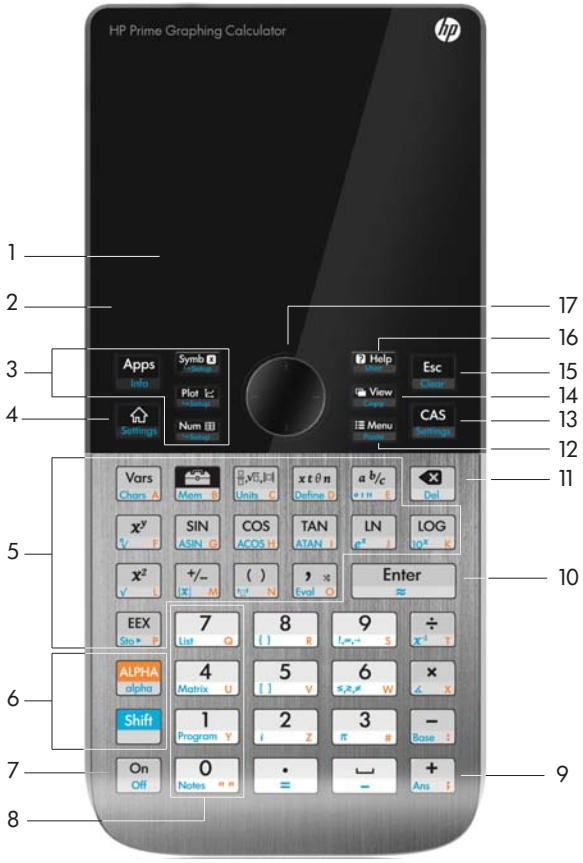
- Dans la vue Tracé, si vous réalisez un zoom avec pincement à deux doigts horizontal, le zoom portera uniquement sur l'abscisse. De la même manière, si vous réalisez un zoom avec pincement à deux doigts vertical, le zoom portera uniquement sur l'ordonnée. Enfin, si vous réalisez un zoom avec pincement à deux doigts diagonal, le zoom portera sur un carré, autrement dit, sur les deux axes. Dans l'application Géométrie, seul le zoom en diagonale est pris en charge.
- Dans la vue Numérique, si vous réalisez un zoom avec pincement à deux doigts vertical, le zoom portera sur la ligne sélectionnée du tableau. Un zoom avant réduit les différences au niveau des valeurs horizontales, tandis qu'un zoom arrière réduit les différences au niveau des valeurs verticales. Un zoom avec pincement à deux doigts horizontal modifie la largeur des colonnes.

Clavier

Les numéros de la légende ci-dessous font référence aux parties du clavier décrites dans l'illustration de la page suivante.

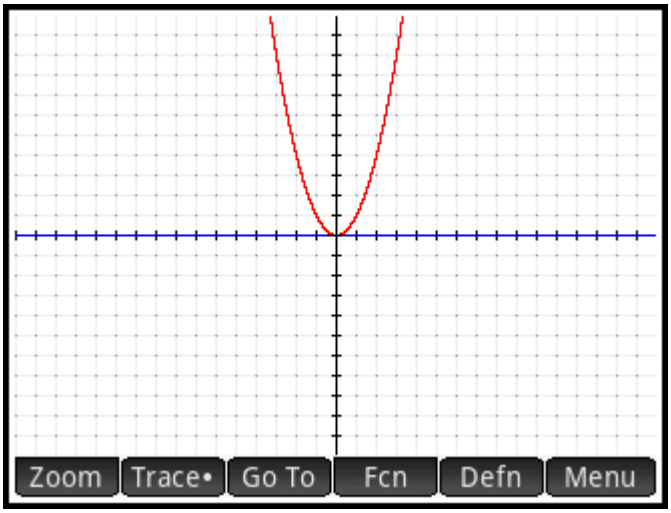
Nombre	Fonction
1	Écran tactile LCD : 320 × 240 pixels
2	Menu tactile contextuel
3	Touches d'applications HP
4	Vue d'accueil et paramètres des préférences
5	Fonctions mathématiques et scientifiques courantes
6	Touches Alpha et Maj
7	Touche de démarrage, d'annulation et d'arrêt
8	Catalogues de listes, de matrices, de programmes et de remarques

Nombre	Fonction
9	Touche de dernière réponse (Ans)
10	Touche Entrée
11	Touche de retour arrière et de suppression
12	Touche Menu et Coller
13	Touche CAS (et de préférences du CAS)
14	Touche Vue (et Copier)
15	Touche d'échappement (et Effacer)
16	Touche d'aide
17	Touches de direction (pour déplacer le curseur)



Menu contextuel

Un menu contextuel occupe la ligne au bas de l'écran.



Les options disponibles dépendent du contexte, à savoir la vue dans laquelle vous vous trouvez. Notez que les éléments de menu sont activés tactilement.

Le menu contextuel comprend deux types de boutons :

- Bouton de menu : appuyez dessus pour afficher un menu contextuel. Ces boutons disposent de coins supérieurs carrés (par exemple, Zoom dans l'illustration ci-dessus).
- Bouton de commande : appuyez dessus pour lancer une commande. Ces boutons disposent de coins arrondis (par exemple, Go To dans l'illustration ci-dessus).

Touches de saisie et de modification

Touches	Objectif
0 Notes à 9	Permet de saisir des chiffres.
On Off ou Esc Clear	Annule l'opération en cours ou efface la ligne de saisie.
Enter	Valide une entrée ou exécute une opération. Dans un calcul, Enter fait office de symbole « = ». Lorsque OK ou Start apparaît sous forme de touche de menu, la fonction de Enter est identique à celle de OK ou Start.
+/−	Permet d'entrer un nombre négatif. Par exemple, pour saisir −25, appuyez sur +/− 25. **REMARQUE :** cette opération est différente de celle effectuée à l'aide de la touche de soustraction (−).
Units	Affiche une palette de modèles préconfigurés représentant des expressions arithmétiques courantes.
x t θ n Define	Entre la variable indépendante (à savoir, X, T, θ ou N, selon l'application active).

Touches	Objectif
Shift 6	Affiche une palette d'opérateurs booléens et de comparaison.
Shift 9	Affiche une palette de caractères mathématiques et grecs communs.
Shift a b/c	Insère automatiquement le symbole des degrés, des minutes ou des secondes, selon le contexte.
Del	Supprime le caractère se trouvant à gauche du curseur. Cette touche permet de rétablir la valeur par défaut du champ sélectionné, le cas échéant.
Shift Del	Supprime le caractère situé à droite du curseur.
Shift Esc Clear (Effacer)	Efface toutes les données affichées à l'écran (y compris l'historique). Sur un écran de configuration, par exemple Configuration du tracé, restaure tous les paramètres par défaut.
▲ ▼ ◀ ▶	Déplace le curseur sur l'écran. Appuyez sur Shift ▼ pour déplacer le curseur à la fin d'un menu ou d'un écran, ou sur Shift ▲ pour le déplacer vers le début. Ces touches représentent les touches de direction, qui prennent également en charge les mouvements diagonaux.
Shift Vars Chars A	Affiche tous les caractères disponibles. Pour saisir un caractère, sélectionnez-le à l'aide des touches de curseur, puis appuyez sur OK. Pour sélectionner plusieurs caractères, sélectionnez-en un, appuyez sur Echo, puis continuez ainsi avant d'appuyer sur OK. Il existe de nombreuses pages de caractères. Vous pouvez passer à un bloc Unicode donné en appuyant sur More, puis en sélectionnant le bloc. Vous pouvez également passer rapidement d'une page à une autre.

Touches préfixes

Deux touches préfixes vous permettent d'accéder aux opérations et aux caractères inscrits au bas des touches : Shift et ALPHA alpha.

Touche	Objectif
Shift	Appuyez sur Shift pour accéder aux opérations imprimées en bleu sur les touches. Par exemple, pour accéder aux paramètres de la vue d'accueil, appuyez sur Shift Settings.
ALPHA alpha	Appuyez sur ALPHA alpha pour accéder aux caractères imprimés en orange sur les touches. Par exemple, pour saisir Z dans la vue d'accueil, appuyez sur ALPHA alpha, puis sur

Touche	Objectif
	2 i z . Pour saisir une lettre en minuscule, appuyez sur ALPHA alpha Shift , puis sur la lettre concernée. Dans la vue du CAS, la combinaison ALPHA alpha avec une autre touche donne une lettre en minuscule, et la combinaison ALPHA alpha Shift avec une autre lettre, une lettre en majuscule.

Ajout de texte

Les caractères orange apparaissant sur les touches indiquent le texte que vous pouvez entrer directement. Il est possible de ne saisir ces caractères qu'en appuyant sur les touches ALPHA alpha et Shift . Il est possible d'entrer des caractères en majuscule et en minuscule, la méthode étant inverse dans la vue du CAS et dans la vue d'accueil.

Touches	Effet dans la vue d'accueil	Effet dans la vue du CAS
ALPHA alpha	Met le caractère suivant en majuscule.	Met le caractère suivant en minuscule.
ALPHA alpha ALPHA alpha	Mode de verrouillage : met tous les caractères en majuscule jusqu'à sa réinitialisation.	Mode de verrouillage : met tous les caractères en minuscule jusqu'à sa réinitialisation.
Shift	Met le caractère suivant en minuscule lorsque le mode majuscule est verrouillé.	Met le caractère suivant en majuscule lorsque le mode minuscule est verrouillé.
ALPHA alpha Shift	Met le caractère suivant en minuscule.	Met le caractère suivant en majuscule.
ALPHA alpha Shift ALPHA alpha	Mode de verrouillage : met tous les caractères en minuscule jusqu'à sa réinitialisation.	Mode de verrouillage : met tous les caractères en minuscule jusqu'à sa réinitialisation.
Shift	Met le caractère suivant en majuscule lorsque le mode minuscule est verrouillé.	Met le caractère suivant en minuscule lorsque le mode majuscule est verrouillé.
Shift ALPHA alpha	Met tous les caractères en majuscule lorsque le mode minuscule est verrouillé jusqu'à la réinitialisation du mode.	Met tous les caractères en minuscule lorsque le mode majuscule est verrouillé jusqu'à la réinitialisation du mode.
ALPHA alpha	Réinitialise le mode de verrouillage majuscule.	Remplace le mode de verrouillage minuscule.
ALPHA alpha ALPHA alpha ALPHA alpha ALPHA alpha	Remplace le mode de verrouillage minuscule.	Réinitialise le mode de verrouillage majuscule.

Vous pouvez également entrer du texte (et d'autres caractères) en affichant la palette de caractères : Shift Vars Chars A .

Touches mathématiques

Les fonctions mathématiques les plus courantes disposent de leurs propres touches sur le clavier (ou une combinaison de touches avec Shift).

Exemple 1 : Pour calculer SIN(10), appuyez sur SIN (ASIN G) 10, puis sur Enter (≈). La réponse suivante apparaît : –0.544... (si votre paramètre de mesure d'angle est défini sur Radians).

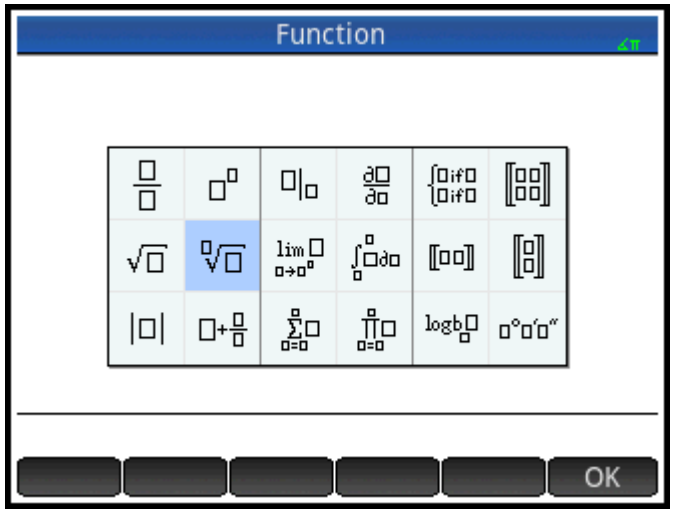
Exemple 2 : Pour rechercher la racine carrée de 256, appuyez sur Shift x^2 (√ L) 256, puis sur Enter (≈). La réponse suivante apparaît : 16. Notez que la touche Shift déclenche l'opérateur représenté en bleu sur la touche suivante sur laquelle vous appuyez (en l'occurrence, √ sur la touche x^2 (√ L)).

Les fonctions mathématiques non représentées sur le clavier sont disponibles dans les menus **Math (Math)**, **CAS (CAS)** et **Catlg (Catlg)**.

REMARQUE : le mode de saisie détermine l'ordre dans lequel vous entrez les opérandes et les opérateurs. Par défaut, le mode de saisie est *Livre*, qui implique que vous saisissez les opérandes et les opérateurs comme vous le feriez si vous consigniez l'expression sur papier. Si votre mode de saisie préféré est RPN (Reverse Polish Notation, notation polonaise inversée), l'ordre de saisie est différent.

Modèle mathématique

La touche de modèle mathématique (Units C) vous permet d'insérer la structure des calculs les plus courants (ainsi que des vecteurs, des matrices et des nombres hexadécimaux). Elle affiche une palette de structures préconfigurées auxquelles vous ajoutez les constantes, variables, etc. Il vous suffit d'appuyer sur le modèle de votre choix (ou de le sélectionner à l'aide des touches fléchées), puis d'appuyer sur Enter (≈). Entrez ensuite les composants nécessaires pour terminer le calcul.



Exemple : supposons que vous souhaitiez rechercher la racine cubique de 945 :

1. Dans la vue d'accueil, appuyez sur [Units].

2. Sélectionnez $\sqrt[\square]{\square}$.

   La structure de votre calcul apparaît alors sur la ligne de saisie : $\square\sqrt[\square]{\square}$.

3. Chaque zone remplie du modèle doit être complétée : Les cases vides son facultatives.

   3 ▶ 945

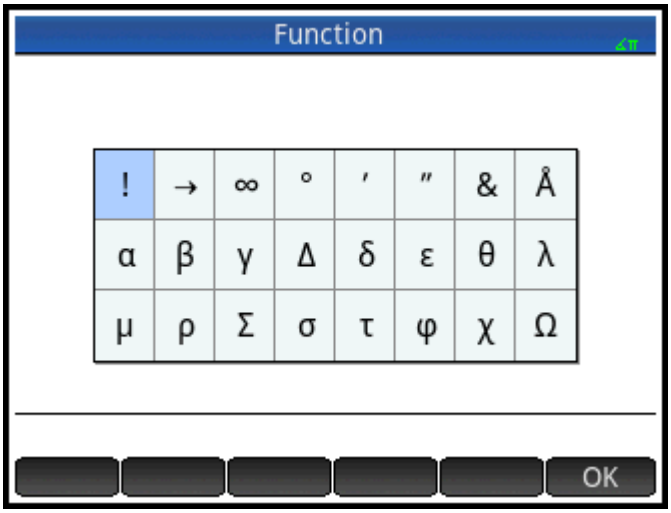
4. Appuyez sur [Enter] pour afficher le résultat suivant : 9,813...

La palette de modèles peut vous permettre de gagner du temps, en particulier avec les calculs d'analyse.

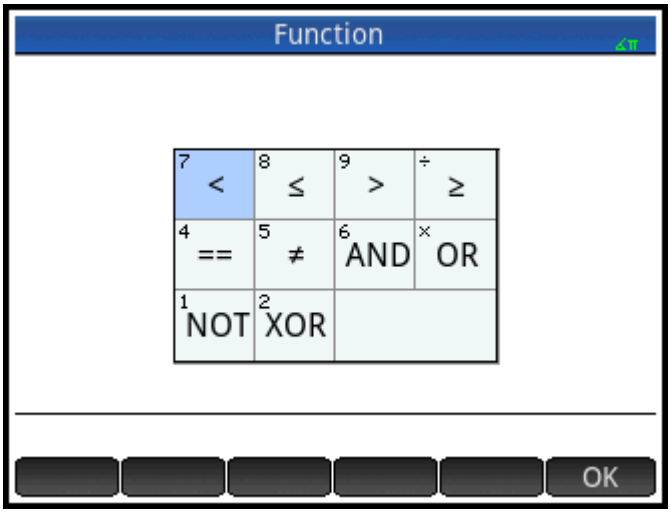
Vous pouvez afficher la palette à tout moment lors de la définition d'une expression. En d'autres termes, vous n'êtes pas obligé de commencer avec un modèle. Au contraire, vous pouvez intégrer un ou plusieurs modèles à tout moment lors de la définition d'une expression.

Raccourcis mathématiques

Tout comme le modèle mathématique, d'autres écrans similaires offrent une palette de caractères spéciaux. Par exemple, lorsque vous appuyez sur [Shift] [9], la palette de symboles spéciaux apparaît (comme l'illustre la figure suivante). Sélectionnez un caractère en appuyant dessus (ou faites défiler l'écran jusqu'au caractère, puis appuyez sur [Enter]).



Une palette similaire, la palette de relations, apparaît si vous appuyez sur [Shift] [6]. Cette palette affiche les opérateurs utiles pour les mathématiques et la programmation. Là encore, il vous suffit d'appuyer sur le caractère de votre choix.



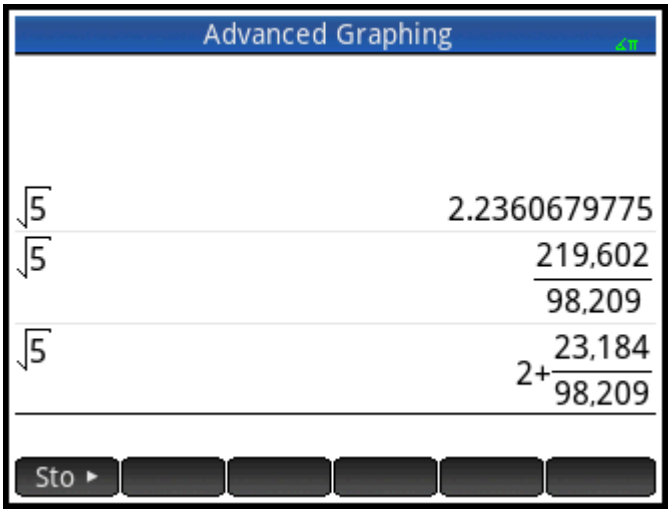
[x t θ n] fait partie des autres touches de raccourcis mathématiques. Le fait d'appuyer sur cette touche permet d'insérer X, T, θ ou N selon l'application que vous utilisez. (Cette opération est décrite plus en détail dans les chapitres présentant les applications.)

De même, le fait d'appuyer sur Shift [a b/c] permet d'entrer un caractère de degré, minute ou seconde. ° est saisi si aucun symbole de degré ne fait partie de l'expression ; ′ est saisi si l'entrée précédente est une valeur en degrés ; et ″ est saisi si l'entrée précédente est une valeur en minutes.

Par conséquent, saisir 36 Shift [a b/c] 40 Shift [a b/c] 20 Shift [a b/c] donne le résultat suivant : 36 ° 40′ 20 ″. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Nombres hexadécimaux à la page 15.

Fractions

La touche de fraction ([a b/c]) permet d'explorer trois types d'affichages sous forme de fractions. Si la réponse actuelle est la fraction décimale 5,25, appuyer sur [a b/c] convertit la réponse en fraction commune 21/4. Si vous appuyez de nouveau sur [a b/c], la réponse est convertie en nombre mixte (5 + 1/4). Si vous appuyez une nouvelle fois sur cette touche, l'écran revient à la fraction décimale (5.25).

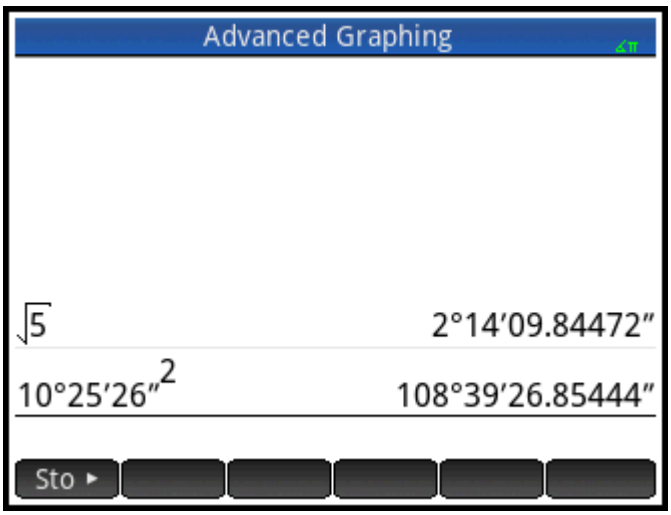


Lorsqu'elle n'est pas en mesure d'obtenir des résultats exacts, la calculatrice HP Prime fournit une représentation approximative des fractions et des nombres mixtes. Par exemple, entrez √5 pour obtenir l'approximation décimale suivante : 2,236... Appuyez une fois sur [a b/c] pour obtenir $\frac{219602}{98209}$, puis de nouveau pour obtenir $2+\frac{23184}{98209}$. Appuyez une troisième fois sur [a b/c] pour revenir à la représentation décimale initiale.

Nombres hexadécimaux

Aucun résultat décimal ne peut apparaître au format hexadécimal, c'est-à-dire en unités subdivisées en groupes de 60. Sont concernés les degrés, les heures, les minutes et les secondes. Par exemple, entrez $\frac{11}{8}$ pour obtenir le résultat décimal suivant : 1,375. Appuyez sur [Shift] [a b/c] pour obtenir 1°22′30. Appuyez de nouveau sur [Shift] [a b/c] pour revenir à la représentation décimale.

Lorsqu'il est impossible d'obtenir un résultat exact, la calculatrice HP Prime fournit la meilleure approximation possible. Entrez √5 pour obtenir l'approximation décimale suivante : 2,236... Appuyez sur [Shift] [a b/c] pour obtenir 2°14′9.84472.



REMARQUE : les entrées de degré et de minute doivent être des entiers, et les entrées de minute et de seconde doivent être positives. Les nombres décimaux ne sont pas autorisés, sauf pour les secondes.

Notez également que la calculatrice HP Prime considère une valeur au format hexadécimal comme une entité unique. Ainsi, toute opération exécutée sur une valeur hexadécimale est effectuée sur l'intégralité de cette valeur. Par exemple, si vous saisissez 10°25′26″2, l'ensemble de la valeur est élevé au carré, pas seulement le composant des secondes. Dans ce cas, le résultat est le suivant : 108°39′26.8544″.

Touche EEX (puissances de 10)

Certaines valeurs, telles que 5×10^4 et $3{,}21 \times 10^{-7}$ sont exprimées en *notation scientifique*, à savoir en puissances de dix. Cette méthode est plus facile que d'utiliser 50 000 ou 0.000 000 321. Pour saisir ce type de valeur, servez-vous de la fonctionnalité [EEX]. Cette méthode est plus facile que d'utiliser [×] 10 [x^y].

Exemple : supposons que vous souhaitiez procéder à un calcul.

$$\frac{(4 \times 10^{-13})(6 \times 10^{23})}{3 \times 10^{-5}}$$

1. Ouvrez la fenêtre **Home Settings (Paramètres accueil)**.

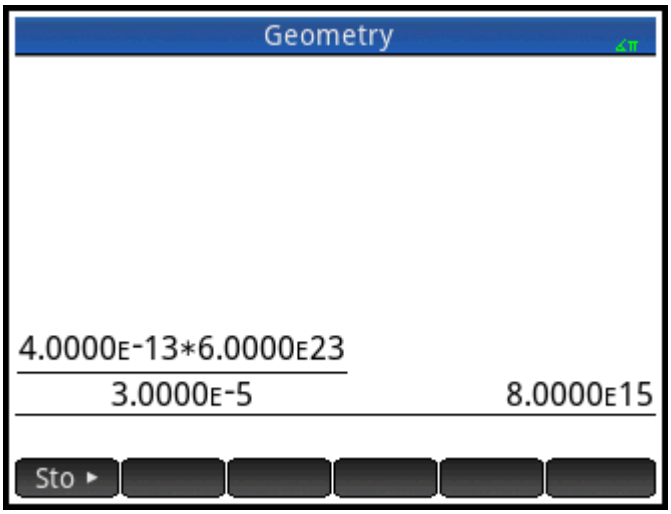
   Shift Settings

2. Sélectionnez `Scientifique` dans le menu **Number Format (Format nombre)**.

3. Appuyez sur Settings pour revenir à la vue d'accueil.

4. Entrez 4 EEX +/− 13 × 6 EEX 23 ÷ 3 EEX +/− 5.

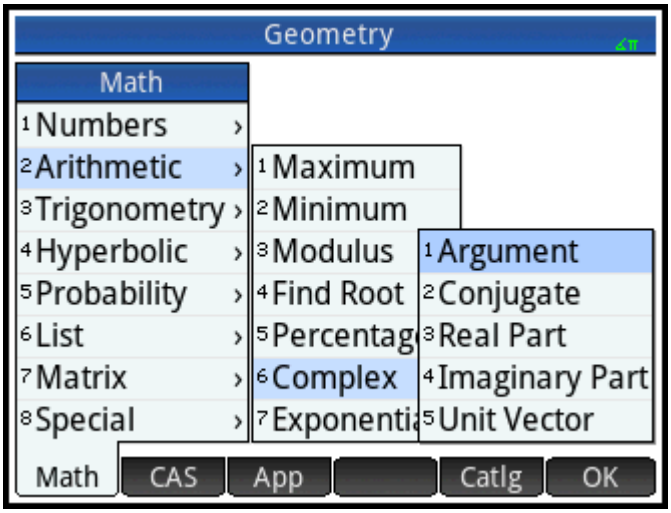
5. Appuyez sur Enter.



Le résultat est 8.0000E15. Il équivaut à 8×10^{15}.

Menus

Un menu vous permet de choisir entre plusieurs éléments. Comme l'illustre l'exemple suivant, certains menus comprennent des sous-menus et des sous sous-menus.



Sélection dans un menu

Il existe deux méthodes pour sélectionner un élément dans un menu :

- Par pression directe
- Il s'agit d'utiliser les touches fléchées pour sélectionner l'élément souhaité, puis d'appuyer sur OK ou Enter

REMARQUE : il est possible de n'activer le menu de boutons situé au bas de l'écran qu'en appuyant dessus.

Raccourcis

- Lorsque vous êtes en haut du menu, appuyez sur ▲ pour en afficher immédiatement le dernier élément.
- Lorsque vous êtes en bas du menu, appuyez sur ▼ pour en afficher immédiatement le premier élément.
- Appuyez sur Shift ▼ pour aller directement en bas du menu.
- Appuyez sur Shift ▲ pour aller directement en haut du menu.
- Entrez les premiers caractères du nom de l'élément pour y accéder directement.
- Entrez le numéro de l'élément affiché dans le menu pour y accéder directement.

Fermeture d'un menu

Un menu se ferme automatiquement lorsque vous y sélectionnez un élément. Si vous souhaitez fermer un menu sans sélectionner d'élément, appuyez sur On ou Esc .

Menus Boîte à outils

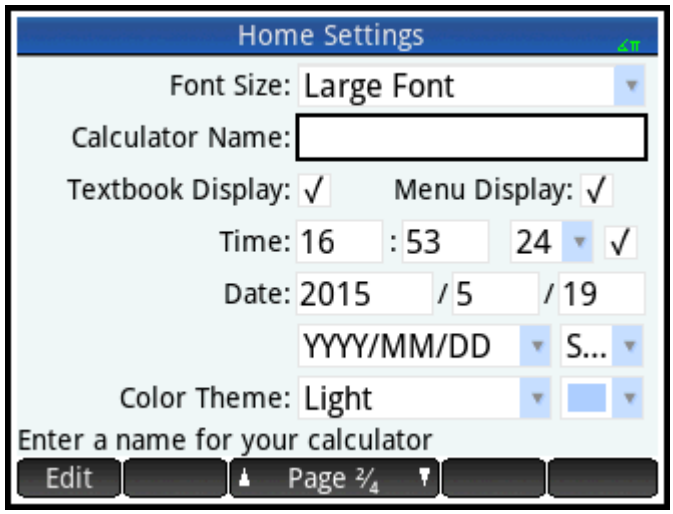
Les menus (Mem 8) constituent un ensemble de menus proposant des fonctions et commandes utiles pour les mathématiques et la programmation. Les menus Math, CAS et Catlg offrent plus de 400 fonctions et commandes.

Formulaires de saisie

Un formulaire de saisie est un écran qui propose un ou plusieurs champs dans lesquels vous devez saisir des données ou sélectionner une option. Il est également dénommé « boîte de dialogue ».

- Si un champ vous permet de saisir les données de votre choix, vous pouvez le sélectionner, ajouter vos données, puis appuyer sur OK. (Il n'est pas nécessaire d'appuyer sur Edit en premier.)
- Si un champ vous permet de sélectionner un élément dans un menu, vous pouvez appuyer dessus (ou sur son nom), appuyer de nouveau dessus pour afficher les options, puis appuyer sur l'élément de votre choix. (Vous pouvez également choisir un élément d'une liste ouverte en appuyant sur les touches de curseur ou sur Enter ≈ lorsque l'option souhaitée est sélectionnée.)
- S'il s'agit d'un champ à bascule (c'est-à-dire s'il est possible de le sélectionner ou de le désélectionner), appuyez une fois dessus pour le sélectionner, puis appuyez de nouveau dessus pour sélectionner l'autre option. (Vous avez aussi la possibilité de sélectionner le champ et d'appuyer sur √.)

L'illustration suivante représente un formulaire de saisie contenant les trois types de champs.



Calculator Name (Nom de la calculatrice) est un champ de saisie de données en forme libre, **Font Size (Taille de police)** propose un menu d'options et **Textbook Display (Affichage Livre)** est un champ à bascule.

Restauration des champs de formulaire de saisie

Pour restaurer les valeurs par défaut d'un champ, sélectionnez-le, puis appuyez sur Del. Pour restaurer les valeurs par défaut de tous les champs, appuyez sur Shift Esc Clear (Effacer).

Paramètres généraux du système

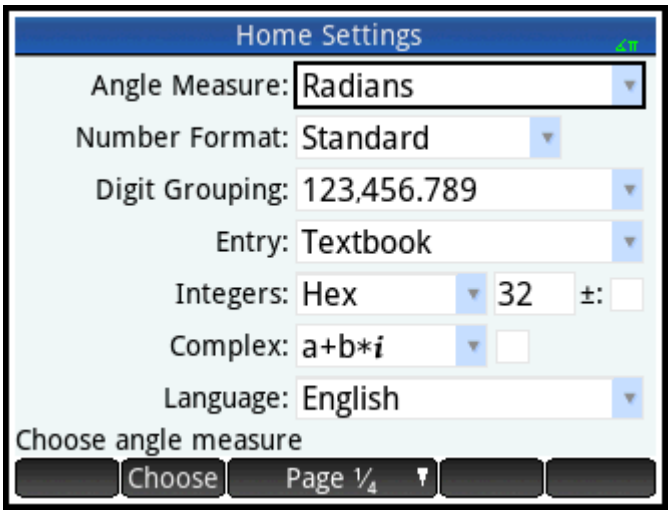
Les paramètres généraux du système correspondent aux valeurs déterminant la présentation des fenêtres, le format des nombres, l'échelle des tracés, les unités utilisées par défaut dans les calculs, etc.

Les paramètres généraux du système sont présentés sur deux pages : Paramètres accueil et Paramètres du CAS. L'écran Paramètres accueil contrôle la vue d'accueil et les applications. L'écran Paramètres du CAS contrôle la manière dont les calculs sont effectués dans le système de calcul formel. L'écran Paramètres du CAS est décrit au chapitre 3.

Bien que l'écran Paramètres accueil contrôle les applications, vous pouvez remplacer certains de ces paramètres après avoir accédé à une application. Par exemple, vous pouvez définir l'unité d'angle sur Radians dans l'écran Paramètres accueil, mais choisir l'option Degrés dans l'application Polaire. L'unité d'angle reste en degrés jusqu'à ce que vous ouvriez une autre application où une autre mesure d'angle est définie.

Paramètres accueil

Vous utilisez le formulaire de saisie Paramètres accueil pour spécifier les paramètres de la vue d'accueil (et les paramètres par défaut des applications). Appuyez sur Shift Settings (Paramètres) pour ouvrir le formulaire de saisie Paramètres accueil. Il existe quatre pages de paramètres.



Page 1

Paramètre	Options
Unité d'angle	**Degrees (Degrés)** : 360 degrés sur un cercle. **Radians (Radians)** : 2π radians sur un cercle. Le mode d'angle sélectionné est valable à la fois dans la vue d'accueil et dans l'application en cours. Ainsi, les résultats des calculs trigonométriques effectués dans l'application en cours et dans la vue d'accueil sont identiques.
Format nombre	Le format numérique défini sera utilisé dans tous les calculs de la vue d'accueil. • **Standard (Standard)** : précision maximale. • **Fixed (Fixe)** : affiche les résultats arrondis en fonction du nombre de positions décimales. Si vous choisissez cette option, un nouveau champ apparaît, dans lequel vous devez entrer le nombre de positions décimales. Par exemple, 123.456789 devient 123.46 au format **Fixed 2 (Fixe 2)**.

Paramètre	Options
	• **Scientific (Scientifique)** : les résultats affichés comprennent un exposant à un chiffre à gauche du point décimal, ainsi que le nombre de positions décimales spécifié. Par exemple, 123.456789 devient 1.23E2 au format **Scientific 2 (Scientifique 2)** format. • **Engineering (Ingénierie)** : les résultats affichés comprennent un exposant qui est un multiple de 3 et le nombre indiqué de chiffres significatifs après le premier. Exemple : 123.456E7 dévient 1.23E9 au format **Engineering 2 (Ingénierie 2)**.
Entrée	• **Textbook (Livre)** : pour entrer une expression, vous devez procéder comme si vous écriviez sur une feuille de papier (certains arguments apparaissant les uns en dessous des autres). En d'autres termes, la saisie peut s'étendre sur deux dimensions. • **(Algebraic) Algébrique** : une expression est entrée sur une seule ligne. Cette saisie est toujours unidimensionnelle. • **RPN (RPN)** : Reverse Polish Notation, Notation polonaise inversée. Les arguments d'une expression sont saisis en premier, suivis de l'opérateur. La saisie d'un opérateur évalue automatiquement les éléments déjà entrés.
Entiers	Définit la base par défaut pour l'arithmétique des entiers. binaire, octale, décimale ou hexadécimale. Vous pouvez également définir le nombre de bits par entier et déterminer si les entiers doivent être signés.
Complexe	Choisissez l'un des deux formats suivants d'affichage de nombres complexes : **(a,b) ((a, b))** ou **a+b*i (a + b * i)**. Une case à cocher sans nom est située à droite de ce champ. Cochez-la si vous souhaitez autoriser les résultats en nombres complexes à partir d'une entrée en nombres réels.
Langue	Sélectionnez la langue de votre choix pour les menus, les formulaires de saisie et l'aide en ligne.
Séparateur décimal	**Dot (Point)** ou **Comma (Virgule)**. Affiche un nombre au format 12456.98 (mode point) ou 12456,98 (mode virgule). Le mode point utilise des virgules pour séparer les éléments des listes et des matrices, et les arguments des fonctions. Le mode virgule utilise des points-virgules comme séparateur dans ces mêmes cas.

Page 2

Paramètre	Options
Taille de police	Choisissez une police de petite, moyenne ou grande taille pour l'écran général.
Nom de la calculatrice	Attribuez un nom à la calculatrice.
Affichage Livre	Si ce paramètre est sélectionné, les expressions et les résultats sont affichés au format Livre (tel que dans un livre). S'il n'est pas sélectionné, les expressions et les résultats sont affichés au format algébrique (à savoir, dans un format unidimensionnel). Par exemple, $\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 6 & 2 \end{bmatrix}$ apparaît sous la forme `[[4,5],[6,2]]` au format algébrique.
Affichage Menu	Ce paramètre détermine si les commandes des menus **Math (Math)** et **CAS (CAS)** sont décrites en détail ou sous forme de raccourcis mathématique courants. Par défaut, les noms descriptifs des fonctions sont sélectionnés. Désélectionnez cette case si vous préférez que les fonctions soient présentées sous forme de raccourcis mathématiques.

Paramètre	Options
Heure	Définissez l'heure et choisissez un format : format 24 heures ou am–pm. La case à cocher située à droite vous permet d'indiquer si vous souhaitez afficher ou masquer l'heure sur la barre de titre des écrans.
Date	Définissez la date et choisissez un format : **YYYY/MM/DD (AAAA/MM/JJ)**, **DD/MM/YYYY (JJ/MM/AAAA)**ou **MM/DD/YYYY (MM/JJ/AAAA)**.
Thème de couleur	**Light (Clair)** : texte noir sur un arrière-plan clair. **Dark (Foncé)** : texte blanc sur un arrière-plan foncé. Une option vous permettant de sélectionner une couleur pour les nuances (comme celle de la sélection) se situe le plus à droite.

Page 3

La page 3 du formulaire de saisie **Home Settings (Paramètres accueil)** est réservée à la configuration du mode examen. Ce mode permet de désactiver certaines fonctions de la calculatrice sur une période définie. Cette désactivation est contrôlée par mot de passe. Cette fonctionnalité s'adresse principalement aux surveillants d'examens et aux personnes devant s'assurer que les étudiants utilisent la calculatrice de manière appropriée.

Page 4

Si votre calculatrice HP Prime prend en charge la connectivité sans fil, vous verrez apparaître une quatrième page de Paramètres accueil. La page 4 du formulaire de saisie **Home Settings (Paramètres accueil)** s'applique à la configuration de votre calculatrice HP Prime pour qu'elle soit compatible avec le kit sans fil HP Prime. Pour plus d'informations, consultez le site http://www.hp.com/support.

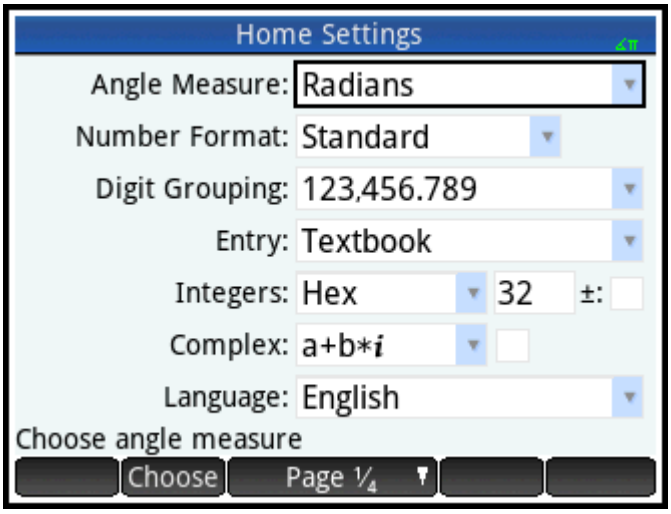
Option	Paramètres
Nom du réseau	• Aucun réseau disponible • Réseau 1 • Réseau 2 (etc.)
Statut	• Aucun adaptateur trouvé • Déconnecté • Connecté
Version RF	• Aucun adaptateur trouvé • Version du microprogramme adaptateur

Spécification d'un paramètre accueil

Cet exemple explique comment remplacer le format numérique par défaut (Standard) par le format Scientifique avec deux positions décimales.

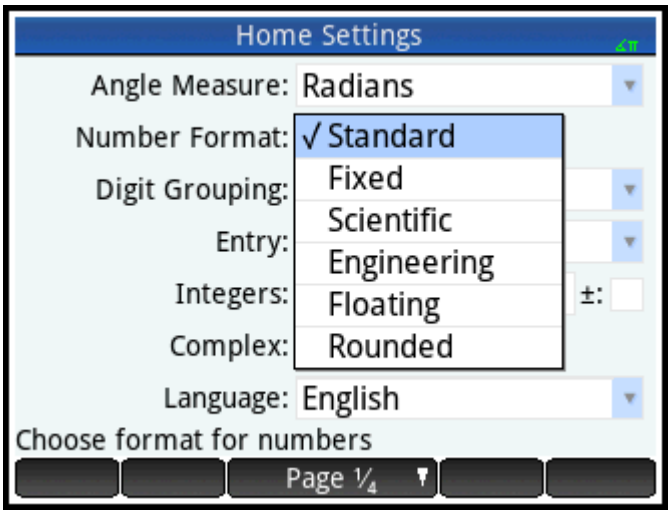
1. Appuyez sur Shift Settings (Paramètres) pour ouvrir le formulaire de saisie Paramètres accueil.

   Le champ **Angle Measure (Unité d'angle)** est sélectionné.



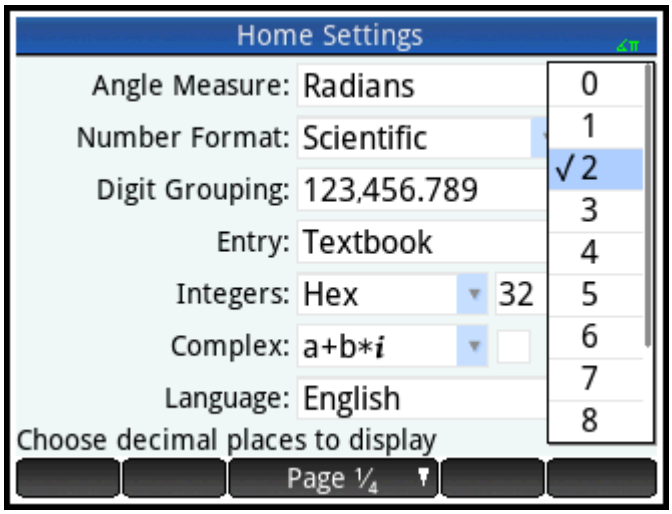
2. Appuyez sur **Number Format (Format nombre)** (sur le champ ou son intitulé). Le champ est sélectionné. (Vous pouvez également appuyer sur ▼ pour le sélectionner.)

3. Appuyez de nouveau sur **Number Format (Format nombre)**. Un menu d'options de format numérique apparaît.



4. Appuyez sur **Scientific (Scientifique)**. L'option est sélectionnée et le menu disparaît. (Vous pouvez également choisir un élément en appuyant sur les touches de curseur ou sur Enter ≈ lorsque l'option souhaitée est sélectionnée.)

5. Notez qu'un nombre apparaît à droite du champ **Number Format (Format nombre)**. Il s'agit du nombre de positions décimales actuellement défini. Pour redéfinir ce nombre sur **2**, appuyez deux fois dessus, puis appuyez sur **2 (2)** dans le menu qui apparaît.



6. Appuyez sur Settings pour revenir à la vue d'accueil.

Calculs mathématiques

Les opérations mathématiques les plus courantes sont accessibles à partir du clavier (reportez-vous à Touches mathématiques à la page 12). Il est possible d'accéder aux autres fonctions mathématiques via plusieurs menus (reportez-vous à Menus à la page 16).

Notez que la calculatrice HP Prime représente tous les nombres inférieurs à 1×10^{-499} comme un zéro. Le plus grand nombre affiché est $9.99999999999 \times 10^{499}$. Un résultat supérieur correspondant à cette valeur apparaît.

Par où commencer ?

La vue d'accueil (Settings) constitue la vue de base de la calculatrice. Vous pouvez y réaliser tous vos calculs non symboliques. Vous pouvez également effectuer des calculs dans la vue du CAS, qui utilise le système de calcul formel. En fait, vous pouvez utiliser les fonctions du menu **CAS (CAS)** (l'un des menus Boîte à outils) dans une expression que vous entrez dans la vue d'accueil, et vous servir des fonctions du menu **Math (Math)** (un autre menu des menus Boîte à outils) dans une expression que vous entrez dans la vue du CAS.

Sélection d'un type d'entrée

Vous devez d'abord choisir le type d'entrée. Il en existe trois :

- Livre

$$\frac{LN(5)}{\pi}$$

Pour entrer une expression, vous devez procéder comme si vous écriviez sur une feuille de papier (certains arguments apparaissant les uns en dessous des autres). En d'autres termes, la saisie peut s'étendre sur deux dimensions, comme dans l'exemple précédent.

- Algebraic (Algébrique)

  LN(5)/π

  La saisie d'une expression se fait sur une seule ligne. Cette saisie est toujours unidimensionnelle.

- Notation polonaise inversée (RPN, Reverse Polish Notation) [non disponible dans la vue CAS].

  Les arguments d'une expression sont saisis en premier, suivis de l'opérateur. La saisie d'un opérateur évalue automatiquement les éléments déjà saisis. La saisie d'une expression à deux opérateurs (comme dans l'exemple ci-dessus) comporte donc deux étapes, une par opérateur.

  Étape 1 : 5 [LN] : le logarithme naturel de 5 est calculé et affiché dans l'historique.

  Étape 2 : [Shift] [π 3 #] [÷] : π est saisi en tant que diviseur et appliqué au résultat précédent.

REMARQUE : la page 2 de l'écran **Home Settings (Paramètres accueil)** vous permet d'indiquer si vous souhaitez afficher vos calculs au format **Textbook (Livre)**. Ceci se rapporte à la présentation de vos calculs dans la section d'historique des vues d'accueil et du CAS. Il s'agit d'un paramètre différent du paramètre **Entry (Entrée)** abordé ci-dessus.

Saisie d'expressions

Les exemples suivants partent du principe que le mode de saisie est **Textbook (Livre)**.

- Une expression peut contenir des nombres, des fonctions et des variables.
- Pour entrer une fonction, appuyez sur la touche appropriée ou ouvrez un menu Boîte à outils, puis sélectionnez la fonction. Vous pouvez également entrer un nom de fonction à l'aide des touches alphanumériques.
- Une fois l'expression saisie, appuyez sur [Enter] pour l'évaluer.

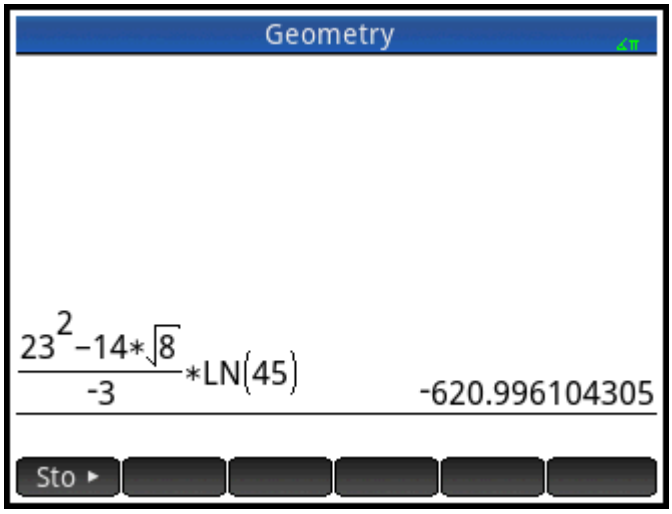
Si vous commettez une erreur lors de la saisie d'une expression, vous pouvez réaliser l'une des opérations suivantes :

- supprimer le caractère se trouvant à gauche du curseur en appuyant sur [Del] ;
- supprimer le caractère se trouvant à droite du curseur en appuyant sur [Shift] [Del] ;
- effacer toute la ligne de saisie en appuyant sur [On] ou [Esc] .

Exemple

Pour calculer $\frac{23^2 - 14\sqrt{8}}{-3}\ln(45)$:

▲ Entrez [( )] 23 [x^2] [−] 14 [Shift] [x^2] 8 [▶] [▶] [÷] [+/−] 3 [▶] [LN] 45 [Enter] .



Cet exemple représente un nombre de points importants à connaître :

- Importance des délimiteurs (parenthèses, par exemple)
- Mode de saisie des nombres négatifs
- Utilisation de la multiplication implicite et explicite

Parenthèses

Comme l'indique l'exemple ci-dessus, des parenthèses sont automatiquement ajoutées pour encadrer les arguments des fonctions (`LN()`, par exemple). Toutefois, vous devrez ajouter manuellement des parenthèses en appuyant sur ( ) pour encadrer un groupe d'objets que vous souhaitez utiliser comme unité unique.

Les parenthèses permettent d'éviter toute ambiguïté arithmétique. Dans l'exemple ci-dessus, nous avons souhaité diviser l'intégralité du numérateur par -3, des parenthèses encadrant entièrement cette valeur. Sans les parenthèses, seul 14√8 aurait été divisé par –3.

Les exemples suivants illustrent l'utilisation des parenthèses et des touches de curseur pour quitter un groupe d'objets entre parenthèses.

Saisissez...	Pour calculer...
SIN 45 + Shift 3	$\sin(45+\pi)$
SIN 45 ▶ + Shift 3	$\sin(45)+\pi$
Shift x^2 85 ▶ × 9	$\sqrt{85}\times 9$
Shift x^2 85 × 9	$\sqrt{85\times 9}$

Priorité algébrique

La calculatrice HP Prime effectue les calculs en fonction de l'ordre de priorité suivant. Les fonctions ayant le même ordre de priorité sont évaluées de gauche à droite.

1. Expressions entre parenthèses. Les parenthèses emboîtées sont évaluées de l'intérieur vers l'extérieur.
2. !, √, réciproque, racine carrée
3. Racine n^{ième}
4. Puissance, 10^n
5. Négation, multiplication, division et modulo
6. Addition et soustraction
7. Opérateurs de relation (<, >, ≤, ≥, ==, ≠, =)
8. AND et NOT
9. OR et XOR
10. Argument à gauche de | (où)
11. Affecter à une variable (:=)

Nombres négatifs

Il est préférable d'appuyer sur [+/−] pour commencer un nombre négatif ou pour insérer un signe négatif. Si vous appuyez plutôt sur [−], cette opération sera dans certains cas considérée comme une opération de soustraction du nombre suivant du dernier résultat que vous saisirez. (Cette opération est décrite dans la section Réutilisation du dernier résultat à la page 27.)

Pour élever un nombre négatif à une puissance, mettez-le entre parenthèses. Par exemple, $(-5)^2 = 25$, alors que $-5^2 = -25$.

Multiplications explicite et implicite

Une multiplication implicite se produit lorsque deux opérandes ne sont séparés par aucun opérateur. Par exemple, si vous entrez `AB`, le résultat est `A*B`. Vous pouvez saisir 14 [Shift] [x^y] 8 sans l'opérateur de multiplication après 14. À des fins de clarté, la calculatrice ajoute l'opérateur à l'expression dans l'historique, mais cela n'est pas forcément nécessaire lorsque vous entrez une expression. Vous pouvez toutefois saisir l'opérateur, si vous le souhaitez. Le résultat sera le même.

Résultats longs

Si le résultat est trop long ou trop élevé pour apparaître dans son intégralité (par exemple, une matrice comprenant de nombreuses lignes), sélectionnez-le, puis appuyez sur [Show]. Le résultat est affiché en mode plein écran. Vous pouvez ensuite appuyer sur [▲] et [▼] (ainsi que [▶] et [◀]) pour faire défiler les parties du résultat qui ne sont pas visibles. Appuyez sur [OK] pour revenir à la vue précédente.

Réutilisation des expressions et résultats précédents

Le fait de pouvoir récupérer et réutiliser une expression permet de répéter rapidement un calcul dont les paramètres ne nécessitent que quelques légères modifications. Vous pouvez récupérer et réutiliser une expression figurant dans l'historique. Il vous est également possible de récupérer et de réutiliser un résultat figurant dans l'historique.

Pour récupérer une expression et l'insérer dans la ligne de saisie pour modification, réalisez l'une des opérations suivantes :

- Appuyez deux fois sur OK.
- Utilisez les touches de curseur pour sélectionner l'expression, puis appuyez sur cette dernière ou sur Copy.

Pour récupérer un résultat et l'insérer dans la ligne de saisie, utilisez les touches de curseur pour le sélectionner, puis appuyez sur Copy.

Si l'expression ou le résultat de votre choix n'apparaît pas, appuyez de façon répétée sur ▲ pour parcourir les entrées et afficher celles qui sont masquées. Vous pouvez également faire glisser l'écran pour faire défiler rapidement l'historique.

ASTUCE : lorsque vous appuyez sur Shift ▲, vous accédez directement à la première entrée de l'historique, alors que lorsque vous appuyez sur Shift ▼, vous accédez directement à la dernière entrée.

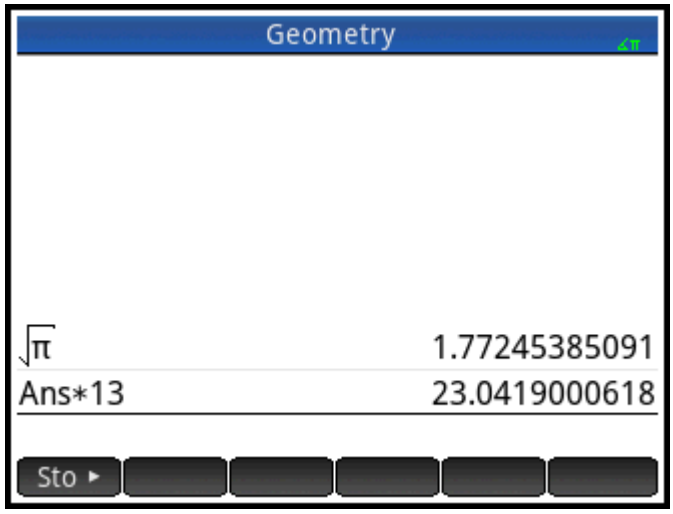
Utilisation du Presse-papiers

Les quatre dernières expressions sont toujours copiées dans le Presse-papiers. Vous pouvez aisément les récupérer en appuyant sur Shift Menu Paste. Le Presse-papiers apparaît ; il vous permet de choisir rapidement l'expression souhaitée.

REMARQUE : es expressions sont disponibles dans le Presse-papiers, contrairement aux résultats. Notez également que les quatre dernières expressions sont conservées dans le Presse-papiers, même si vous avez effacé l'historique.

Réutilisation du dernier résultat

Appuyez sur Shift + Ans (Ans) pour récupérer la dernière réponse et l'utiliser dans un autre calcul. Ans apparaît sur la ligne de saisie. Il s'agit d'un raccourci représentant la dernière réponse ; il peut être intégré à une nouvelle expression. Vous pouvez ensuite ajouter d'autres composants au calcul (opérateurs, nombres, variables, etc.) afin de créer un nouveau calcul.



ASTUCE : vous n'avez pas à sélectionner `Ans` pour l'intégrer à un nouveau calcul. Lorsque vous appuyez sur une touche d'opérateur binaire pour commencer un nouveau calcul, Ans est automatiquement inséré au début de la ligne de saisie en tant que premier composant du nouveau calcul. Par exemple, pour multiplier la dernière réponse par 13, vous pouvez entrer Shift (+ Ans ;) (× ∠ X) 13 Enter ≈. Mais les deux premières pressions de touches ne sont pas nécessaires. Il vous suffit de saisir (× ∠ X) 13 Enter ≈.

La variable Ans est toujours mémorisée de manière précise, alors que le paramètre Format nombre actuel détermine la précision des résultats figurant dans l'historique (reportez-vous à Page 1 à la page 19). En d'autres termes, lorsque vous récupérez le numéro associé à Ans, vous obtenez le résultat le plus précis. En revanche, lorsque vous récupérez un nombre de l'historique, vous obtenez exactement la valeur qui était affichée.

Vous pouvez répéter le calcul précédent. Pour ce faire, il vous suffit d'appuyer sur Enter ≈. Cette opération peut s'avérer utile si le calcul précédent concerne Ans. Par exemple, supposons que vous souhaitiez calculer la racine nième de 2 lorsque n représente 2, 4, 8, 16, 32, etc.

1. Calculez la racine carrée de 2.

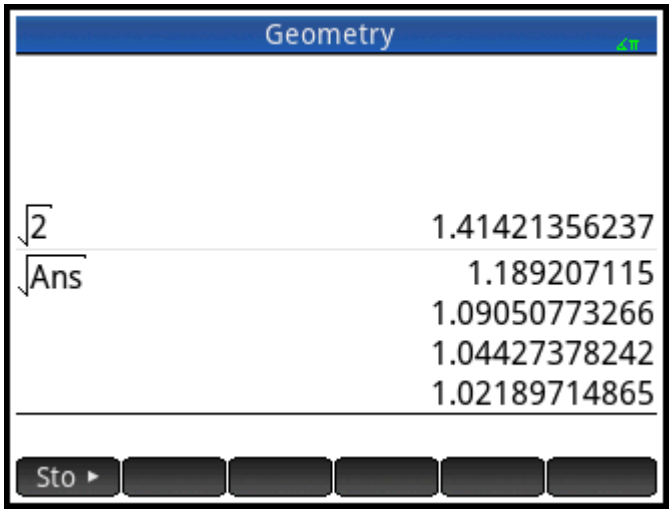
   Shift (x² √ L) 2 Enter ≈

2. Saisissez √Ans

   Shift (x² √ L) Shift (+ Ans ;) Enter ≈

   La racine quatrième de 2 est calculée.

3. Appuyez de façon répétée sur Enter. Lorsque vous appuyez sur cette touche, la racine correspond au double de la racine précédente. $\sqrt[32]{2}$ est la dernière réponse représentée dans l'illustration de droite.



Réutilisation d'une expression ou d'un résultat à partir du CAS

Lorsque vous utilisez la vue d'accueil, vous pouvez récupérer une expression ou un résultat à partir du CAS en appuyant sur Menu Paste, puis en sélectionnant **Obtenir depuis le système de calcul formel**. Le CAS s'ouvre. Appuyez sur ▲ ou ▼ jusqu'à ce que l'élément à récupérer soit sélectionné, puis appuyez sur Enter. L'élément sélectionné est copié à l'emplacement du curseur dans la vue d'accueil.

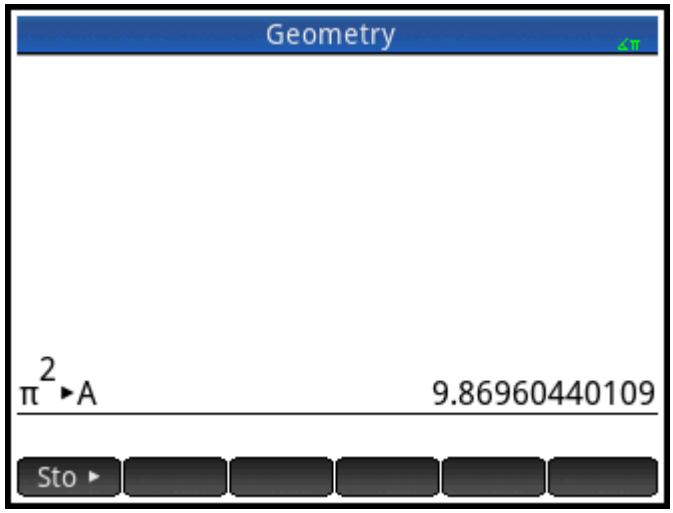
Mémorisation d'une valeur dans une variable

Vous pouvez mémoriser une valeur dans une variable (c'est-à-dire, assigner une valeur à une variable). Lorsque vous souhaitez utiliser cette valeur dans un calcul, vous pouvez y faire référence en utilisant le nom de la variable. Vous pouvez créer vos propres variables ou utiliser les variables intégrées de la vue d'accueil (nommées de A à Z et θ)) et du CAS (nommées de a à z, ainsi que quelques autres). Les variables du CAS peuvent être utilisées dans les calculs effectués dans la vue d'accueil et les variables de la vue d'accueil peuvent être utilisées dans les calculs effectués dans le CAS. Il existe également des variables d'application intégrée et des variables de géométrie. Ces variables peuvent aussi être utilisées dans les calculs.

Exemple : Pour attribuer $^{D}2$ à la variable A :

Shift 3 x^2 Sto ▸ ALPHA Vars Enter

La valeur mémorisée apparaît comme illustré dans la figure suivante. Si vous souhaitez multiplier la valeur mémorisée par 5, vous pouvez saisir la valeur suivante ALPHA Vars × 5 Enter.



Vous pouvez également créer vos propres variables dans la vue d'accueil. Par exemple, supposons que vous souhaitiez créer une variable dénommée ME et lui affecter la valeur π^2. Vous devez saisir les données suivantes :

Shift 3 x^2 Sto ▸ ALPHA +/− ALPHA a b/c Enter

Un message vous demandant si vous souhaitez créer une variable dénommée `ME` apparaît. Appuyez sur OK ou Enter pour valider votre choix. Vous pouvez désormais utiliser cette variable dans les calculs suivants : `ME * 3` produira 29.6088132033, par exemple.

Vous pouvez également créer des variables dans la vue du CAS de la même manière. Toutefois, les variables intégrées du CAS doivent être saisies en minuscule. Cependant, les variables que vous créez peuvent être en majuscule ou en minuscule.

Tout comme les applications intégrées de la vue d'accueil, les variables du CAS et les variables que vous créez, chaque application dispose de variables auxquelles vous pouvez accéder et que vous pouvez utiliser dans les calculs.

Nombres complexes

Vous pouvez effectuer des opérations arithmétiques à l'aide de nombres complexes. Il est possible d'entrer des nombres complexes sous l'une des formes suivantes, où *x* représente la partie réelle, *y* la partie imaginaire et *i* la constante imaginaire, √-1.

- *(x, y)*
- *x + yi* (sauf en mode RPN)
- *x – yi* (sauf en mode RPN)
- *x – iy* (sauf en mode RPN)
- *x – iy* (sauf en mode RPN)

En mode RPN, les nombres complexes doivent être saisis entre apostrophes simples et requièrent une multiplication explicite. Par exemple, '3 – 2 * *i*'.

Pour saisir *i* :

▲ Appuyez sur ALPHA alpha Shift TAN ATAN I .

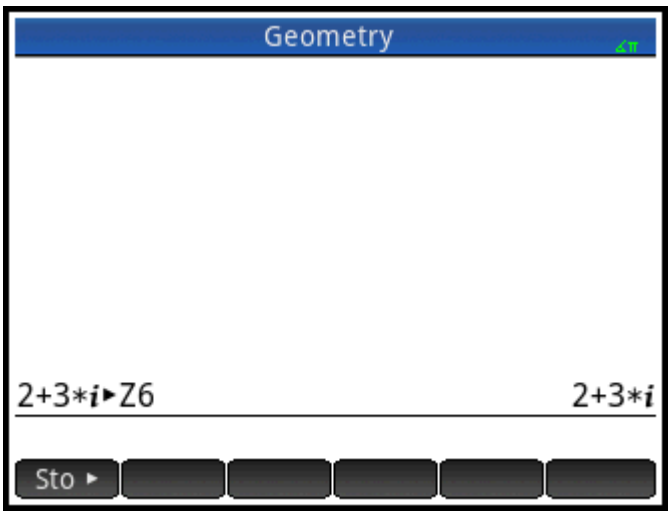
- ou -

Appuyez sur Shift i 2 Z .

10 variables intégrées permettent de mémoriser des nombres complexes : `Z0` à `Z9`. Vous pouvez également attribuer un nombre complexe à une variable que vous créez.

Pour mémoriser un nombre complexe dans une variable, saisissez-le, appuyez sur Sto ▸, entrez la variable à laquelle vous souhaitez l'attribuer, puis appuyez sur Enter ≈. Par exemple, pour mémoriser 2 + 3*i*dans la variable `Z6` :

( ) N 2 Eval O 3 ▶ Sto ▸ ALPHA alpha i 2 Z 6 Enter ≈

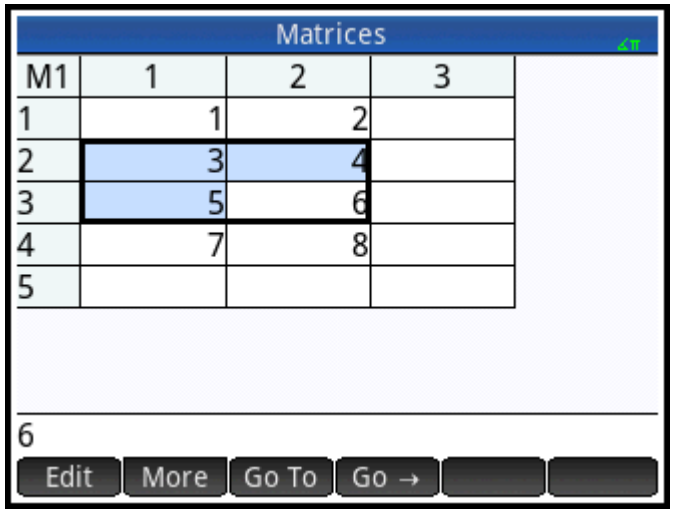


Copier et coller

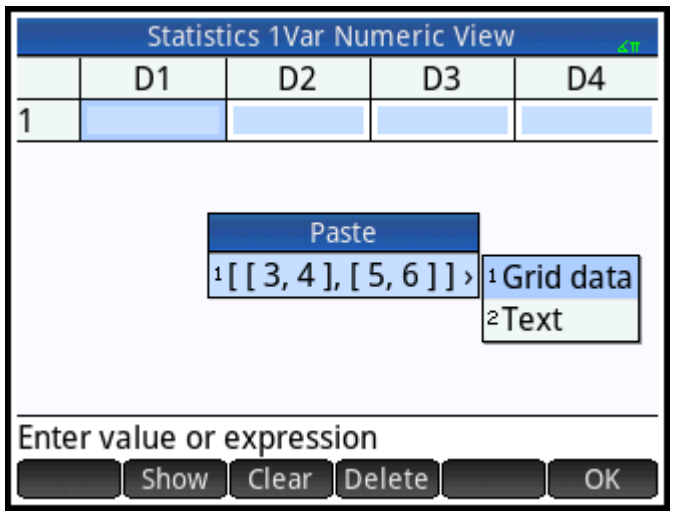
Shift View Copy copie l'élément sélectionné dans le presse-papiers de la calculatrice HP Prime. Shift Menu Paste ouvre le presse-papiers et vous permet de sélectionner un élément du presse-papiers pour le coller à l'emplacement du curseur.

L'Éditeur de liste vous permet de sélectionner au choix une partie de la liste, une liste entière ou un tableau rectangulaire d'éléments de plusieurs listes. Vous pouvez ensuite copier et coller cette sélection dans l'Éditeur de matrices ou dans la vue Numérique des applications Tableur, Stats 1Var ou Stats 2Var. De même, dans l'Éditeur de matrices, vous pouvez sélectionner une ou plusieurs lignes ou colonnes, une sous-matrice ou une matrice entière. Cette sélection peut ensuite être copiée et collée dans l'Éditeur de liste ou dans la vue Numérique des trois applications mentionnées précédemment.

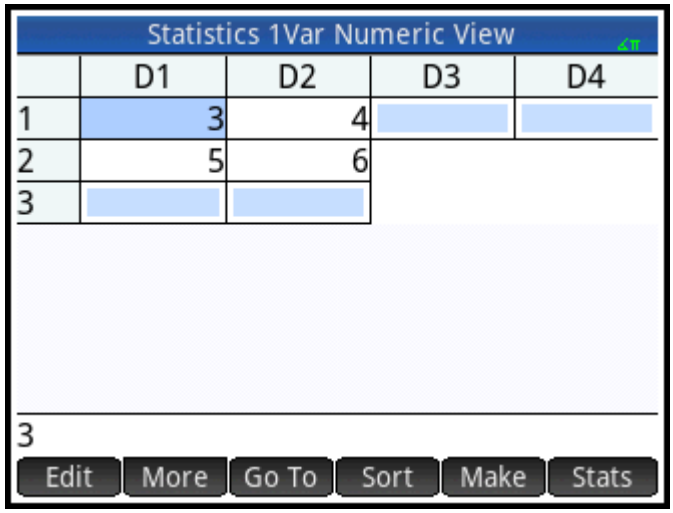
Par exemple, dans la figure suivante, un rectangle de 2x2 a été sélectionné dans l'Éditeur de matrices et copié dans le presse-papiers.



Dans la figure qui suit, le tableau rectangulaire est collé en tant que données de grille dans la vue Numérique de l'application Stats 1Var.



Dans la figure d'après, le tableau rectangulaire est collé dans la vue Numérique de l'application Stats 1Var.



En règle générale, la fonction de copier-coller vous permet de transférer des chiffres et des expressions à l'intérieur du logiciel de la calculatrice.

Pour poursuivre avec l'exemple précédent, appuyez sur Calc pour calculer les statistiques sommaires des deux points de données dans la colonne D1. Appuyez sur la déviation standard de l'échantillon, puis appuyez sur Shift View Copy pour la coller dans le presse-papiers. Appuyez sur Settings pour accéder à la vue d'accueil, puis sur Shift Menu Paste pour copier la déviation standard de l'échantillon dans la ligne de commande. Appuyez sur x^2 pour en calculer le carré, puis sur Enter ≈ pour afficher le résultat

Cette technique du copier-coller vous permet d'effectuer d'autres opérations comme copier des valeurs et les coller dans les champs Xmin et Xtick de la vue Configuration de tracé.

Partage de données

En plus de vous donner accès à de nombreux types de calculs mathématiques, la calculatrice HP Prime vous permet de créer plusieurs objets qu'il est possible d'enregistrer et d'utiliser autant de fois que vous le souhaitez. Par exemple, vous pouvez créer des applications, listes, matrices, programmes et remarques. Vous pouvez également envoyer ces objets à d'autres calculatrice HP Prime. Si un écran où Send apparaît en tant qu'élément de menu, vous pouvez y sélectionner un élément pour l'envoyer à une autre calculatrice HP Prime.

Utilisez l'un des câbles USB fournis pour envoyer des objets d'une calculatrice HP Prime à une autre. Il s'agit du câble USB micro-A/micro-B. Notez que les connecteurs situés aux extrémités du câble USB sont légèrement différents. L'extrémité du connecteur micro-A est rectangulaire et celle du connecteur micro-B est trapézoïdale. Pour partager des objets avec une autre calculatrice HP Prime, le connecteur micro-A doit être inséré dans le port USB de la calculatrice qui envoie les données ; le connecteur micro-B doit être connecté au port USB de la calculatrice qui les reçoit.

Procédure générale

La procédure générale de partage d'objets est la suivante :

1. Accédez à l'écran répertoriant l'objet que vous souhaitez envoyer.

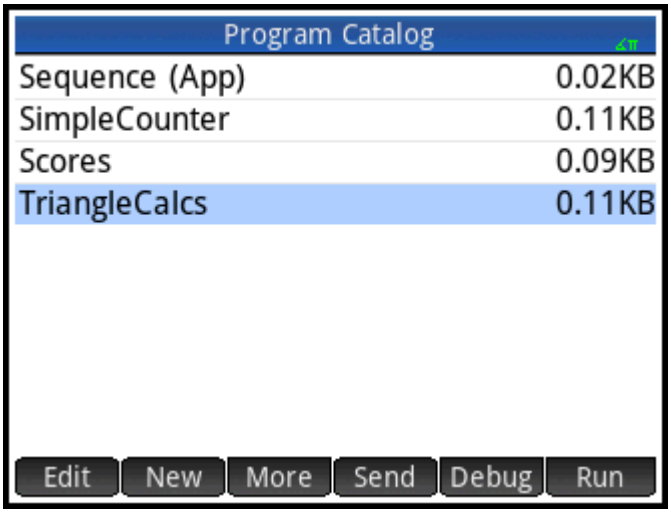
   Il s'agit de l'écran Bibliothèque d'applications pour les applications, Catalogue de listes pour les listes, Catalogue de matrices pour les matrices, Catalogue de programmes pour les programmes et Catalogue de remarques pour les remarques.

2. Connectez le câble USB aux deux calculatrices.

   Le connecteur micro-A (extrémité rectangulaire) doit être inséré dans le port USB de la calculatrice qui envoie les données.

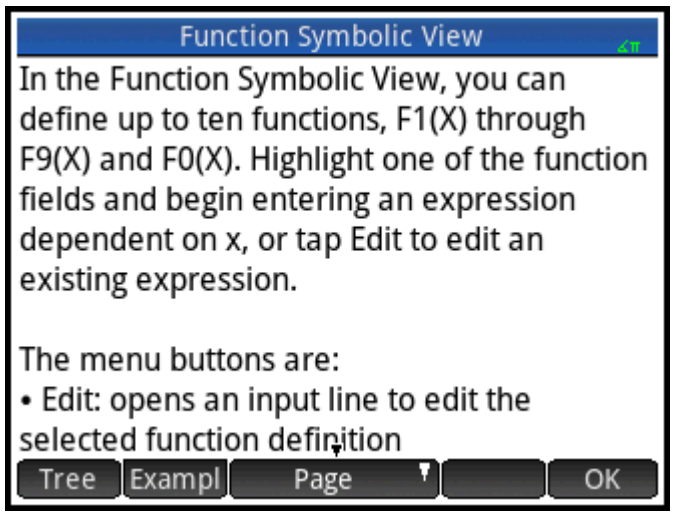
3. Sur cette calculatrice, sélectionnez l'objet que vous souhaitez envoyer, puis appuyez sur Send.

   Dans l'illustration suivante, un programme dénommé **TriangleCalcs (TriangleCalcs)** est sélectionné dans le Catalogue de programmes et sera envoyé à la calculatrice connectée une fois que vous aurez appuyé sur Send.

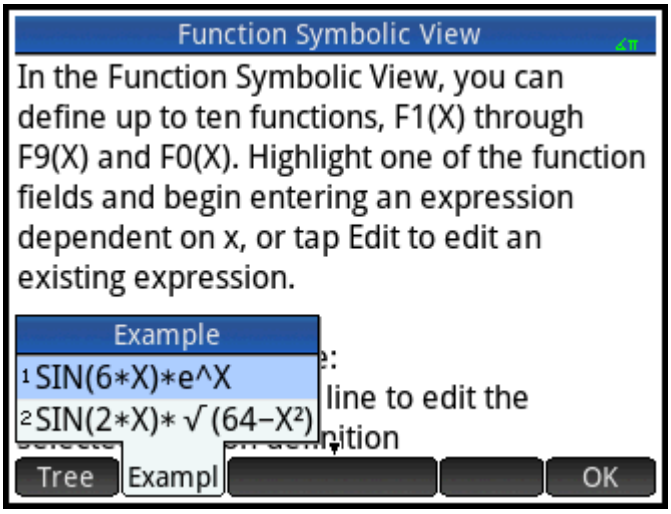


Aide en ligne

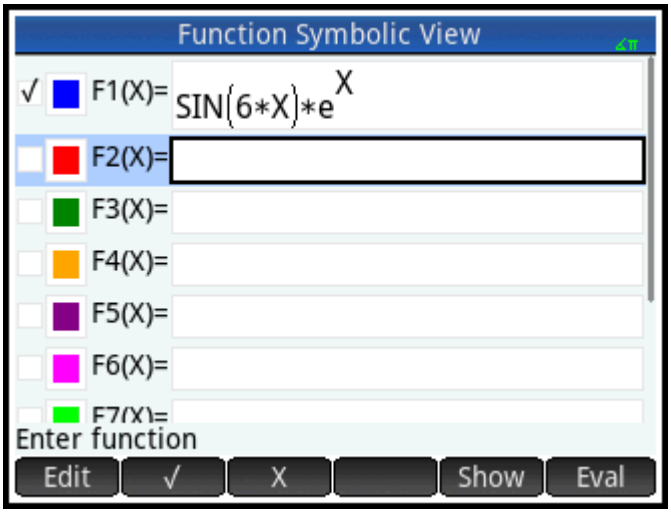
La calculatrice HP Prime possède un vaste système d'aide en ligne contextuelle. Vous pouvez généralement afficher l'aide contextuelle pour chaque application, chaque vue de l'application, chaque éditeur dédié (Liste, Matrices, etc.) et chaque fonction ou commande. Appuyez sur Help User pour ouvrir l'aide en ligne correspondant au contexte courant. Par exemple, si vous ouvrez la vue Symbolique dans l'application Fonction et que vous appuyez sur Help User, la page d'aide suivante s'affiche.



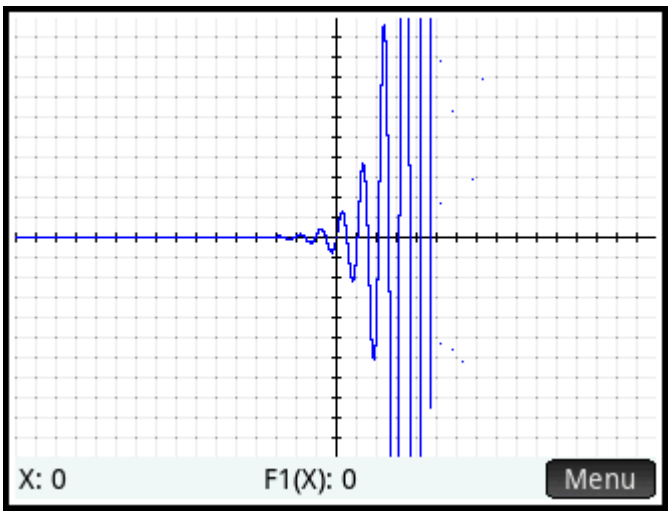
La touche de menu Exampl est disponible sur de nombreuses pages de menu. Appuyez dessus pour coller un exemple à l'emplacement du curseur. Par exemple, appuyez sur Exampl, puis sur le premier exemple de la liste : SIN(6*X)*e^X.



La fonction est collée dans la ligne de commande de la vue Symbolique de l'application Fonction. Appuyez sur Enter ≈ pour coller cette fonction dans F1(X).



Appuyez sur Plot Setup pour afficher le graphique.



Lorsque la page d'aide s'affiche, vous pouvez appuyer sur Tree pour afficher une arborescence hiérarchique de tout le système d'aide. Appuyez sur une entrée, puis sur OK pour afficher la page. Appuyez sur le signe **+** pour développer une entrée et afficher ses sous-entrées. Appuyez sur Keys, puis sur n'importe quelle touche (ou combinaison de touches) pour en afficher l'aide.

Une aide complète est disponible pour chaque commande. Elle fournit la syntaxe de chaque commande, ainsi qu'une description et un exemple. Si vous saisissez une commande pour laquelle vous ne connaissez pas la syntaxe, appuyez sur Help User pour en afficher la syntaxe. Par exemple, si vous avez saisi `int( )` dans la vue CAS, appuyez sur Help User pour afficher l'aide de la commande intégrale.

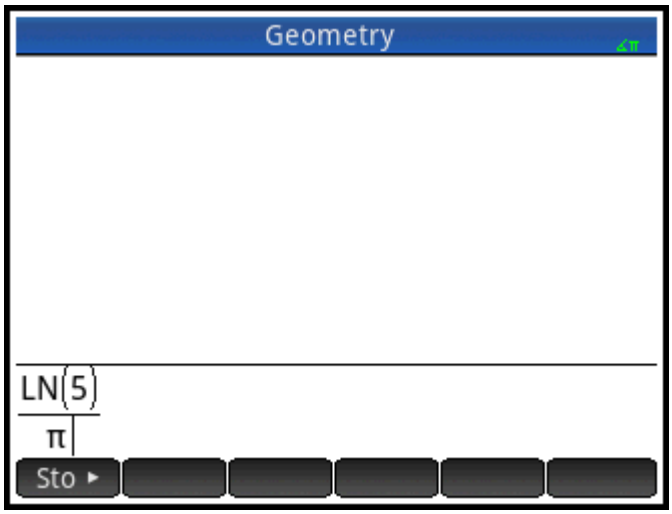
Enfin, si vous avez ouvert l'aide en ligne, vous pouvez appuyer sur Search et saisir un mot-clé à rechercher dans l'aide.

3 RPN (Reverse Polish Notation – Notation polonaise inversée)

La calculatrice HP Prime propose trois méthodes d'insertion d'objets dans la vue d'accueil :

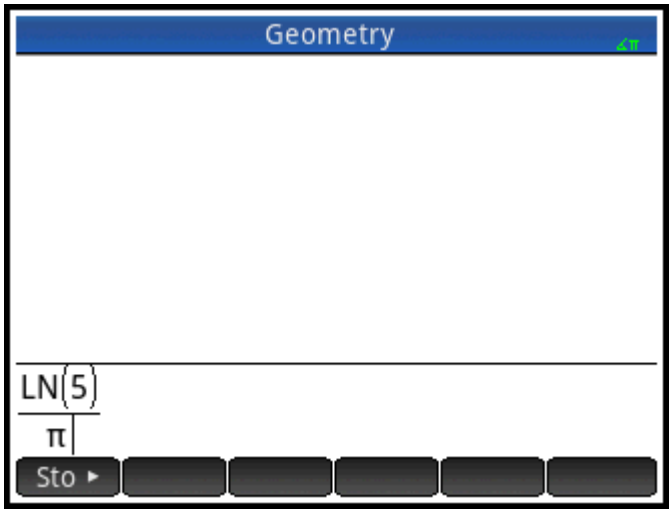
- Livre

  Pour entrer une expression, vous devez procéder comme si vous écriviez sur une feuille de papier (certains arguments apparaissant les uns en dessous des autres). En d'autres termes, la saisie peut s'étendre sur deux dimensions, comme dans l'exemple suivant :



- Algébrique

  Une expression est entrée sur une seule ligne. Cette saisie est toujours unidimensionnelle. En mode de saisie algébrique, le calcul ci-dessus apparaît comme suit :



- Notation polonaise inversée (RPN, Reverse Polish Notation)

Les arguments d'une expression sont saisis en premier, suivis de l'opérateur. La saisie d'un opérateur évalue automatiquement les éléments déjà saisis. La saisie d'une expression à deux opérateurs (comme dans l'exemple ci-dessus) comporte donc deux étapes, une par opérateur.

Étape 1 : 5 [LN] : le logarithme naturel de 5 est calculé et affiché dans l'historique.

Étape 2 : [Shift] [3] [÷] : π est saisi en tant que diviseur et appliqué au résultat précédent.

Vous pouvez choisir votre méthode de saisie sur la page 1 de l'écran **Home Settings (Paramètres accueil)** ([Shift] [Settings]). Sélectionnez des paramètres normaux.

Le mode RPN est disponible dans la vue d'accueil, mais pas dans celle du CAS.

Les modes RPN, Algébrique et Livre disposent des mêmes outils d'édition de la ligne de saisie. Vous pouvez modifier une expression sur la ligne de saisie à l'aide des touches suivantes :

- Appuyez sur [Del] pour supprimer le caractère situé à gauche du curseur.
- Appuyez sur [Shift] [Del] pour supprimer le caractère situé à droite du curseur.
- Appuyez sur [Shift] [Esc Clear] pour effacer l'intégralité de la ligne de saisie.

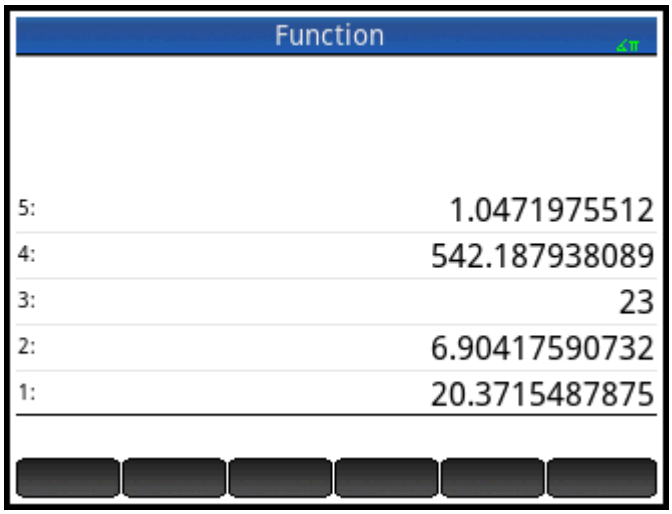
Si la ligne de saisie est vide, vous pouvez appuyer sur [Shift] [Esc Clear] pour effacer tout l'historique.

Historique du mode RPN

Les résultats de vos calculs sont conservés dans l'historique. L'historique s'affiche au-dessus de la ligne de saisie (et si vous faites défiler les calculs, vers le haut, jusqu'aux calculs qui ne s'affichent plus directement). La calculatrice propose trois historiques : un pour le CAS et deux pour la vue d'accueil. Les deux historiques de la vue d'accueil sont les suivants :

- Non-RPN : cet historique est visible si vous choisissez le mode Algébrique ou Livre comme méthode de saisie préférée.

- RPN : cet historique est visible si vous choisissez le mode RPN comme méthode de saisie préférée. L'historique RPN est également dénommé pile. Comme l'indique l'illustration suivante, un numéro est attribué à chaque entrée de la pile. Il s'agit du numéro du niveau de la pile.



Le nombre de niveaux de la pile d'une entrée augmente à mesure que des calculs supplémentaires sont ajoutés.

Si vous passez du mode de saisie RPN au mode Algébrique ou Livre, votre historique est conservé, même s'il n'est plus visible. Si vous repassez au mode RPN, l'historique RPN réapparaît. De même, si vous activez le mode RPN, l'historique non-RPN est conservé.

Lorsque vous n'êtes pas en mode RPN, l'historique est organisé de manière chronologique : les calculs les plus anciens s'affichent en haut et les plus récents en bas. Par défaut, les éléments de l'historique sont classés par ordre chronologique en mode RPN, mais vous pouvez modifier cet ordre. (Cette opération est décrite dans la section Manipulation de la pile à la page 41.)

Réutilisation des résultats

Il est possible de réutiliser les résultats de l'historique de deux manières. La méthode 1 désélectionne le résultat une fois copié. La méthode 2 maintient la sélection de l'élément copié.

Méthode 1

1. Sélectionnez le résultat à copier. Pour ce faire, vous pouvez appuyer sur ▲ ou ▼ jusqu'à ce que le résultat soit mis en surbrillance, ou appuyer directement dessus.
2. Appuyez sur Enter ≈. Le résultat est copié dans la ligne de saisie, puis désélectionné.

Méthode 2

1. Sélectionnez le résultat à copier. Pour ce faire, appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que le résultat soit mis en surbrillance, ou appuyez directement dessus.
2. Appuyez sur Stack, puis sélectionnez **ECHO (ÉCHO)**. Le résultat est copié dans la ligne de saisie et sa sélection maintenue.

Alors que vous pouvez copier un élément de l'historique du CAS pour l'utiliser dans un calcul de la vue d'accueil (et copier un élément de l'historique de cette vue pour l'utiliser dans un calcul du CAS), il est

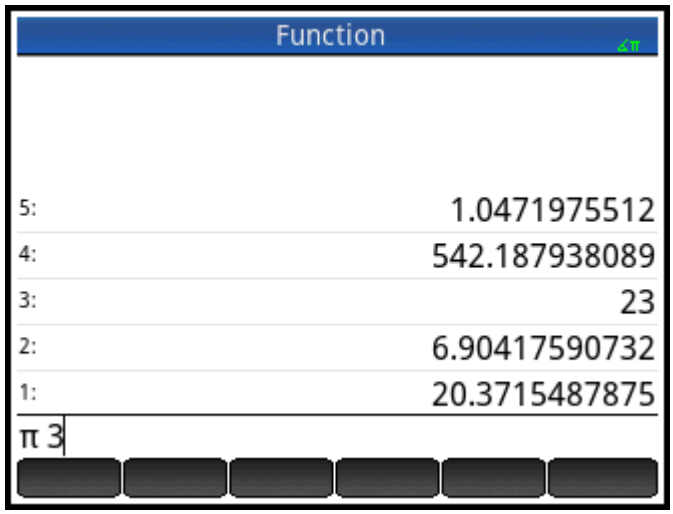
impossible de copier des éléments de ou vers l'historique RPN. Vous avez toutefois la possibilité d'utiliser les commandes et fonctions du CAS en mode RPN.

Exemples de calculs

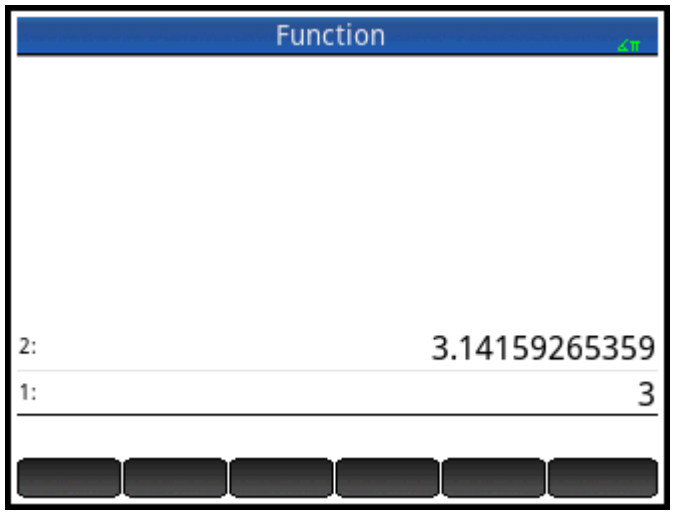
Le principe de base de la saisie en mode RPN est d'insérer les arguments avant les opérateurs. Les arguments peuvent être placés sur la ligne de saisie (séparés par des espaces) ou dans l'historique. Par exemple, pour multiplier π par 3, vous pouvez entrer les éléments suivants sur la ligne de saisie :

Shift 3 3

Saisissez ensuite l'opérateur (×). La ligne de saisie présente l'apparence suivante avant la saisie de l'opérateur :



Toutefois, vous pouvez saisir les arguments séparément puis, avec une ligne de saisie vide, entrer l'opérateur (×). L'historique présente l'apparence suivante avant la saisie de l'opérateur :



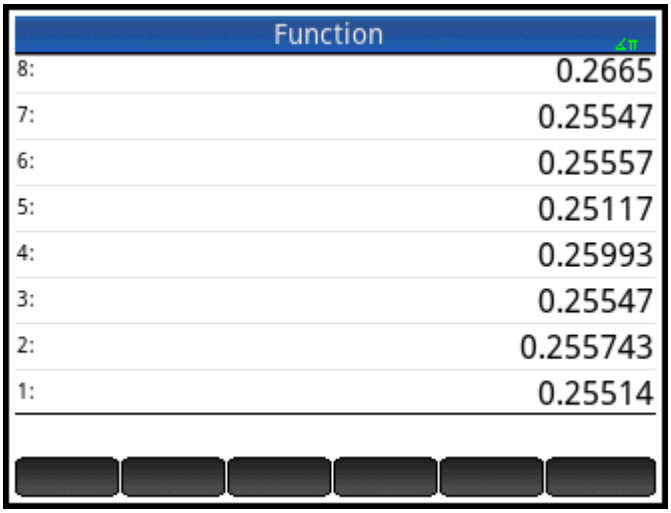
Vous pouvez obtenir le même résultat en appuyant sur Shift 3 Enter pour saisir la valeur π sur le premier niveau de la pile, puis en appuyant sur 3 ×.

Lorsque vous saisissez un opérateur ou une fonction alors que l'historique ne contient aucune saisie, un message d'erreur s'affiche. Il en est de même lorsqu'un opérateur requiert une saisie d'un niveau de la pile, mais qu'il ne s'agit pas d'un argument approprié pour l'opérateur en question. Par exemple, si vous appuyez sur COS lorsqu'une chaîne appartient au niveau 1, un message d'erreur s'affiche.

Un opérateur ou une fonction accepte uniquement le nombre minimal d'arguments nécessaires pour produire un résultat. Ainsi, si vous saisissez 2 4 6 8 et appuyez sur ×, le niveau 1 de la pile indique 48. La multiplication ne nécessite que deux arguments, c'est pourquoi les deux derniers arguments saisis sont multipliés. Les saisies 2 et 4 ne sont pas ignorées : le 2 est placé sur le niveau 3 de la pile et le 4 sur le niveau 2.

Lorsqu'une fonction peut accepter un nombre variable d'arguments, vous devez spécifier le nombre d'arguments que vous souhaitez voir inclus à l'opération. Pour ce faire, spécifiez le nombre d'arguments entre parenthèses, juste après le nom de la fonction. Appuyez ensuite sur Enter pour évaluer la fonction.

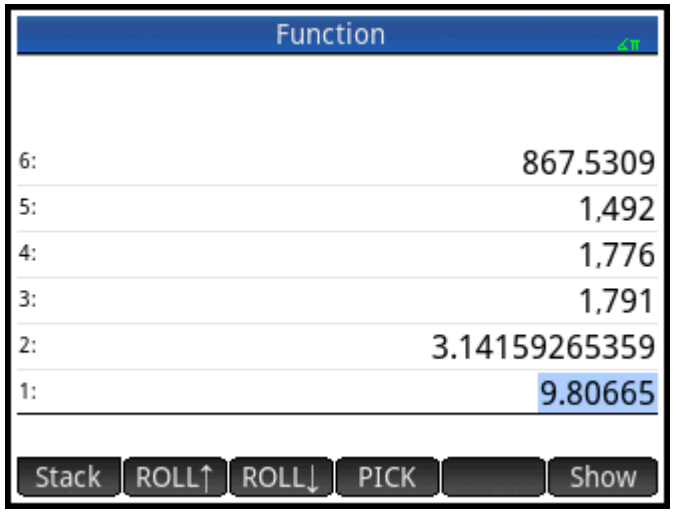
Par exemple, imaginons que vous disposiez de la pile suivante :



Supposons que vous souhaitiez déterminer le minimum des nombres des niveaux 1, 2 et 3. Choisissez la fonction **MIN (MIN)** du menu **MATH (MATH)** et terminez la saisie par **MIN(3) (MIN(3))**. Seul le minimum des trois derniers éléments de la pile apparaît lorsque vous appuyez sur Enter.

Manipulation de la pile

Plusieurs options de manipulation de la pile sont disponibles. La plupart d'entre elles s'affichent en tant qu'éléments de menu, en bas de l'écran. Pour afficher ces éléments, vous devez d'abord sélectionner un élément de l'historique.



PICK (Collecter)

Copie l'élément sélectionné sur le niveau 1 de la pile. L'élément situé sous l'élément copié est ensuite mis en surbrillance. Ainsi, si vous appuyez quatre fois sur PICK, quatre éléments consécutifs sont déplacés vers les quatre niveaux de pile inférieurs (niveaux 1 à 4).

ROLL (Roulement)

Deux commandes de roulement sont disponibles :

- Appuyez sur ROLL↑ (Roulement) pour déplacer l'élément sélectionné vers le niveau 1 de la pile. Cette commande est semblable à la commande PICK (Collecter), mais cette dernière duplique l'élément avant de le placer au niveau 1. Toutefois, la commande ROLL (Roulement) ne duplique pas l'élément. Elle le déplace simplement.
- Appuyez sur ROLL↓ (Roulement) pour déplacer l'élément du niveau 1 de la pile vers le niveau actuellement mis en surbrillance.

Swap (Intervertir)

Vous pouvez intervertir les positions des objets du niveau 1 de la pile avec ceux du niveau 2. Il vous suffit d'appuyer sur [Eval]. Le niveau des autres objets n'est pas modifié. Notez que la ligne de saisie ne doit pas être active à cet instant. Si elle l'est, une virgule est saisie.

Stack (Pile)

Appuyez sur Stack (Pile) pour afficher des outils de manipulation de pile supplémentaires.

DROPN

Supprime tous les éléments de la pile, de l'élément en surbrillance à l'élément au niveau 1 de la pile inclus. Les éléments situés au-dessus de l'élément en surbrillance viennent remplir les niveaux des éléments supprimés.

Si vous souhaitez supprimer un seul élément de la pile, reportez-vous à la section Suppression d'un élément à la page 44.

DUPN

Duplique tous les éléments situés entre l'élément en surbrillance et l'élément du niveau 1 inclus. Par exemple, si vous avez sélectionné l'élément du niveau 3 de la pile, en sélectionnant **DUPN**, vous le dupliquez, ainsi que les deux éléments qui le suivent, les placez aux niveaux 1 à 3 et déplacez les éléments dupliqués aux niveaux 4 à 6.

Echo (Écho)

Place une copie du résultat sélectionné sur la ligne de saisie, alors que le résultat de la source reste en surbrillance.

→LIST

Crée une liste de résultats, dont le résultat mis en surbrillance est le premier élément, et l'élément du niveau 1 de la pile le dernier.

Figure 3-1 Avant

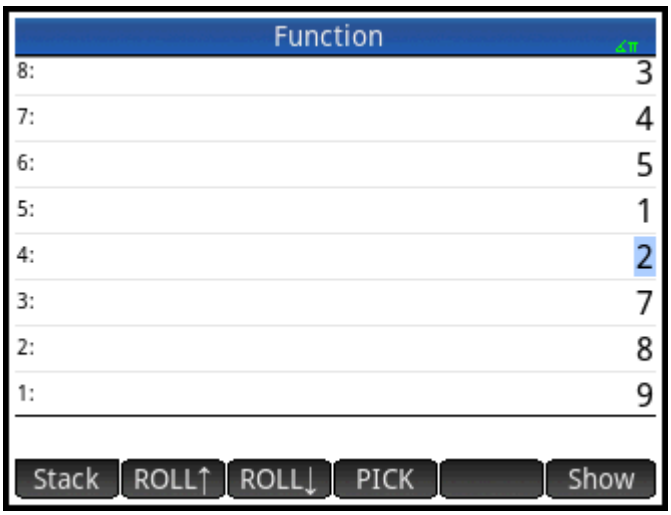
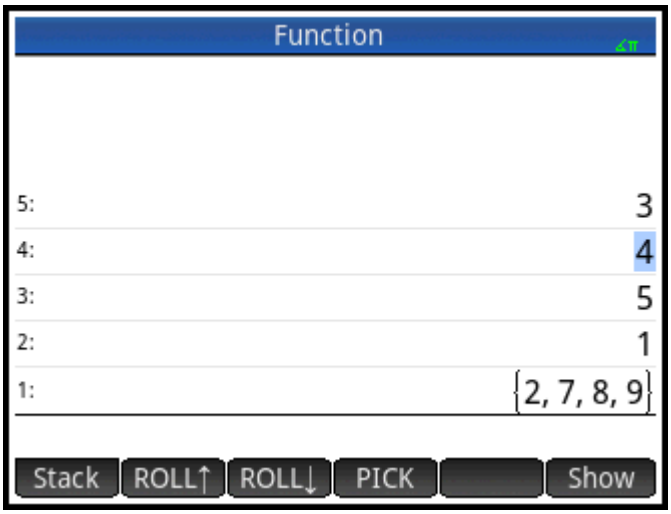


Figure 3-2 Après



Affichage d'un élément

Pour afficher un résultat au format Livre en plein écran, appuyez sur Show (Afficher).

Appuyez sur OK pour revenir à l'historique.

Suppression d'un élément

Pour supprimer un élément de la pile, procédez comme suit :

1. Sélectionnez l'élément en appuyant sur ▲ ou ▼ pour le mettre en surbrillance, ou en appuyant directement dessus.
2. Appuyez sur Del.

Suppression de tous les éléments

Pour supprimer tous les éléments et ainsi vider l'historique, appuyez sur Shift Esc Clear.

4 Système de calcul formel (CAS)

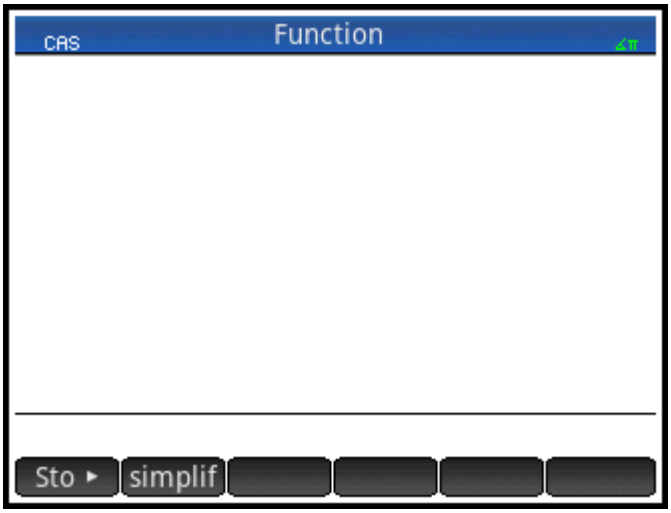
Le système de calcul formel (CAS, Computer Algebra System) permet d'effectuer des calculs symboliques. Par défaut, le CAS fonctionne en mode exact et offre un degré de précision illimité. En revanche, les calculs exécutés hors du CAS, tels que ceux effectués à partir de la vue d'accueil ou d'une application, sont des calculs numériques qui constituent souvent des approximations limitées par la précision de la calculatrice (jusqu'à 12 chiffres significatifs pour la calculatrice HP Prime). Par exemple, le calcul 1/3+2/7 génère le résultat approximatif 0,619047619047 (au format numérique standard) dans la vue d'accueil, alors que la réponse exacte 13/21 est générée dans le système de calcul formel.

Le CAS offre des centaines de fonctions couvrant l'algèbre, l'analyse, la résolution d'équations, les polynômes et bien plus encore. Sélectionnez une fonction dans le menu **CAS (CAS)**, l'un des menus Boîte à outils. Pour plus d'informations sur les commandes CAS, reportez-vous à la section *Menu CAS* dans le chapitre *Fonctions et commandes*.

Vue du CAS

Les calculs du CAS s'effectuent dans la vue du CAS. La vue du CAS est quasiment identique à la vue d'accueil. Un historique des calculs est constitué. Vous pouvez ainsi sélectionner et copier vos calculs précédents de la même manière que dans la vue d'accueil, mais également mémoriser plusieurs objets dans des variables.

Pour ouvrir la vue du CAS, appuyez sur CAS Settings. La mention **CAS** s'affiche en blanc à gauche de la barre de titre pour indiquer que vous êtes dans la vue du CAS, et non dans la vue d'accueil.



Les boutons de menu de la vue du CAS sont les suivants :

- Sto ▸ : affecte un objet à une variable.
- simplif : applique les règles courantes de simplification pour réduire une expression à sa forme la plus simple. Par exemple, simplify($e^{a + LN(b*e^c)}$) donne le résultat suivant : `b*EXP(a)*EXP(c)`.

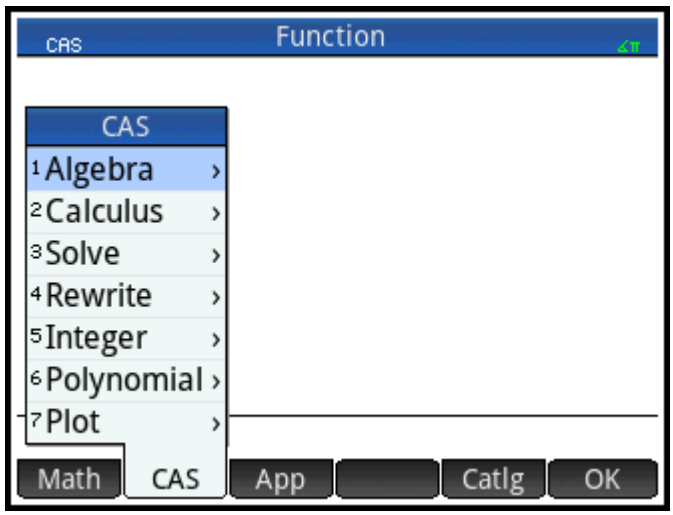
- Copy : copie dans la ligne de saisie une entrée sélectionnée dans l'historique.
- Show : affiche l'entrée sélectionnée en mode plein écran, défilement horizontal et vertical activé. L'entrée est également présentée au format Livre.

Calculs du CAS

Les calculs s'effectuent dans la vue du CAS de la même manière que dans la vue d'accueil, à une différence près : la vue du CAS ne permet pas la saisie en mode RPN ; seuls les modes Algébrique et Livre sont disponibles. L'ensemble des opérateurs et touches de fonction s'utilise de la même manière dans la vue du CAS que dans la vue d'accueil (bien que tous les caractères alphanumériques soient en minuscule plutôt qu'en majuscule). La principale différence entre ces deux vues est que là où la vue d'accueil affiche les résultats de manière numérique, la vue du CAS les affiche de manière symbolique.

La touche de modèle ( ) vous permet d'insérer la structure des calculs les plus courants (ainsi que des vecteurs et des matrices).

Les fonctions les plus fréquemment utilisées du CAS sont disponibles dans le menu CAS. Pour afficher ce menu, appuyez sur le bouton . (Si le menu CAS n'apparaît pas, appuyez sur CAS.) D'autres commandes du CAS sont disponibles dans le menu Catlg, un autre menu Boîte à outils.



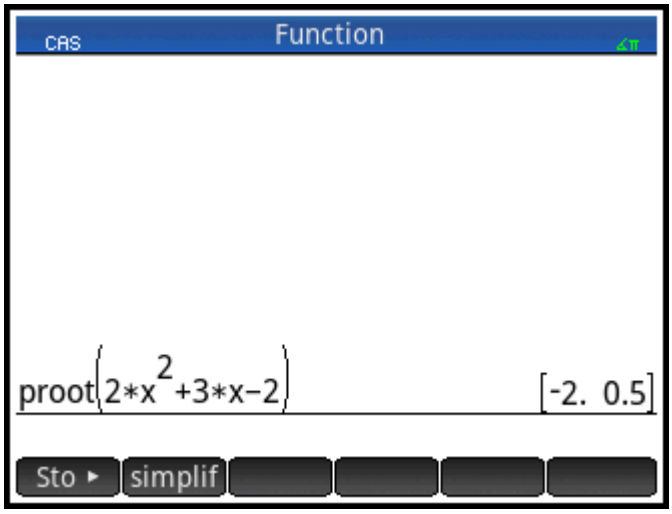
Pour choisir une fonction, sélectionnez une catégorie, puis une commande.

Exemple 1

Pour rechercher les racines de $2x^2 + 3x - 2$, procédez comme suit :

1. Alors que le menu CAS est ouvert, sélectionnez **Polynomial (Polynomial)**, puis **Find Roots (Rechercher les racines)**.

   La fonction `proot()` s'affiche sur la ligne de saisie.



2. Saisissez les données suivantes entre les parenthèses : 2 [ALPHA alpha] [×] [x^2] [+ Ans ;] 3 [ALPHA alpha] [×] [− Base ;] 2.

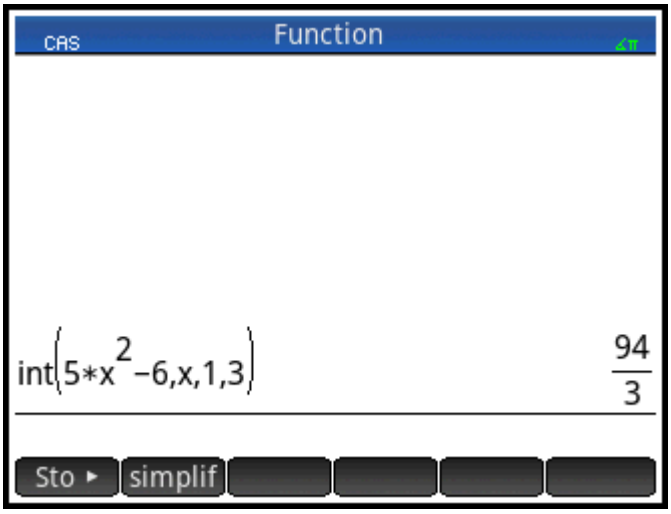
3. Appuyez sur [Enter ≈].

Exemple 2

Pour rechercher la zone sous le graphique de $5x^2 - 6$ entre x = 1 et x = 3, procédez comme suit :

1. Alors que le menu CAS est ouvert, sélectionnez **Calculus (Analyse)**, puis **Integrate (Intégrer)**.

   La fonction `int()` s'affiche sur la ligne de saisie.

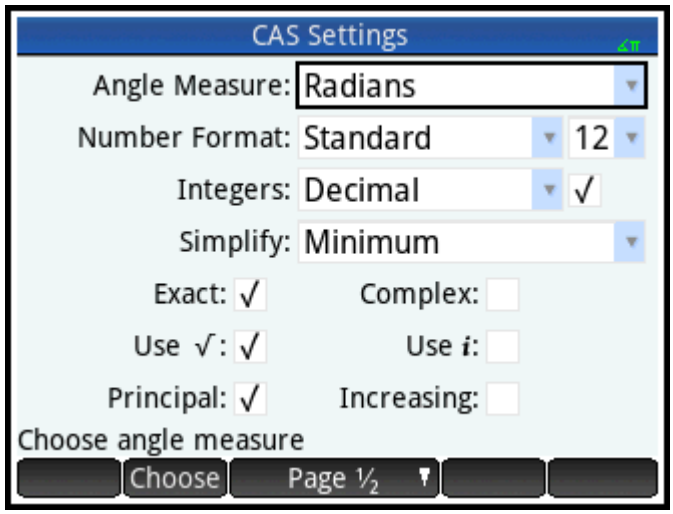


2. Saisissez les données suivantes entre les parenthèses : 5 ALPHA alpha × ∡ X x^2 √ L − Base : 6 , Eval O ALPHA alpha × ∡ X , Eval O 1 , Eval O 3.

3. Appuyez sur Enter ≈ .

Paramètres

Plusieurs paramètres permettent de configurer le fonctionnement du CAS. Pour afficher ces paramètres, appuyez sur Shift CAS Settings. Les différents modes s'étendent sur deux pages.



Page 1

Paramètre	Objectif
Unité d'angle	Sélectionner les unités de mesure des angles : **Radians (Radians)** ou **Degrees (Degrés)**.

Paramètre	Objectif
Format nombre (première liste déroulante)	Sélectionner le format numérique d'affichage des solutions : **Standard (Standard)**, **Scientific (Scientifique)** ou **Engineering (Ingénierie)**.
Format nombre (deuxième liste déroulante)	Sélectionner le nombre de chiffres s'affichant en mode approximatif (mantisse + exposant).
Entiers (liste déroulante)	Sélectionner la base de nombres entiers : **Decimal (Décimale)** (base 10) **Hex (Hexadécimale)** (base 16) **Octal (Octale)** (base 8)
Entiers (case à cocher)	Lorsque cette case est cochée, tout nombre réel équivalent à un entier dans un environnement hors du CAS est converti en nombre entier dans le CAS. (Les nombres réels non équivalents à des entiers sont considérés comme des nombres réels dans le CAS, que cette option soit sélectionnée ou non.)
Simplifier	Sélectionner le niveau de simplification automatique : **None (Aucune)** : n'effectuer aucune simplification automatique (utiliser simplif pour la simplification manuelle) **Minimum (Minimum)** : effectuer des simplifications basiques (par défaut) **Maximum (Maximum)** : rechercher systématiquement une simplification
Exact	Si cette case est cochée, la calculatrice est en mode exact. Celle-ci affiche donc les solutions de manière symbolique. Sinon, la calculatrice est en mode approximatif. Celle-ci affiche alors les solutions de manière approximative. Par exemple, 26 ÷ 5 donne 26/5 en mode exact et 5,2 en mode approximatif.
Complexe	La sélection de ce mode autorise l'utilisation de résultats complexes dans les variables.
Utiliser √	Si cette case est cochée, les polynômes d'ordre 2 sont factorisés en mode complexe ou en mode réel lorsque le discriminant est positif.
Utiliser *i*	Si cette case est cochée, la calculatrice est en mode complexe. Celle-ci affiche donc des solutions complexes, le cas échéant. Sinon, la calculatrice est en mode réel. Celle-ci affiche alors uniquement des solutions réelles. Par exemple, factors(x^4-1) donne (x–1),(x+1),(x+i),(x–i) en mode complexe et (x–1),(x+1),(x^2+1) en mode réel.
Principe	Si cette case est cochée, les solutions principales aux fonctions trigonométriques s'affichent. Sinon, ce sont les solutions générales aux fonctions trigonométriques qui apparaissent.
Croissant	Si cette case est cochée, les polynômes s'affichent avec des puissances croissantes (par exemple, $-4+x+3x^2+x^3$). Sinon, les polynômes s'affichent avec des puissances décroissantes (par exemple, x^3+3x^2+x-4).

Page 2

Paramètre	Objectif
Évaluation récursive	Spécifier le nombre maximal de variables intégrées autorisées dans une évaluation interactive. Voir également Remplacement récursif.
Remplacement récursif	Spécifier le nombre maximal de variables intégrées autorisées dans une évaluation unique au sein d'un programme. Voir également Évaluation récursive.
Fonction récursive	Spécifier le nombre maximal d'appels de fonctions intégrées autorisés.

Paramètre	Objectif
Epsilon	Tout nombre inférieur à la valeur attribuée à epsilon s'affiche en tant que zéro.
Probabilité	Spécifier la probabilité maximale qu'un résultat soit erroné pour les algorithmes non déterministes. Définissez cette valeur sur zéro pour les algorithmes déterministes.
Newton	Spécifier le nombre maximum d'itérations afin de rechercher les racines d'une équation quadratique avec la méthode de Newton.

Configuration de la forme des éléments de menu

Un paramètre ayant une incidence sur le CAS doit être défini en dehors de l'écran **CAS Settings (Paramètres du CAS)**. Ce paramètre détermine si les commandes du menu CAS sont représentées de manière descriptive ou par leur nom de commande. Vous trouverez ci-après des exemples de fonctions identiques, représentées différemment en fonction du mode de présentation sélectionné :

Nom descriptif	Nom de commande
Liste de facteurs	ifactors
Zéros complexes	cZeros
Base de Gröbner	gbasis
Facteur par degré	factor_xn
Rechercher les racines	proot

Par défaut, le mode de présentation affiche les noms descriptifs des fonctions du CAS. Si vous préférez que les fonctions soient représentées par leurs noms de commande, désélectionnez l'option **Menu Display (Affichage du menu)** sur la deuxième page de l'écran **Home Settings (Paramètres accueil)**.

Pour utiliser une expression ou un résultat de la vue d'accueil

Lorsque vous utilisez le CAS, vous pouvez récupérer une expression ou un résultat de la vue d'accueil en appuyant sur Menu Paste, puis en sélectionnant **Obtenir depuis l'accueil**. La vue d'accueil s'affiche. Appuyez sur ▲ ou ▼ jusqu'à ce que l'élément à récupérer soit sélectionné, puis appuyez sur Enter ≈. L'élément mis en surbrillance est copié à l'emplacement du curseur dans le CAS.

Pour utiliser une variable de la vue d'accueil dans le CAS

Il est possible d'accéder aux variables de la vue d'accueil à partir du CAS. Les variables de la vue d'accueil sont en majuscule. Les variables du CAS sont en minuscule. Par conséquent, les résultats de SIN(x) et SIN(X) sont différents.

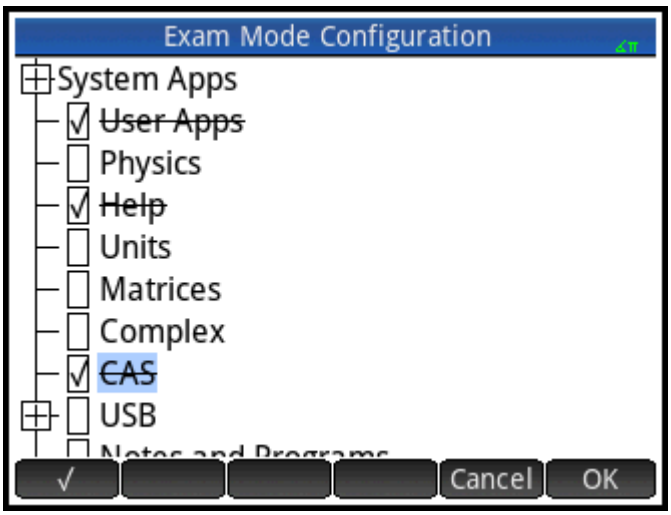
Pour utiliser une variable de la vue d'accueil dans le CAS, il vous suffit d'inclure son nom dans un calcul. Par exemple, supposons que dans la vue d'accueil, vous attribuiez la valeur 100 à la variable Q et que, dans le CAS, vous affectiez la valeur 1 000 à la variable q. Si, dans le CAS, vous saisissez 5*q, le résultat est 5 000. Si vous saisissez 5*Q, le résultat est 500.

De la même manière, les variables du CAS peuvent être utilisées pour les calculs effectués dans la vue d'accueil. Vous pouvez ainsi entrer 5*q dans la vue d'accueil et obtenir le résultat 5 000, même si q est une variable du CAS.

5 Mode examen

Vous pouvez configurer avec précision la calculatrice HP Prime pour les besoins d'un examen en désactivant les fonctionnalités de votre choix sur une durée définie. La modification des paramètres d'une calculatrice HP Prime pour un examen est dénommée configuration du mode examen. Différentes configurations du mode examen peuvent être créées et enregistrées, en désactivant pour chacune un sous-ensemble de fonctionnalités donné. Pour chaque configuration, une durée spécifique peut-être définie, avec ou sans mot de passe. Une configuration du mode examen peut être activée depuis une calculatrice HP Prime, transférée d'une calculatrice HP Prime à une autre via un câble USB ,ou envoyée à une ou plusieurs calculatrices HP Prime à l'aide du kit de connexion.

La configuration du mode examen s'adresse principalement aux enseignants et aux surveillants d'examens souhaitant s'assurer que les étudiants utilisent la calculatrice de manière appropriée. Dans la figure suivante, les applications personnalisées, le système d'aide et le système de calcul formel (CAS) sont sélectionnés à des fins de désactivation.

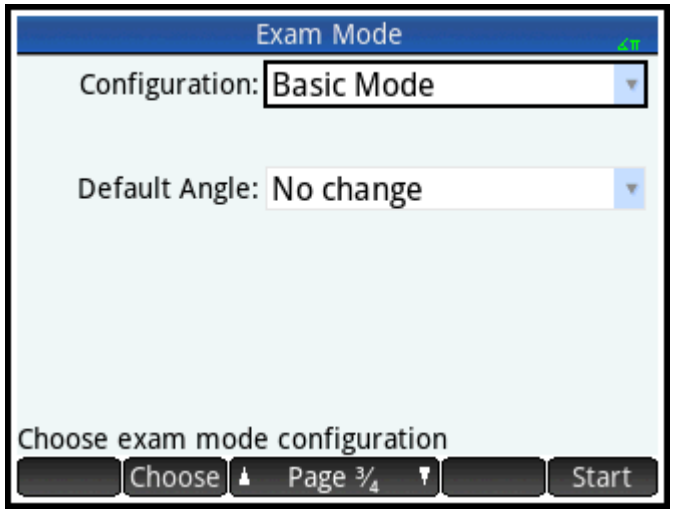


Dans le cadre d'une configuration du mode examen, vous pouvez choisir d'activer le clignotement à intervalles réguliers des trois voyants de la calculatrice lorsque le mode examen est actif. Ces voyants sont placés sur la partie supérieure de la calculatrice. Ils permettent aux surveillants d'examen d'identifier toute calculatrice sur laquelle le mode examen est désactivé. Le clignotement des voyants de toutes les calculatrices en mode examen est synchronisé, afin qu'elles clignotent simultanément et au même rythme.

Utilisation du mode de base

Lorsque vous accédez pour la première fois à la vue Mode examen, le champ Configuration affiche le mode de base par défaut. L'utilisateur ne peut pas modifier le mode de base. Si vous souhaitez définir votre configuration du mode examen, modifiez-la en **Examen par défaut** ou **Mode Personnalisé**. Pour plus d'informations sur la conception de votre configuration, reportez-vous à la section Modification de la configuration par défaut à la page 52. Dans le mode de base, les paramètres suivants sont configurés :

- La mémoire de la calculatrice HP Prime est effacée.
- Le témoin vert en haut de la calculatrice clignote.



Il n'existe aucun paramètre pour définir la durée maximale pendant laquelle la calculatrice reste en mode de base. Pour quitter ce mode, raccordez la calculatrice à un ordinateur ou à une autre calculatrice HP Prime via le câble micro USB fourni.

Modification de la configuration par défaut

Pour définir vos configurations du mode examen, vous devez d'abord choisir entre **Examen par défaut** et **Mode Personnalisé** dans le champ Configuration. Si vous n'avez besoin d'effectuer qu'une configuration, le plus simple est de modifier la configuration Examen par défaut. Il se peut en revanche que vous deviez disposer d'un certain nombre de configurations, chacune associée à un type d'examen précis. Dans ce cas, modifiez la configuration Examen par défaut pour y intégrer les paramètres que vous comptez utiliser le plus souvent, puis créez d'autres configurations pour les paramètres que vous avez l'intention d'utiliser de manière plus occasionnelle. Il est possible d'accéder à l'écran de configuration et d'activation de l'examen par défaut des deux manières suivantes :

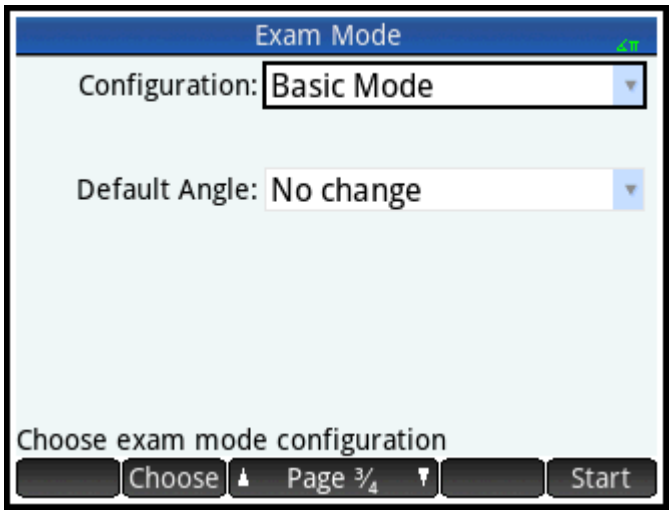
- Appuyez sur On + a b/c ou On + Esc .
- Affichez la troisième page de l'écran **Home Settings (Paramètres accueil)**.

La procédure ci-après présente la seconde méthode.

1. Appuyez sur Shift Settings. L'écran **Home Settings** (Paramètres d'accueil) s'affiche.
2. Appuyez sur le côté droit de Page ¼.

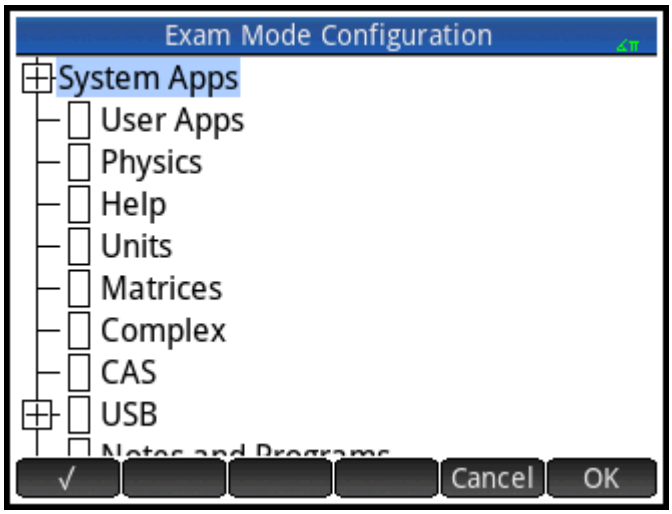
3. Appuyez sur le côté droit de Page ¾.

   L'écran **Exam Mode (Mode examen)** s'affiche. Cet écran permet d'activer une configuration spécifique, avant qu'un examen ne commence, par exemple.



4. Appuyez sur Choose et sélectionnez **Examen par défaut**.

5. Appuyez sur Config. L'écran **Exam Mode Configuration (Configuration du mode examen)** s'affiche.



6. Sélectionnez les fonctionnalités à désactiver, en vous assurant que les fonctions que vous souhaitez conserver ne sont pas sélectionnées.

   Une liste déroulante apparaissant à gauche d'une fonctionnalité indique qu'il s'agit d'une catégorie comprenant des sous-éléments à désactiver séparément. (Notez qu'une zone déroulante se situe en regard de **System Apps (Applications système)** dans l'exemple ci-dessus.) Appuyez sur la liste déroulante pour afficher les sous-éléments. Vous pouvez sélectionner les sous-éléments séparément. Pour désactiver tous les sous-éléments, il vous suffit de sélectionner la catégorie.

Vous pouvez sélectionner (ou désélectionner) une option en appuyant sur la case à cocher correspondante, ou en y accédant à l'aide des touches de curseur et en appuyant sur √.

7. Une fois que vous avez sélectionné toutes les fonctionnalités que vous souhaitez désactiver, appuyez sur OK.

   Si vous souhaitez activer le mode examen dès maintenant, reportez-vous à la section Activation du mode examen à la page 55.

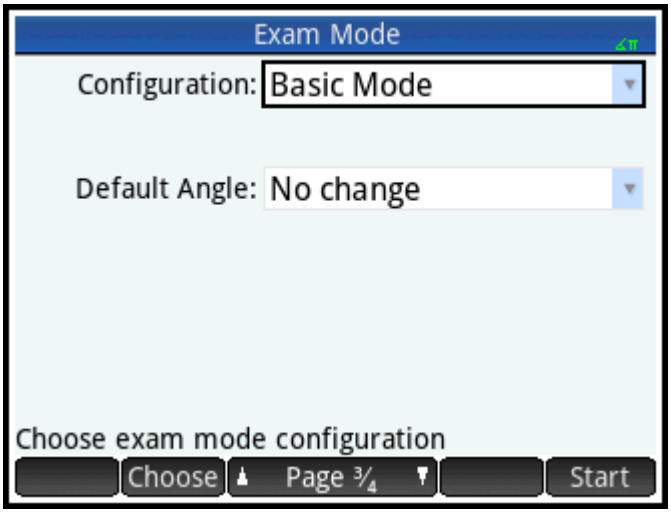
Création d'une nouvelle configuration

Vous pouvez modifier la configuration du mode examen par défaut lorsqu'un cas de figure nécessitant la désactivation d'un autre ensemble de fonctions se présente. En outre, vous avez la possibilité de conserver la configuration par défaut et de créer une nouvelle configuration. Pour créer une nouvelle configuration, vous devez tout d'abord sélectionner une configuration existante, qui servira de support.

ASTUCE : Vous ne pouvez pas modifier le mode de base.

1. Appuyez sur Shift Settings. L'écran **Home Settings (Paramètres accueil)** s'affiche.
2. Appuyez sur Page 1/4.
3. Appuyez sur Page 2/4.

   L'écran **Exam Mode (Mode examen)** s'affiche.



4. Dans la liste **Configuration**, choisissez une configuration de base (sauf pour le mode de base). Si vous n'avez créé aucune autre configuration du mode examen, Examen par défaut et Mode Personnalisé sont les seules configurations de base disponibles.
5. Appuyez sur More, sélectionnez **Copy (Copier)** dans le menu, puis attribuez un nom à votre nouvelle configuration.
6. Appuyez deux fois sur OK.
7. Appuyez sur Config. L'écran **Exam Mode Configuration (Configuration du mode examen)** s'affiche.

8. Sélectionnez les fonctionnalités à désactiver, en vous assurant que les fonctions que vous souhaitez conserver ne sont pas sélectionnées.

9. Une fois que vous avez sélectionné toutes les fonctionnalités que vous souhaitez désactiver, appuyez sur OK.

   Notez que le kit de connexion vous permet de créer des configurations du mode examen pratiquement de la même manière que sur une calculatrice HP Prime. Vous pouvez ensuite les activer sur plusieurs calculatrices HP Prime, soit par câble USB, soit en les transmettant à une classe entière à l'aide des modules sans fil. Pour plus d'informations, installez et exécutez le kit de connexion HP disponible sur le CD du produit. Dans le menu Kit de connexion, cliquez sur **Help (Aide)**, puis sélectionnez **HP Connectivity Kit User Guide (Manuel de l'utilisateur du kit de connexion HP)**.

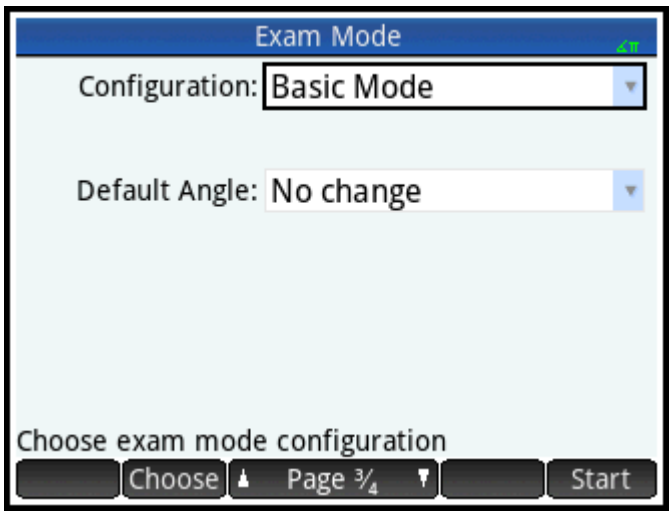
   Si vous souhaitez activer le mode examen dès maintenant, reportez-vous à la section Activation du mode examen à la page 55.

Activation du mode examen

L'activation du mode examen consiste à empêcher les utilisateurs de la calculatrice d'accéder aux fonctions que vous avez désactivées. Les fonctionnalités concernées sont de nouveau disponibles une fois la durée définie écoulée, ou à la saisie du mot de passe du mode examen, suivant le cas qui se présente le premier.

Pour activer le mode examen, procédez comme suit :

1. Si l'écran **Mode examen** ne s'affiche pas, appuyez sur Shift, Settings, puis sur Page 1/4 et Page 3/4.



2. Si vous avez besoin d'utiliser une autre configuration que Mode de base, sélectionnez-la dans la liste **Configuration**.

3. Si vous utilisez une autre configuration que le mode de base, sélectionnez un délai dans la liste **Fin automatique**.

   Notez que la durée maximale est de 8 heures. Si vous préparez la surveillance d'un examen, assurez-vous que la durée avant l'arrêt automatique soit supérieure à celle de l'examen.

4. Si vous utilisez une autre configuration que le mode de base, saisissez un mot de passe comprenant entre 1 et 10 caractères. Ce mot de passe doit être saisi si vous (ou un autre utilisateur) souhaitez annuler le mode examen avant que le temps imparti ne soit écoulé.

5. Si vous souhaitez effacer la mémoire de la calculatrice, sélectionnez **Erase memory (Effacer la mémoire)**. Toutes les entrées des utilisateurs sont supprimées et les paramètres par défaut de la calculatrice restaurés. Le mode de base efface automatiquement la mémoire de la calculatrice.
6. Pour que l'indicateur du mode examen clignote à intervalles réguliers tant que la calculatrice est en mode examen, sélectionnez **LED clignotant**. Le témoin vert en haut de la calculatrice clignote automatiquement en Mode de base.
7. Si vous utilisez le Mode de base, appuyez sur Start sur la calculatrice de l'étudiant. Sinon, utilisez le câble USB fourni pour raccorder la calculatrice de l'étudiant.

   Insérez le connecteur micro-A (celui dont l'extrémité est rectangulaire) dans le port USB de la calculatrice émettrice, puis l'autre connecteur dans le port USB de la calculatrice réceptrice.
8. Pour activer la configuration sur une calculatrice associée, appuyez sur Send. La calculatrice connectée est à présent en mode examen, ce qui signifie que l'utilisateur de cette calculatrice ne peut plus accéder aux fonctions dont la désactivation a été spécifiée.
9. Répétez l'étape 7 pour chacune des calculatrices dont les fonctionnalités doivent être restreintes.

Annulation du mode examen

Si vous souhaitez annuler le mode examen avant la fin de la durée définie, vous devez saisir le mot de passe d'activation du mode examen actuel.

1. Si l'écran **Exam Mode (Mode examen)** n'apparaît pas, appuyez sur Shift, Settings, Page 1/4, puis Page 2/4.
2. Saisissez le mot de passe d'activation du mode examen actuel, puis appuyez sur OK à deux reprises.

Vous pouvez également annuler le mode examen à l'aide du kit de connexion. Pour plus d'informations, reportez-vous au *Manuel de l'utilisateur du kit de connexion HP*.

Modification des configurations

Il est possible de modifier les configurations du mode examen. Vous pouvez également supprimer une configuration et restaurer la configuration par défaut.

Pour modifier une configuration

1. Si l'écran **Exam Mode (Mode examen)** n'apparaît pas, appuyez sur Shift, Settings, Page 1/4, puis Page 2/4.
2. Sélectionnez la configuration que vous souhaitez modifier dans la liste **Configuration (Configuration)**.
3. Appuyez sur Config.
4. Apportez les modifications requises, puis appuyez sur OK.

Pour réinitialiser la configuration par défaut

1. Appuyez sur Shift Settings. L'écran **Home Settings (Paramètres accueil)** apparaît.
2. Appuyez sur Page 1/4.
3. Appuyez sur Page 2/4.

   L'écran **Exam Mode (Mode examen)** apparaît.
4. Sélectionnez **Default Exam (Examen par défaut)** dans la liste **Configuration (Configuration)**.
5. Appuyez sur More, sélectionnez **Reset (Réinitialiser)** dans le menu, puis appuyez sur OK pour confirmer que vous souhaitez réinitialiser les paramètres par défaut de la configuration.

Suppression de configurations

1. Si l'écran **Exam Mode (Mode examen)** n'apparaît pas, appuyez sur Shift Settings, Page 1/4, puis Page 2/4.
2. Sélectionnez la configuration que vous souhaitez supprimer dans la liste **Configuration (Configuration)**.
3. Appuyez sur More, puis sélectionnez **Delete (Supprimer)**.
4. Lorsque vous êtes invité à confirmer la suppression, appuyez sur OK ou Entrée.

6 Présentation des applications HP

La plupart des fonctionnalités de la calculatrice HP Prime sont divisées en progiciels appelés Applications HP. Elle est fournie avec 18 applications HP : dix applications dédiées aux sujets ou aux tâches mathématiques, trois solveurs spécialisés, trois explorateurs de fonctions, un tableur et une application permettant d'enregistrer des flux de données transmis à la calculatrice depuis un capteur externe. Vous pouvez lancer une application en appuyant sur

(ce qui affiche l'écran Bibliothèque d'applications), puis sur l'icône de l'application souhaitée.

Le tableau suivant présente les applications et leurs fonctionnalités ; elles sont répertoriées dans l'ordre alphabétique.

Nom de l'application	Fonctionnalités
Graphiques avancés	Explorer les graphiques de propositions symboliques ouvertes en x et y. Exemple : $^2 + y^2 = 64$
DataStreamer	Collecter des données réelles à l'aide de capteurs scientifiques et les exporter vers une application de statistiques à des fins d'analyse.
Finance	Résoudre des problèmes relatifs à la valeur temps de l'argent (TVM) et d'amortissement.
Fonction	Explorer les fonctions rectangulaires à valeur réelle de y par rapport à x. $y = 2x^2 + 3x + 5$
Géométrie	Explorer des constructions géométriques et effectuer des calculs géométriques.
Inférence	Explorer des intervalles de confiance et des tests d'hypothèse en fonction des distributions Normal et T de Student.
Explorateur Affine	Explorer les propriétés d'équations linéaires et évaluer vos connaissances.
Solveur linéaire	Obtenir les solutions d'ensembles de deux ou trois équations linéaires.
Paramétrique	Explorer les fonctions paramétriques de x et y par rapport à t. Exemple :: x = cos (t) et y = sin(t).
Polaire	Explorer les fonctions polaires de r par rapport à un angle θ. Exemple : $r = 2\cos(4\theta)$
Explorateur Trinôme	Explorer les propriétés d'équations quadratiques et évaluer vos connaissances.
Suite	Explorer des fonctions de suites, pour lesquelles U est défini par rapport à n ou aux termes précédents d'une même suite ou d'une suite différente, comme U_{n-1} et U_{n-2}. Exemple : $U_1 = 0$, $U_2 = 1$ et $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$
Résoudre	Explorer les équations d'une ou plusieurs variables à valeurs réelles et des systèmes d'équation. Exemple : $x + 1 = x^2 - x - 2$
Tableur	Résoudre des problèmes ou représenter les données les plus adaptées à un tableur.
Stats - 1Var	Calculer des données statistiques à une variable (x).
Stats - 2Var	Calculer des données statistiques à deux variables (x et y).

Nom de l'application	Fonctionnalités
Solveur Triangle	Obtenir les valeurs inconnues des longueurs des côtés et des angles d'un triangle.
Explorateur Trig	Explorer les propriétés d'équations sinusoïdales et évaluer vos connaissances.

Lorsque vous utilisez une application pour explorer un cours ou résoudre un problème, vous ajoutez des données et des définitions à une ou plusieurs vues de l'application. Toutes ces informations sont automatiquement enregistrées dans l'application. Vous pouvez revenir à l'application à tout moment, les informations s'y trouvent toujours. Vous avez également la possibilité d'enregistrer une version de l'application en la renommant et utiliser l'application d'origine pour un autre problème ou un usage différent. Pour plus d'informations sur la personnalisation et l'enregistrement des applications, reportez-vous à la section Création d'une application à la page 100.

Toutes les applications mentionnées ci-dessus, à l'exception de l'une d'entre elles, sont décrites en détail dans le présent manuel de l'utilisateur. Seule l'application DataStreamer n'est pas abordée. Une description concise de cette application est toutefois disponible dans le *Manuel de mise en route de la calculatrice HP Prime*. Des informations exhaustives sont disponibles dans le *Manuel de l'utilisateur HP StreamSmart 410*.

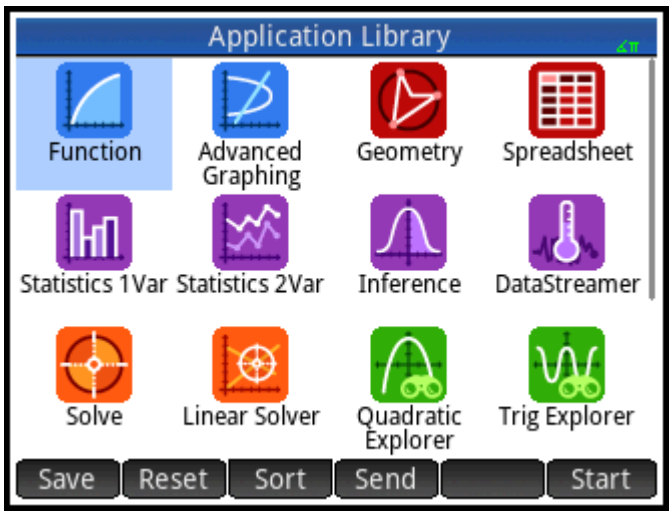
Bibliothèque d'applications

Les applications sont mémorisées dans la bibliothèque d'applications, qui apparaît lorsque vous appuyez sur Apps Info.

Ouverture d'une application

1. Ouvrez la bibliothèque d'applications.
2. Repérez l'icône de l'application souhaitée, puis appuyez dessus.

   Vous pouvez également accéder à cette application à l'aide des touches de curseur, la mettre en surbrillance, puis appuyer sur Start ou Enter ≈.



Réinitialisation d'une application

Vous pouvez quitter une application à tout moment sans perdre les données et paramètres qu'elle contient. Lorsque vous relancez l'application, vous pouvez reprendre là où vous vous étiez arrêté.

Toutefois, si vous ne souhaitez pas utiliser les données et paramètres précédents, vous pouvez restaurer l'état par défaut, à savoir l'état initial de l'application.

Pour réinitialiser l'application, procédez comme suit :

1. Ouvrez la bibliothèque d'applications.
2. Sélectionnez l'application à l'aide des touches de curseur.
3. Appuyez sur Reset.
4. Appuyez sur OK pour valider votre choix.

Vous avez également la possibilité de réinitialiser une application directement depuis celle-ci. Dans la vue principale de l'application, généralement (mais pas forcément) la vue symbolique, appuyez sur Shift Esc Clear, puis sur OK pour valider votre choix.

Tri d'applications

Par défaut, les applications intégrées sont classées par ordre chronologique dans la bibliothèque d'applications, la dernière application utilisée apparaissant en premier. (Les applications personnalisées s'affichent toujours après les applications intégrées.)

Vous pouvez remplacer l'ordre de tri des applications intégrées par les ordres suivants :

- **Alphabétique** : les icônes des applications sont classées par ordre alphabétique croissant, de A à Z.
- **Fixe** : les applications sont affichées dans l'ordre par défaut : Fonction, Graphiques avancés, Géométrie ... Polaire et Suite. Les applications personnalisées apparaissent plus loin, après les applications intégrées. Elles apparaissent dans l'ordre chronologique : de la plus ancienne à la plus récente.

Pour modifier l'ordre de tri, procédez comme suit :

1. Ouvrez la bibliothèque d'applications.
2. Appuyez sur Sort.
3. Dans la liste **Sort Apps (Trier les applications)**, sélectionnez l'option de votre choix.

Suppression d'une application

Les applications fournies avec la calculatrice HP Prime sont intégrées et ne peuvent pas être supprimées. En revanche, vous pouvez supprimer les applications que vous créez.

Pour supprimer une application, procédez comme suit :

1. Ouvrez la bibliothèque d'applications.
2. Sélectionnez l'application à l'aide des touches de curseur.

3. Appuyez sur Delete.
4. Appuyez sur OK pour valider votre choix.

Autres options

Les autres options disponibles dans la bibliothèque d'applications sont les suivantes :

- Save : vous permet d'enregistrer une copie d'une application sous un autre nom. Reportez-vous à la section Création d'une application à la page 100.
- Send : vous permet d'envoyer une application à une autre calculatrice HP Prime.

Vues des applications

La plupart des applications disposent de trois vues principales : Symbolique, Graphique et Numérique. Ces vues reposent sur les représentations symbolique, graphique et numérique d'objets mathématiques. Elles sont accessibles à partir des touches Symb Setup, Plot Setup et Num Setup, situées en haut à gauche du clavier. En règle générale, ces vues vous permettent de définir un objet mathématique, par exemple une expression ou une proposition ouverte, d'en tracer le graphique et d'afficher les valeurs générées par cet objet.

Chacune de ces vues s'accompagne d'une vue de configuration, qui vous permet de paramétrer la manière dont les données apparaissent dans la vue principale associée. Ces vues sont les suivantes : Configuration symbolique, Configuration du tracé et Configuration numérique. Il est possible d'y accéder en appuyant sur Shift Symb Setup, Shift Plot Setup et Shift Num Setup.

Les six vues décrites ci-dessus ne figurent pas dans toutes les applications. La portée et la complexité de chaque application déterminent l'ensemble de vues spécifique qu'elle possède. Par exemple, l'application Tableur ne dispose pas des vues Graphique et Configuration du tracé, alors que seule la vue Graphique est disponible dans l'application Explorateur quadratique. Les vues disponibles dans chaque application sont décrites dans les six sections suivantes.

Notez que ce chapitre ne traite pas de l'application DataStreamer. Pour plus d'informations sur cette application, reportez-vous au *Manuel de l'utilisateur HP StreamSmart 410*.

Vue symbolique

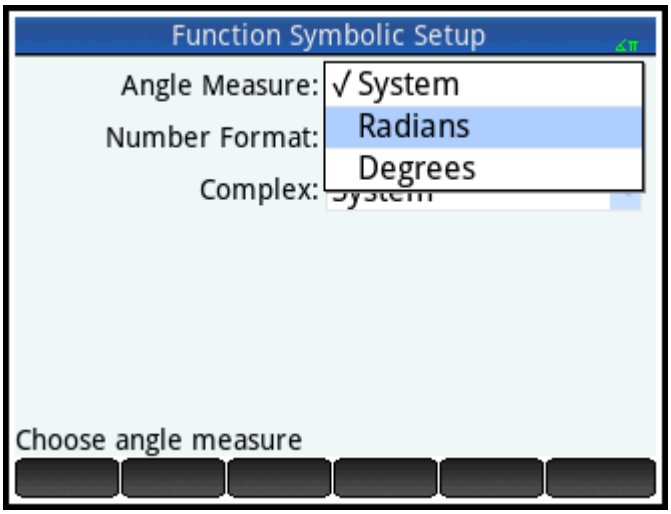
Le tableau suivant décrit les fonctionnalités de la vue Symbolique de chaque application.

Application	Utilisez la vue Symbolique pour réaliser les opérations suivantes :
Graphiques avancés	Spécifier jusqu'à dix propositions ouvertes.
Finance	S/O
Fonction	Spécifier dix fonctions rectangulaires à valeurs réelles de y par rapport à x.
Géométrie	Afficher la définition symbolique de constructions géométriques.
Inférence	Tester au choix une hypothèse ou un niveau de confiance, et sélectionner un type de test.
Explorateur Affine	S/O
Solveur linéaire	S/O
Paramétrique	Spécifier jusqu'à dix fonctions paramétriques de x et y par rapport à t.

Application	Utilisez la vue Symbolique pour réaliser les opérations suivantes :
Polaire	Spécifier jusqu'à dix fonctions polaires de r par rapport à un angle θ.
Explorateur quadratique	S/O
Suite	Spécifier jusqu'à dix fonctions de suites.
Résoudre	Spécifier jusqu'à dix équations.
Tableur	S/O
Stats - 1Var	Spécifier jusqu'à cinq analyses unidimensionnelles.
Stats - 2Var	Spécifier jusqu'à cinq analyses multidimensionnelles.
Solveur Triangle	S/O
Explorateur Trig	S/O

Vue Configuration symbolique

La vue Configuration symbolique est identique pour chaque application. Elle vous permet d'écraser les paramètres généraux du système (unité d'angle, format numérique et saisie de nombres complexes). L'écrasement ne concerne que l'application en cours.



Vous pouvez modifier les paramètres de toutes les applications à l'aide de ceux de la vue d'accueil et du CAS.

Vue Graphique

Le tableau suivant décrit les fonctionnalités de la vue Graphique de chaque application.

Application	Utilisez la vue Graphique pour réaliser les opérations suivantes :
Graphiques avancés	Tracer et explorer les propositions ouvertes sélectionnées dans la vue Symbolique.
Finance	Afficher un graphique d'amortissement.
Fonction	Tracer et explorer les fonctions sélectionnées dans la vue Symbolique.
Géométrie	Créer et manipuler des constructions géométriques.
Inférence	Afficher les résultats du test sous forme graphique.

Application	Utilisez la vue Graphique pour réaliser les opérations suivantes :
Explorateur Affine	Explorer les équations linéaires et évaluer vos connaissances à leur sujet.
Solveur linéaire	S/O
Paramétrique	Tracer et explorer les fonctions sélectionnées dans la vue Symbolique.
Polaire	Tracer et explorer les fonctions sélectionnées dans la vue Symbolique.
Explorateur quadratique	Explorer les équations quadratiques et évaluer vos connaissances à leur sujet.
Suite	Tracer et explorer les suites sélectionnées dans la vue Symbolique.
Résoudre	Tracer et explorer une fonction unique sélectionnée dans la vue Symbolique.
Tableur	S/O
Stats - 1Var	Tracer et explorer les analyses sélectionnées dans la vue Symbolique.
Stats - 2Var	Tracer et explorer les analyses sélectionnées dans la vue Symbolique.
Solveur Triangle	S/O
Explorateur Trig	Explorer les équations sinusoïdales et évaluer vos connaissances à leur sujet.

Vue Configuration du tracé

Le tableau suivant décrit les fonctionnalités de la vue Configuration du tracé de chaque application.

Application	Utilisez la vue Configuration du tracé pour réaliser les opérations suivantes :
Graphiques avancés	Modifier l'apparence des tracés et de l'environnement graphique.
Finance	S/O
Fonction	Modifier l'apparence des tracés et de l'environnement graphique.
Géométrie	Modifier l'apparence de l'environnement de tracé.
Inférence	S/O
Explorateur Affine	S/O
Solveur linéaire	S/O
Paramétrique	Modifier l'apparence des tracés et de l'environnement graphique.
Polaire	Modifier l'apparence des tracés et de l'environnement graphique.
Explorateur quadratique	S/O
Suite	Modifier l'apparence des tracés et de l'environnement graphique.
Résoudre	Modifier l'apparence des tracés et de l'environnement graphique.
Tableur	S/O
Stats - 1Var	Modifier l'apparence des tracés et de l'environnement graphique.
Stats - 2Var	Modifier l'apparence des tracés et de l'environnement graphique.
Solveur Triangle	S/O
Explorateur Trig	S/O

Vue Numérique

Le tableau suivant décrit les fonctionnalités de la vue Numérique de chaque application.

Application	Utilisez la vue Numérique pour réaliser les opérations suivantes :
Graphiques avancés	Afficher un tableau de nombres généré à partir des propositions ouvertes sélectionnées dans la vue Symbolique.
Finance	Entrer les valeurs des calculs relatifs à la valeur temps de l'argent.
Fonction	Afficher un tableau de nombres généré à partir des fonctions sélectionnées dans la vue Symbolique.
Géométrie	Effectuer des calculs avec les objets géométriques tracés dans la vue Graphique.
Inférence	Spécifier les statistiques nécessaires à l'exécution du test sélectionné dans la vue Symbolique.
Explorateur Affine	S/O
Solveur linéaire	Spécifier les coefficients des équations linéaires à résoudre.
Paramétrique	Afficher un tableau de nombres généré à partir des fonctions sélectionnées dans la vue Symbolique.
Polaire	Afficher un tableau de nombres généré à partir des fonctions sélectionnées dans la vue Symbolique.
Explorateur quadratique	S/O
Suite	Afficher un tableau de nombres généré à partir des suites sélectionnées dans la vue Symbolique.
Résoudre	Entrer les valeurs connues et calculer la valeur inconnue.
Tableur	Entrer des nombres, du texte, des formules, etc. La vue Numérique constitue l'environnement principal de cette application.
Stats - 1Var	Entrer des données à des fins d'analyse.
Stats - 2Var	Entrer des données à des fins d'analyse.
Solveur Triangle	Entrer les données connues d'un triangle et calculer les données inconnues.
Explorateur Trig	S/O

Vue Configuration numérique

Le tableau suivant décrit les fonctionnalités de la vue Configuration numérique de chaque application.

Application	Utilisez la vue Configuration numérique pour réaliser les opérations suivantes :
Graphiques avancés	Spécifier les nombres à calculer en fonction des propositions ouvertes indiquées dans la vue Symbolique et définir le facteur de zoom.
Finance	S/O
Fonction	Spécifier les nombres à calculer à partir des fonctions indiquées dans la vue Symbolique et définir le facteur de zoom.
Géométrie	S/O
Inférence	S/O

Application	Utilisez la vue Configuration numérique pour réaliser les opérations suivantes :
Explorateur Affine	S/O
Solveur linéaire	S/O
Paramétrique	Spécifier les nombres à calculer à partir des fonctions indiquées dans la vue Symbolique et définir le facteur de zoom.
Polaire	Spécifier les nombres à calculer à partir des fonctions indiquées dans la vue Symbolique et définir le facteur de zoom.
Explorateur quadratique	S/O
Suite	Spécifier les nombres à calculer à partir des fonctions indiquées dans la vue Symbolique et définir le facteur de zoom.
Résoudre	S/O
Tableur	S/O
Stats - 1Var	S/O
Stats - 2Var	S/O
Solveur Triangle	S/O
Explorateur Trig	S/O

Exemple rapide

L'exemple ci-après, qui utilise les six vues d'applications, offre un aperçu du flux de travail généralement à l'œuvre dans une application. Nous utiliserons l'application Polaire comme exemple.

Ouverture de l'application

1. Appuyez sur Apps Info pour ouvrir la bibliothèque d'applications.
2. Tapez sur l'icône de l'application Polaire.

Elle apparaît ouvre dans la vue Symbolique.

Vue Symbolique

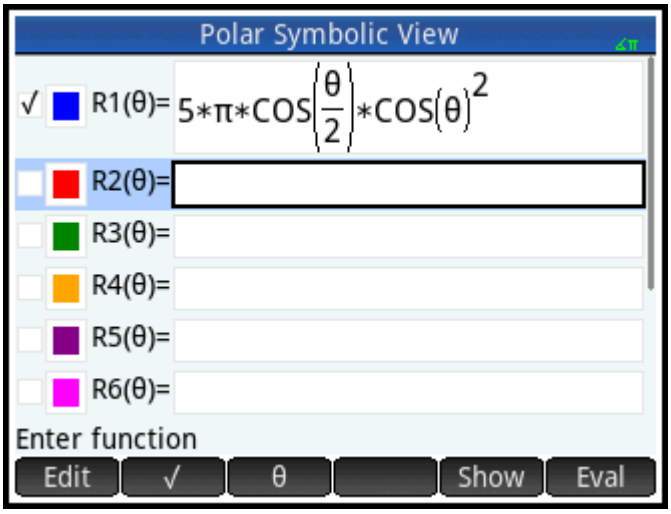
La vue Symbolique de l'application Polaire vous permet de définir ou de spécifier l'équation polaire à tracer et explorer. Dans cet exemple, nous allons tracer et explorer l'équation $r = 5\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$.

▲ Définissez l'équation $r = 5\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$ comme suit

5 Shift π 3 # COS ACOS H θ ÷ x⁻¹ T 2 ▶ ▶ COS ACOS H θ ▶ √ x² L

Enter ≈

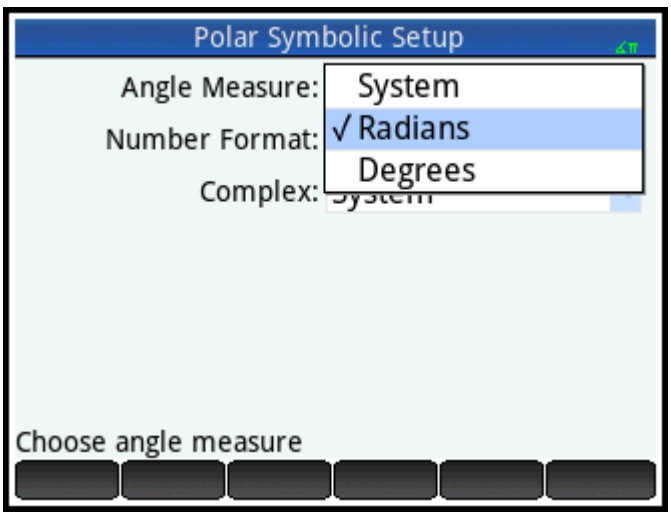
(Si vous utilisez le mode de saisie algébrique, entrez 5 Shift π 3 # COS ACOS H θ ÷ x⁻¹ T 2 ▶ COS ACOS H θ ▶ √ x² L Enter ≈ .)



Cette équation trace des pétales symétriques, à condition que l'unité d'angle soit définie sur Radians. L'unité d'angle de cette application est définie dans la vue Configuration symbolique.

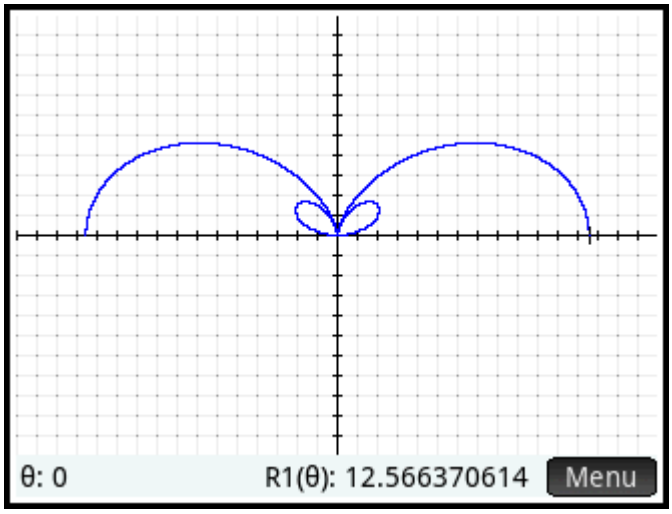
Vue Configuration symbolique

1. Appuyez sur Shift Symb Setup.
2. Dans le menu Unité d'angle, sélectionnez **Radians (Radians)**.



Vue graphique

▲ Appuyez sur Plot Setup.

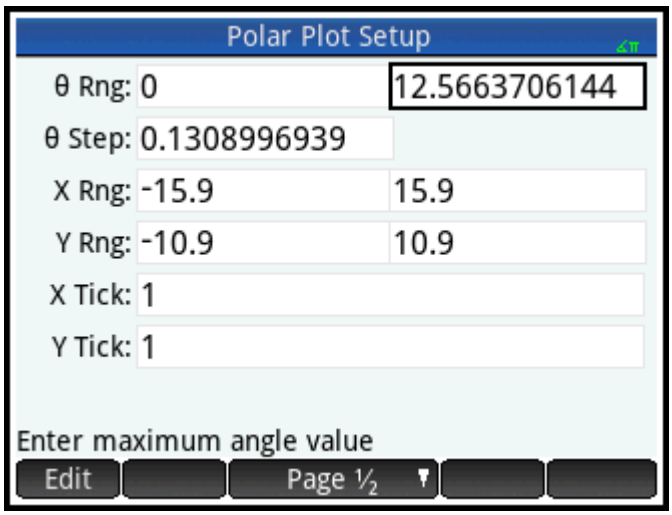


Le graphique de l'équation est tracé. Toutefois, comme l'illustre la figure précédente, seule une partie des pétales est visible. Pour afficher l'autre partie, vous devez modifier les paramètres de la vue Configuration du tracé.

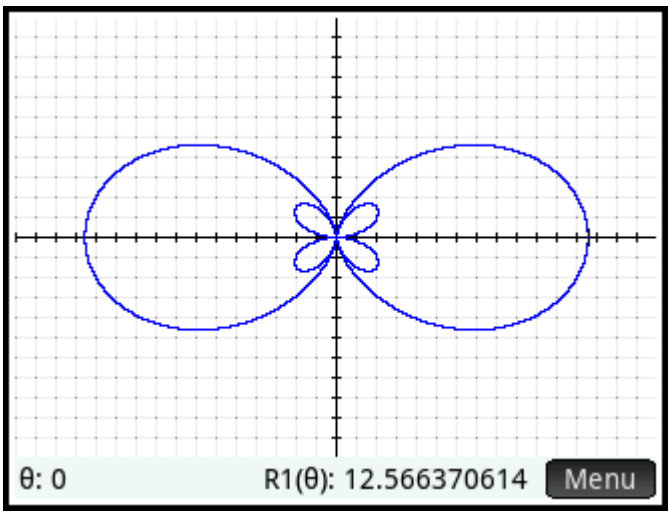
Vue Configuration du tracé

1. Appuyez sur Shift Plot Setup.
2. Définissez le deuxième champ **θ Rng (θ Rng)** sur 4π en entrant la valeur suivante :

   ▶ 4 Shift 3 (π) OK



3. Appuyez sur Plot Setup pour revenir à la vue Graphique et afficher le tracé complet.



Vue Numérique

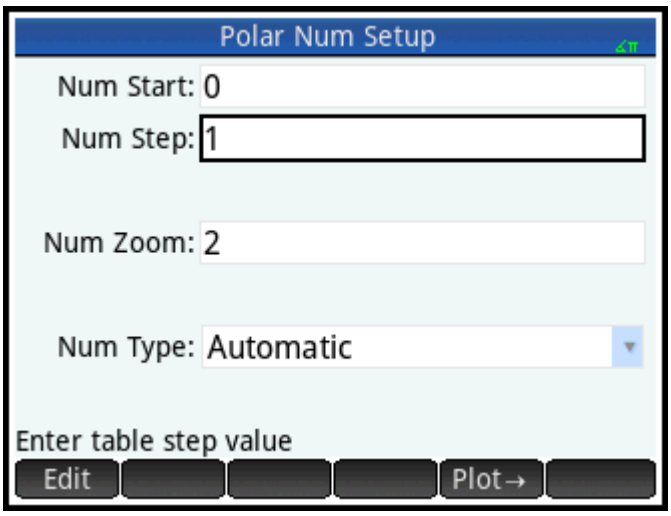
Les valeurs générées par l'équation apparaissent dans la vue Numérique.

▲ Appuyez sur Num Setup.

Supposons que vous ne souhaitiez afficher que des nombres entiers pour θ ; en d'autres termes, l'incrément entre plusieurs valeurs consécutives de la colonne θ doit être 1. Vous effectuez ce paramétrage dans la vue Configuration numérique.

Vue Configuration numérique

1. Appuyez sur Shift Num Setup.
2. Paramétrez le champ **Num Step (Palier num.)** sur 1.



3. Appuyez sur Num Setup pour revenir à la vue Numérique.

Comme vous pouvez le constater, la colonne θ contient les entiers consécutifs à partir de zéro, alors que les valeurs correspondantes, calculées par l'équation spécifiée dans la vue Symbolique, sont répertoriées dans la colonne R1.

Opérations courantes de la vue Symbolique

Cette section décrit Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Suite, Résoudre. Pour plus d'informations sur les autres applications, reportez-vous aux chapitres correspondants.

La vue Symbolique permet généralement de définir une fonction ou une proposition ouverte que vous souhaitez explorer (en la traçant et/ou en l'évaluant). Dans cette section, le terme « définition » fait référence aux fonctions et aux propositions ouvertes.

Appuyez sur Symb Setup pour ouvrir la vue Symbolique.

Ajout d'une définition

Dix champs permettent d'entrer des définitions, à l'exception de l'application Paramétrique, où vingt champs sont disponibles, soit deux par définition associée.

1. Mettez en surbrillance le champ vide à utiliser en appuyant dessus ou en le faisant défiler pour y accéder.
2. Saisissez la définition.

   REMARQUE : les variables utilisées dans les définitions doivent être en majuscule. Un message d'erreur apparaît lorsqu'une variable est saisie en minuscule.

   Pour obtenir de l'aide, reportez-vous à la section Blocs fonctionnels définitionnels à la page 69.
3. Appuyez sur OK ou Enter ≈ lorsque vous avez terminé.

La nouvelle définition est ajoutée à la liste de définitions.

Modification d'une définition

1. Mettez en surbrillance la définition à modifier en appuyant dessus ou en la faisant défiler pour y accéder.
2. Appuyez sur Edit.

   La définition est copiée vers la ligne de saisie.
3. Modifiez cette définition.
4. Appuyez sur OK ou Enter ≈ lorsque vous avez terminé.

Blocs fonctionnels définitionnels

Les composants d'une définition symbolique peuvent provenir d'un large éventail de sources.

- Le clavier

Vous pouvez insérer des composants directement à partir du clavier. Pour entrer $2X^2 - 3$, il vous suffit d'appuyer sur 2 [ALPHA alpha] X [x^2 √ L] [− Base ÷] 3.

- Les variables définies par l'utilisateur

  Par exemple, si vous créez une variable dénommée COST, vous pouvez l'intégrer à une définition en la saisissant ou en la sélectionnant dans le menu **User (Utilisateur)** (l'un des sous-menus du menu Variables). Votre définition peut se présenter comme suit : F1(X) = X^2 + COST.

  Pour sélectionner une variable utilisateur, appuyez sur [Vars Chars A], puis sur [User]. Sélectionnez **User Variables (Var. Utilisateur)** et choisissez la variable souhaitée.

- Les variables de la vue d'accueil

  Certaines variables de la vue d'accueil peuvent être intégrées à une définition symbolique. Pour accéder à une variable de la vue d'accueil, appuyez sur [Vars Chars A], puis sur [Home]. Sélectionnez une catégorie de variables et choisissez la variable souhaitée. Ainsi, vous pouvez obtenir une définition au format suivant : F1(X) = X^2 + Q.(Q figure dans le sous-menu **Real (Réel)** du menu **Home (Accueil)**).

- Les variables d'applications

  Tous les paramètres, définitions et résultats des applications sont mémorisés sous la forme de variables. La plupart de ces variables peuvent être intégrées à une définition symbolique. Pour accéder à des variables d'applications, appuyez sur [Vars Chars A], puis sur [App]. Choisissez l'application, la catégorie de variables, puis la variable souhaitée. Par exemple, la définition peut avoir le format suivant : F2(X) = X^2 + X – Root. La valeur de la dernière racine calculée dans l'application Fonction remplace Root (Racine) lors de l'évaluation de la définition.

- Les fonctions mathématiques

  Certaines fonctions du menu **Math (Math)** peuvent être intégrées à une définition. Le menu **Math (Math)** est l'un des menus Boîte à outils [Mem B]). La définition suivante associe une fonction mathématique (**Size (Taille)**) à une variable de la vue d'accueil (L1) : F4(X) = X^2 – SIZE(L1). Elle correspond à $x^2 - n$, n représentant le nombre d'éléments de la liste dénommée L1. (**Size (Taille)**) est une option du menu **List (Liste)**, l'un des sous-menus du menu **Math (Math)**.)

- Les fonctions du CAS

  Certaines fonctions du menu **CAS (CAS)** peuvent être intégrées à une définition. Le menu **CAS (CAS)** est l'un des menus Boîte à outils [Mem B]). La définition suivante intègre la fonction irem du CAS : F5(X) = X^2+ CAS.irem(45,7). (Pour entrer irem, sélectionnez l'option **Remainder (Reste)** du menu **Division (Division)**, l'un des sous-menus du menu **Integer (Nombre entier)**. Notez que toute commande ou fonction du CAS sélectionnée à des fins d'utilisation en dehors de ce système porte le préfixe CAS.)

- Les fonctions d'applications

  Certaines fonctions du menu **App (App)** peuvent être intégrées à une définition. Le menu **App (App)** est l'un des menus Boîte à outils ([Mem B]). La définition suivante intègre la fonction d'application PredY :

  F9(X) = X^2 + Statistics_2Var.PredY(6).

- Le menu **Catlg (Catlg)**

Certaines fonctions du menu **Catlg (Catlg)** peuvent être intégrées à une définition. Le menu **Catlg (Catlg)** est l'un des menus Boîte à outils ( ). La définition suivante inclut une commande provenant de ce menu et une variable d'application : F6(X) = X^2 + INT(Root). La valeur de la dernière racine calculée dans l'application Fonction remplace INT(Root) (Racine) lors de l'évaluation de la définition.

- Les autres définitions

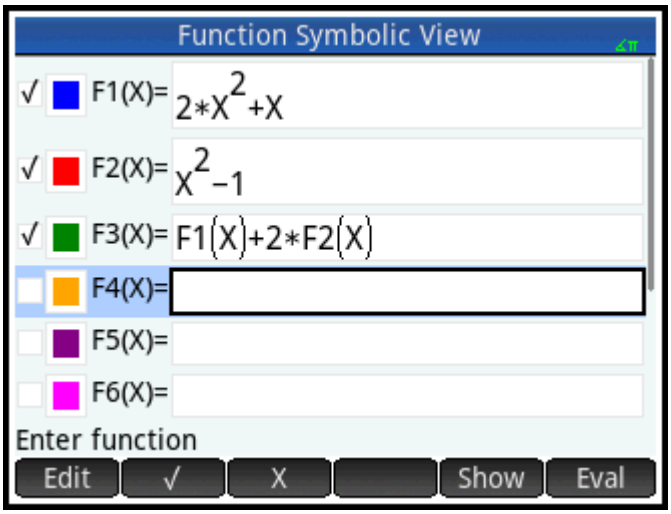
  Par exemple, vous pouvez définir F3(X) comme F1(X) * F2(X).

Évaluation d'une définition dépendante

En présence d'une définition dépendante, c'est-à-dire définie à partir d'une autre définition, vous pouvez combiner l'ensemble des définitions dans une définition unique, en évaluant la définition dépendante.

1. Sélectionnez l'expression dépendante.
2. Appuyez sur Eval.

Considérez l'exemple suivant. Vous remarquerez que la définition de F3(X) s'effectue à partir de deux autres fonctions. Il s'agit d'une définition dépendante évaluable. Si vous sélectionnez F3(X) et que vous appuyez sur Eval, F3(X) devient 2 * X^2 + X+ 2 * (X^2 – 1).



Sélection ou désélection d'une définition à explorer

Les applications Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Suite et Résoudre vous permettent d'entrer jusqu'à dix définitions. Toutefois, seules les définitions sélectionnées dans la vue Symbolique sont tracées dans la vue Graphique et évaluées dans la vue Numérique.

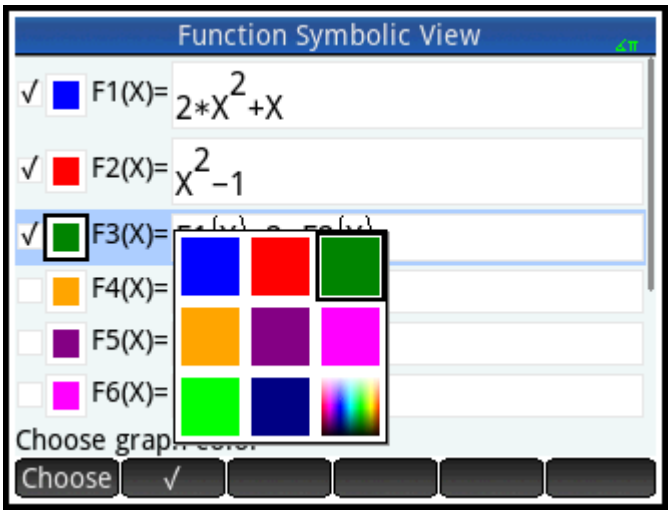
Une croix (ou coche) apparaît à gauche d'une définition lorsqu'elle est sélectionnée. Une coche est insérée par défaut dès que vous créez une définition. Si vous ne souhaitez pas tracer ou évaluer une définition en particulier, vous devez la mettre en surbrillance et appuyer sur √. (Procédez de la même manière si vous souhaitez sélectionner de nouveau une fonction.)

Sélection d'une couleur pour les tracés

Toutes les fonctions et propositions ouvertes peuvent être tracées dans différentes couleurs. Pour modifier la couleur de tracé par défaut, procédez comme suit :

1. Appuyez sur le carré coloré situé à gauche de la définition de la fonction.

   Vous pouvez également appuyer sur Enter lorsque la définition est sélectionnée. La touche Enter permet de passer de la définition au carré coloré, et inversement.



2. Appuyez sur Choose.
3. Sélectionnez la couleur souhaitée dans la palette.

Suppression d'une définition

Pour supprimer une définition unique, procédez comme suit :

1. Appuyez dessus (ou mettez-la en surbrillance à l'aide des touches de curseur).
2. Appuyez sur Del.

Pour supprimer toutes les définitions :

1. Appuyez sur Shift Esc Clear.
2. Appuyez sur OK ou Enter pour valider votre choix.

Vue Symbolique : Récapitulatif des boutons de menu

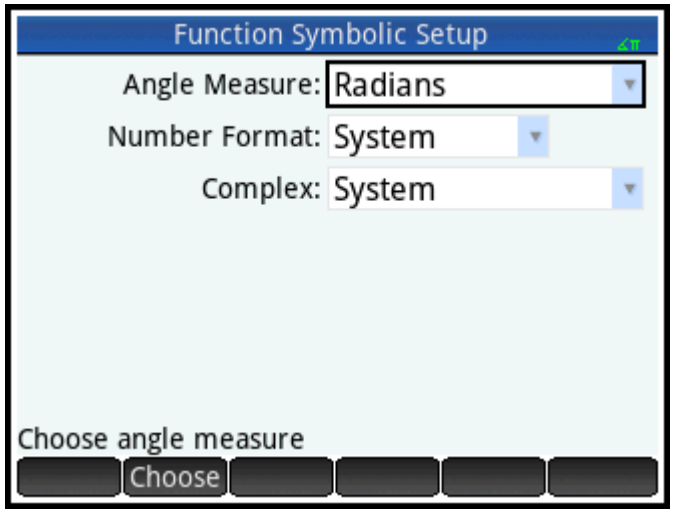
Bouton	Objectif
Edit	Copie la définition mise en surbrillance vers la ligne de saisie à des fins de modification. Appuyez sur OK lorsque vous avez terminé. Pour ajouter une autre définition, même si elle vient remplacer une définition existante, mettez le champ en surbrillance et commencez à la saisir.
√	Sélectionne (ou désélectionne) une définition.

Bouton	Objectif
X [Fonction uniquement]	Entre la variable indépendante dans l'application Fonction. Vous pouvez également appuyer sur $x\,t\,\theta\,n$ Define D.
X [Graphiques avancés uniquement]	Entre un X dans l'application Graphiques avancés. Vous pouvez également appuyer sur $x\,t\,\theta\,n$ Define D.
Y [Graphiques avancés uniquement]	Entre un Y dans l'application Graphiques avancés.
T [Paramétrique uniquement]	Entre la variable indépendante dans l'application Paramétrique. Vous pouvez également appuyer sur $x\,t\,\theta\,n$ Define D.
θ [Polaire uniquement]	Entre la variable indépendante dans l'application Polaire. Vous pouvez également appuyer sur $x\,t\,\theta\,n$ Define D.
N [Suite uniquement]	Entre la variable indépendante dans l'application Suite. Vous pouvez également appuyer sur $x\,t\,\theta\,n$ Define D.
= [Résoudre uniquement]	Entre le signe égal dans l'application Résoudre. Raccourci correspondant à la combinaison de touches Shift .
Show	Affiche la définition sélectionnée en mode plein écran.
Eval	Évalue les définitions dépendantes. Reportez-vous à la section Évaluation d'une définition dépendante à la page 71.

Opérations courantes de la vue Configuration symbolique

La vue Configuration symbolique est identique pour toutes les applications. Sa fonction première est de modifier trois des paramètres généraux du système indiqués dans la fenêtre **Home Settings (Paramètres accueil)**.

Appuyez sur Shift Symb Setup pour ouvrir la vue Configuration symbolique.



Remplacement des paramètres généraux du système

1. Appuyez sur le paramètre à modifier.

   Vous pouvez appuyer sur le champ ou son nom.

2. Appuyez de nouveau sur le paramètre.

   Un menu d'options apparaît.

3. Sélectionnez le nouveau paramètre.

REMARQUE : sélectionner l'option **Fixed (Fixe)**, **Scientific (Scientifique)** ou **Engineering (Ingénierie)** dans le menu **Number Format (Format nombre)** affiche un deuxième champ vous permettant d'entrer le nombre de chiffres significatifs requis.

Vous pouvez également sélectionner un champ, appuyer sur Choose, puis sélectionner le nouveau paramètre.

Restauration des paramètres par défaut

Le fait de restaurer les paramètres par défaut revient à réappliquer les paramètres de l'écran **Home Settings (Paramètres accueil)**.

Pour restaurer les paramètres par défaut d'un champ, procédez comme suit :

1. Sélectionnez le champ.
2. Appuyez sur Del.

Pour restaurer tous les paramètres par défaut, appuyez sur Shift Esc Clear.

Opérations courantes de la vue Graphique

Les fonctionnalités communes à la plupart des applications sont décrites en détail dans cette section. Les fonctionnalités disponibles uniquement dans une application donnée sont présentées dans le chapitre relatif à cette application.

Appuyez sur Plot Setup pour ouvrir la vue Graphique.

Zoom

Pour zoomer facilement dans la vue Tracé, réalisez un zoom avec pincement à deux doigts. Si vous réalisez un zoom avec pincement à deux doigts horizontal, le zoom portera uniquement sur l'abscisse. De la même manière, si vous réalisez un zoom avec pincement à deux doigts vertical, le zoom portera uniquement sur l'ordonnée. Enfin, si vous réalisez un zoom avec pincement à deux doigts diagonal, le zoom portera sur un carré, autrement dit, sur les deux axes.

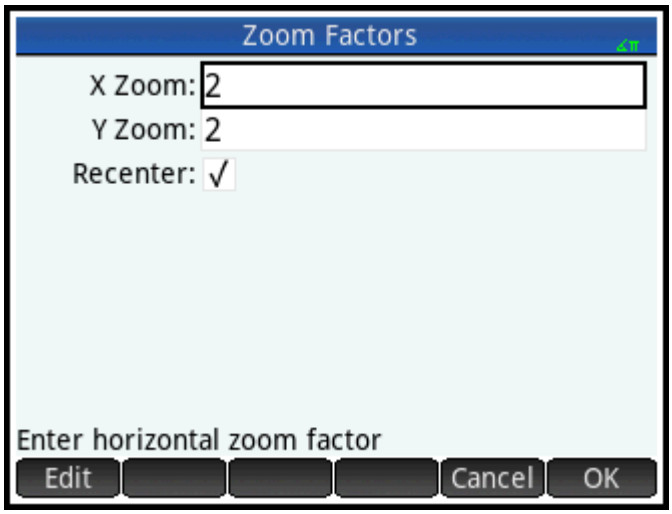
Si vous souhaitez avoir un meilleur contrôle du zoom, utilisez les options du menu Zoom. Elles permettent d'utiliser au choix un facteur horizontal ou vertical, ou les deux. Par défaut, ces facteurs sont définis sur 2. Le zoom arrière multiplie l'échelle par le facteur, ce qui amplifie l'intervalle affiché à l'écran. Le zoom avant divise l'échelle par le facteur, ce qui réduit l'intervalle affiché à l'écran.

Facteurs de zoom

Pour modifier les facteurs de zoom par défaut, procédez comme suit :

1. Ouvrez la vue Graphique de l'application (Plot Setup).
2. Appuyez sur Menu pour ouvrir le menu de la vue Graphique.
3. Appuyez sur Zoom pour ouvrir le menu Zoom.
4. Faites défiler l'écran et sélectionnez **Set Factors (Définir facteurs)**.

   L'écran **Zoom Factors (Facteurs zoom)** apparaît.



5. Modifiez un facteur de zoom, voire les deux.
6. Dans la vue Graphique, sélectionnez Recentrer si vous souhaitez que le tracé soit centré autour de la position actuelle du curseur.
7. Appuyez sur OK ou sur Enter ≈.

Options de zoom

Les options de zoom sont accessibles depuis les sources suivantes :

- Écran tactile
- Clavier
- Menu Zoom de la vue Graphique
- Menu **View (Affichage)** (View Copy)

Zooms

Dans la vue Tracé, un zoom avec pincement à deux doigts diagonal applique un facteur de zoom identique sur l'axe vertical et horizontal. Un zoom avec pincement à deux doigts vertical agrandit uniquement l'ordonnée. Un zoom avec pincement à deux doigts horizontal agrandit uniquement l'abscisse.

Dans la vue Numérique, un zoom avec pincement à deux doigts vertical agrandit uniquement la ligne sélectionnée. Un zoom avant réduit les différences au niveau des valeurs horizontales, tandis qu'un zoom arrière réduit les différences au niveau des valeurs verticales.

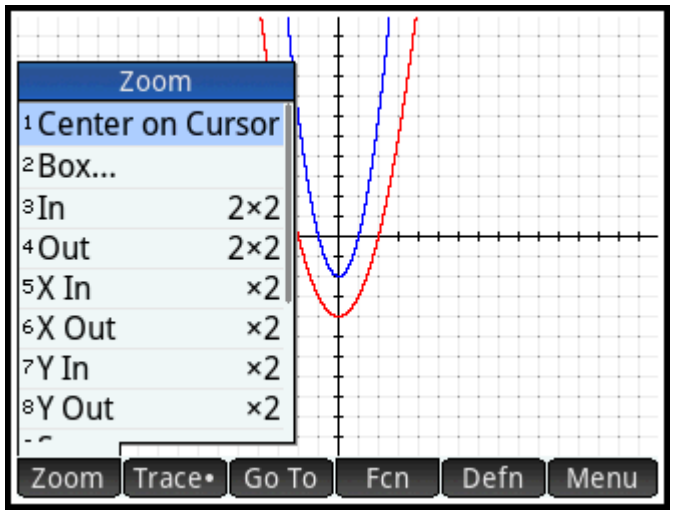
Touches de zoom

Il existe deux touches de zoom : le fait d'appuyer sur + Ans : ou − Base : permet d'effectuer un zoom avant ou arrière, respectivement. Les paramètres **Zoom Factors (Facteurs zoom)** déterminent l'étendue de la mise à l'échelle.

Menu Zoom

Dans la vue Graphique, appuyez sur Zoom, puis sur une option. (Si Zoom n'apparaît pas, appuyez sur Menu.)

Les options de zoom sont décrites dans le tableau suivant. Plusieurs exemples sont proposés dans la section Exemples de zoom à la page 79.



Option	Résultat
Centrer sur curseur	Retrace le graphique de sorte que le curseur soit placé au centre de l'écran. Aucune mise à l'échelle n'est réalisée.
Zone	Reportez-vous à la section Zoom dans une zone à la page 77.
Entrée	Divise les échelles horizontale et verticale par **X Zoom (Zoom X)** et **Y Zoom (Zoom Y)** (valeurs définies avec l'option **Set Factors (Définir facteurs)**). Par exemple, si les deux facteurs de zoom sont de 4, le zoom avant produit un résultat correspondant au quart du nombre d'unités par pixel. (Raccourci : appuyez sur + Ans ;.)
Sortie	Multiplie les échelles horizontale et verticale par les paramètres **X Zoom (Zoom X)** et **Y Zoom (Zoom Y)**. (Raccourci : appuyez sur − Base ;.)
X plus	Divise uniquement l'échelle horizontale, à l'aide du paramètre **X Zoom (Zoom X)**.
X moins	Multiplie uniquement l'échelle horizontale, à l'aide du paramètre **X Zoom (Zoom X)**.
Y plus	Divise uniquement l'échelle verticale, à l'aide du paramètre **Y Zoom (Zoom Y)**.
Y moins	Multiplie uniquement l'échelle verticale, à l'aide du paramètre **Y Zoom (Zoom Y)**.
Carré	Modifie l'échelle verticale de manière à la faire correspondre à l'échelle horizontale. Cette option est utile une fois que vous avez effectué un zoom dans une zone, un zoom X ou Y.
Échelle automatique	Remet à l'échelle l'axe vertical de manière à ce que l'écran affiche une partie représentative du tracé, avec les paramètres de l'axe x définis (Pour les applications Suite, Polaire, Paramétrique et Stats, la mise à l'échelle automatique remet à l'échelle les deux axes). Le processus de mise à l'échelle automatique utilise la première fonction sélectionnée pour déterminer l'échelle la plus appropriée.
Décimal	Remet les deux axes à l'échelle de manière à ce que chaque pixel soit égal à 0.1 unité. Cette option équivaut à la réinitialisation des valeurs par défaut de **xrng (xmg)** et **yrng (yrng)**.
Nombre entier	Remet à l'échelle l'axe horizontal uniquement, de manière à ce que chaque pixel soit égal à 1 unité.
Trig	Remet à l'échelle l'axe horizontal afin que 1 pixel = π/24 radians ou 7,5 degrés ; remet à l'échelle l'axe vertical afin que 1 pixel équivaille à 0,1 unité.
Annuler zoom	Ramène l'affichage au facteur de zoom précédent. **REMARQUE :** cette option n'est disponible qu'après la réalisation d'un zoom.

Zoom dans une zone

Un zoom dans une zone vous permet d'effectuer un zoom avant dans une zone définie de l'écran.

1. Lorsque le menu de la vue Graphique est ouvert, appuyez sur Zoom, puis sélectionnez **Box (Zone)**.
2. Appuyez sur l'un des angles de la zone dans laquelle vous souhaitez effectuer un zoom, puis appuyez sur OK.
3. Appuyez sur l'angle diagonalement opposé à la zone dans laquelle vous souhaitez effectuer un zoom, puis appuyez sur OK.

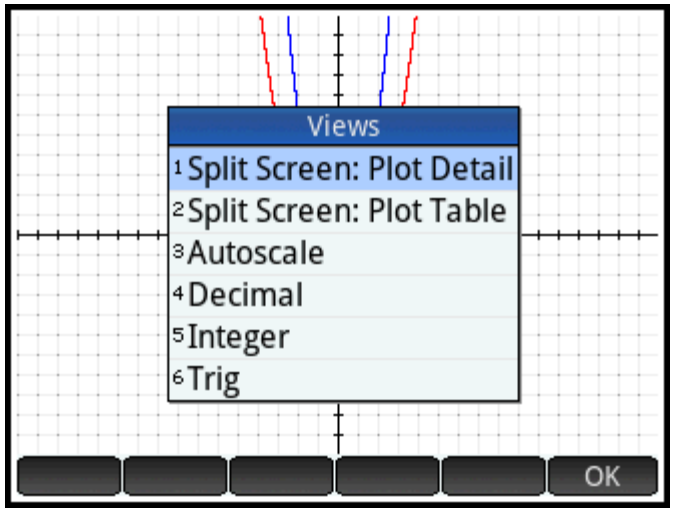
   La zone spécifiée occupe la totalité de l'écran. Pour revenir à la vue par défaut, appuyez sur Zoom, puis sélectionnez **Decimal (Décimale)**.

Vous pouvez également spécifier la zone dans laquelle vous souhaitez effectuer un zoom à l'aide des touches de curseur.

Menu Affichages

Les options de zoom les plus fréquemment utilisées sont également disponibles dans le menu Affichages. Il s'agit des options suivantes :

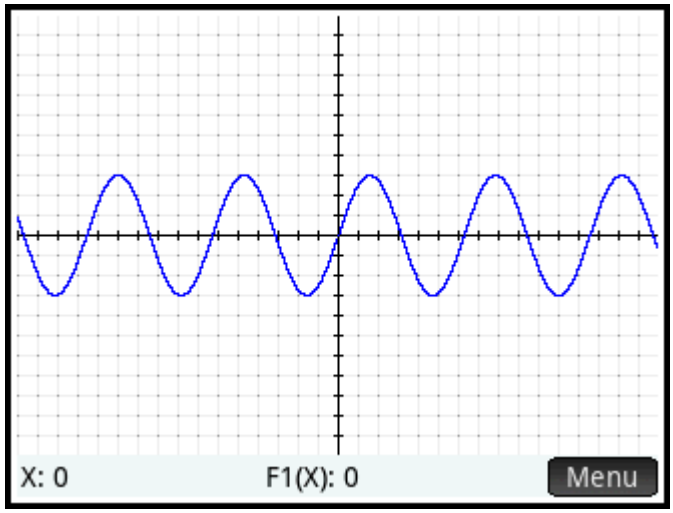
- Échelle automatique
- Décimal
- Nombre entier
- Trig



Ces options peuvent être appliquées, quelle que soit la vue actuelle que vous utilisez.

Test d'un zoom avec l'affichage en écran scindé

Pour tester un zoom, il est conseillé de scinder l'écran en deux, de sorte que chaque moitié affiche le tracé, puis d'appliquer un zoom sur une seule moitié . La figure suivante représente un tracé de y = 3sinx.



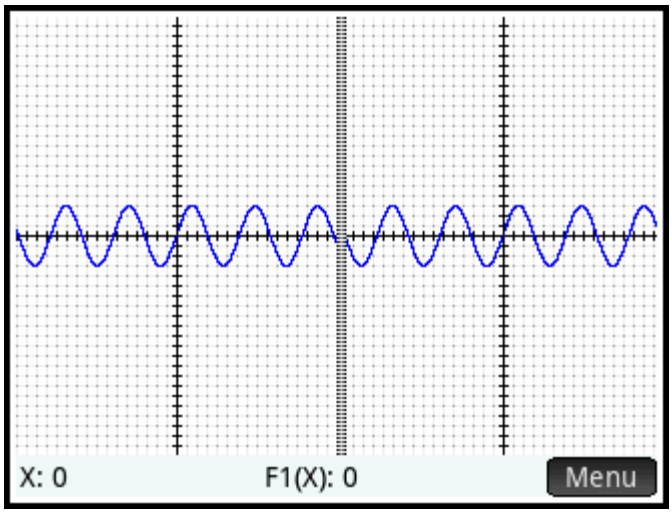
Pour scinder l'écran en deux, procédez comme suit :

1. Ouvrez le menu Affichages.

   Appuyez sur View Copy .

2. Sélectionnez **Split Screen Plot Detail (Détail graphique écran scindé)**.

   Le résultat apparaît dans la figure suivante. Une opération de zoom n'est appliquée qu'à à la copie du tracé sur la partie droite de l'écran. Vous pourrez ainsi effectuer des tests et sélectionner le zoom le plus adapté.



REMARQUE : vous pouvez remplacer le tracé initial de gauche par le tracé agrandi de droite. Pour ce faire, appuyez sur ←Plot.

Pour supprimer la division de l'écran, appuyez sur Plot Setup.

Exemples de zoom

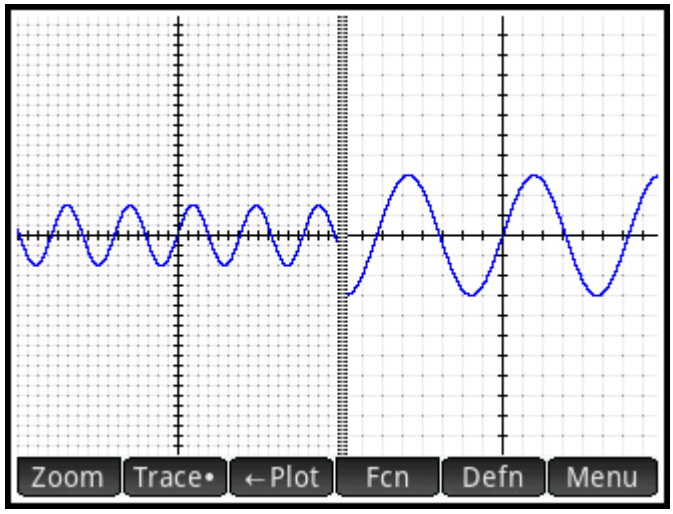
Les exemples suivants illustrent les résultats des différentes options de zoom sur le tracé de 3sinx via les facteurs de zoom par défaut (2 × 2). Le mode écran scindé (décrit précédemment) vous permet d'observer les effets des différents zooms.

REMARQUE : le menu **Zoom** comprend une option **Unzoom (Dézoomer)**. Cette option permet de restaurer l'état du tracé avant l'opération de zoom. Si le menu **Zoom (Zoom)** n'apparaît pas, appuyez sur Menu.

Zoom avant

Zoom **In (Entrée)**

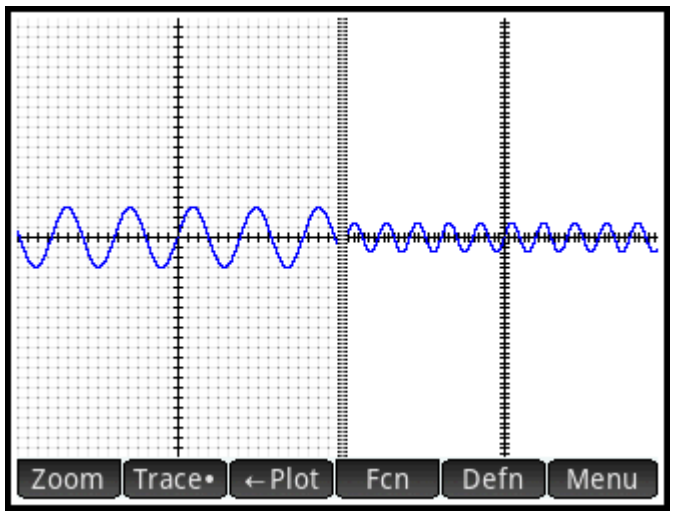
Raccourci : appuyez sur + Ans ;



Zoom arrière

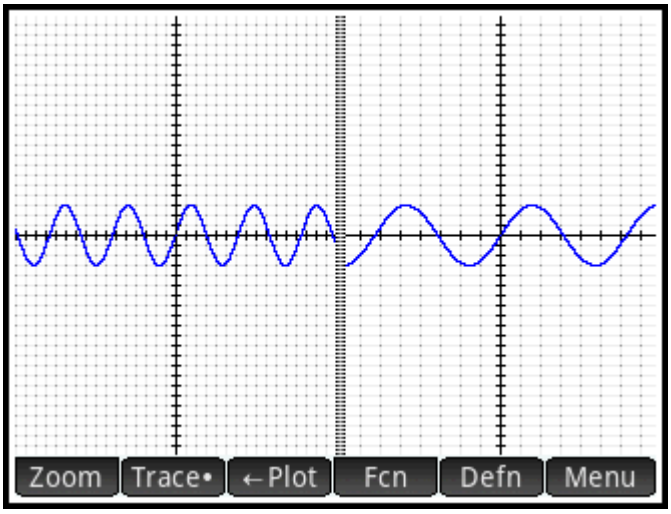
Menu Zoom **Out (Sortie)**

Raccourci : appuyez sur



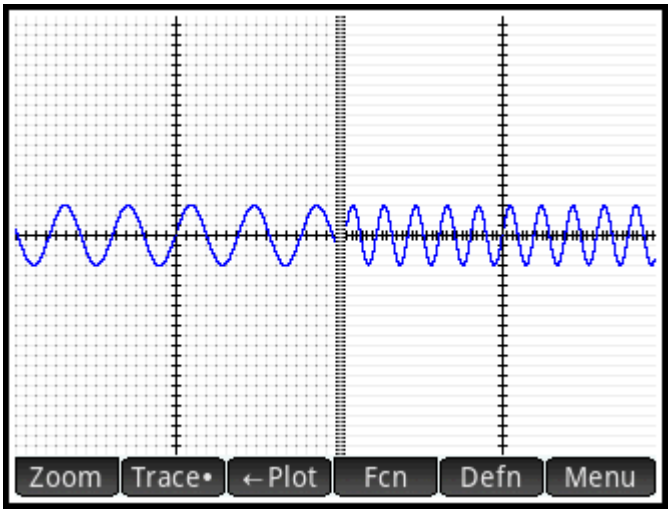
X plus

Zoom **X In (X plus)**



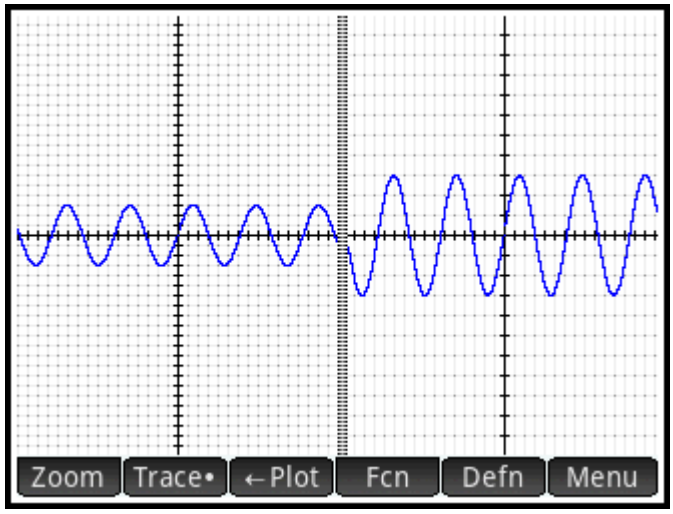
X moins

Zoom **X Out (X moins)**



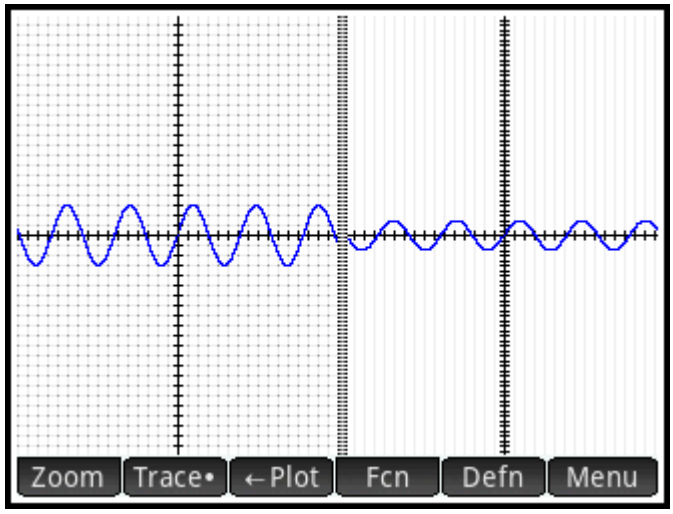
Y plus

Zoom **Y In (Y plus)**



Y moins

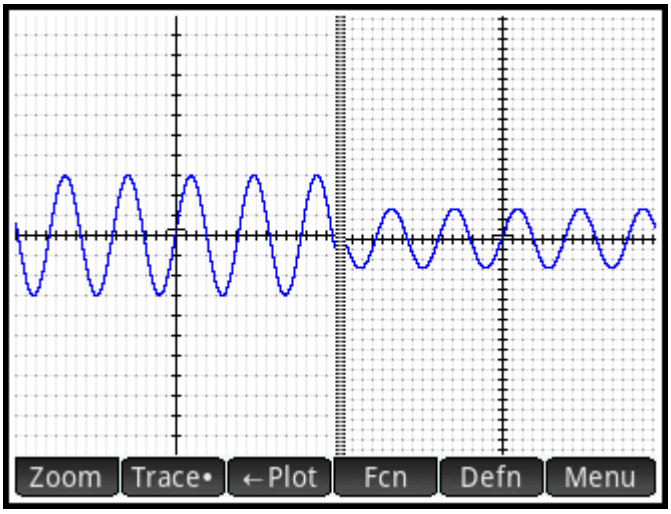
Zoom **Y Out (Y moins)**



Carré

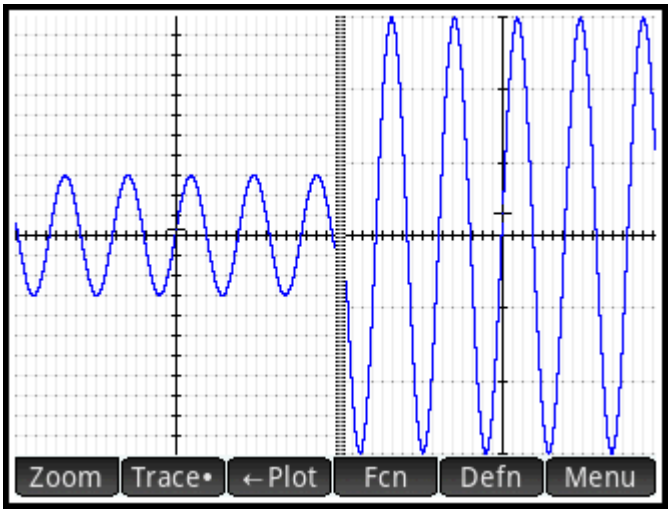
Zoom **Square (Carré)**

REMARQUE : dans cet exemple, un zoom **Y In (Y plus)** est appliqué au tracé de gauche. Le zoom **Square (Carré)** restaure l'état par défaut du tracé, sur lequel les échelles X et Y sont égales.



Échelle automatique

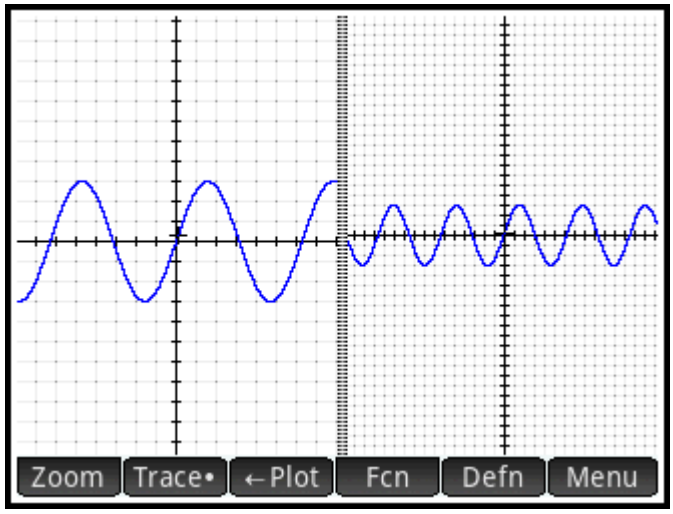
Zoom **Échelle automatique**



Décimal

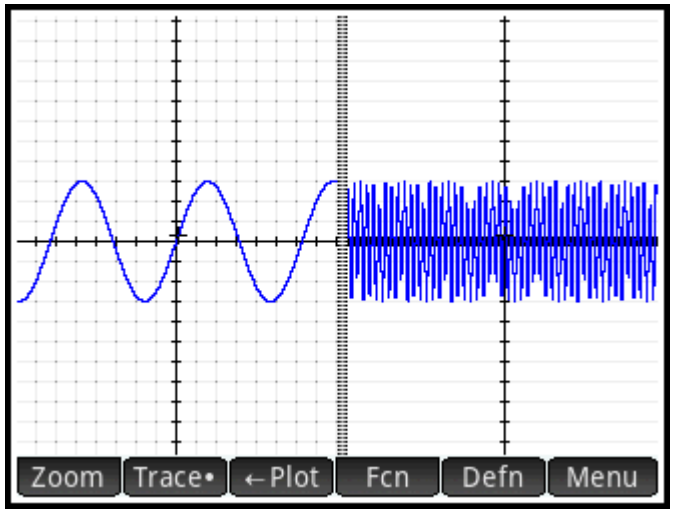
Zoom **Decimal (Décimale)**

REMARQUE : Dans cet exemple, un zoom **X In (X plus)** est appliqué au tracé de gauche. Le zoom **Decimal (Décimale)** restaure l'état par défaut du tracé, sur lequel les échelles X et Y sont égales.



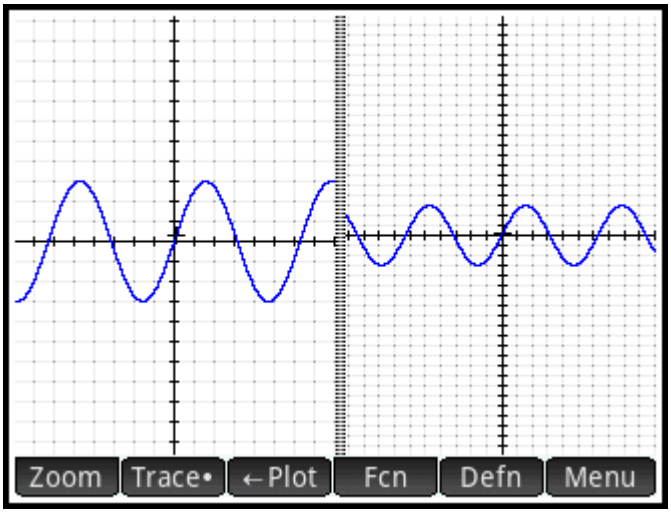
Nombre entier

Zoom **Integer (Nombre entier)**



Trig

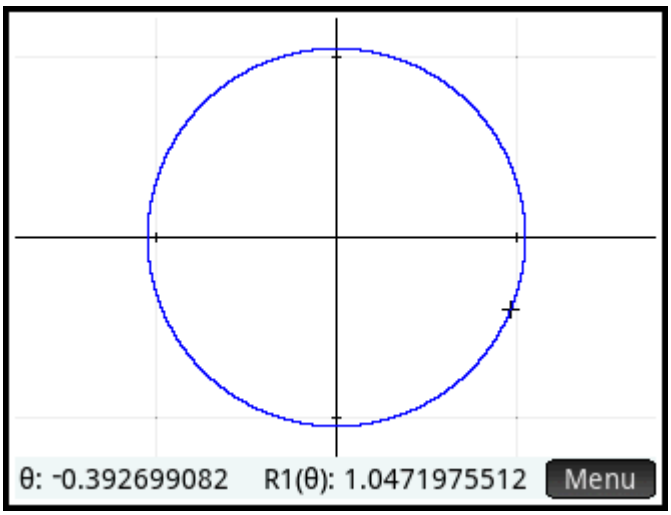
Zoom **Trig (Trig)**



Tracer

Cette section porte sur les applications Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Suite, Résoudre, Stats - 1Var et Stats - 2Var.

La fonction de traçage vous permet de déplacer un curseur (le curseur de tracé) sur le graphique actuel. Le curseur de tracé se déplace à l'aide de la touche ◀ ou ▶. Vous pouvez également déplacer le curseur de tracé en appuyant sur le tracé actuel ou à proximité de ce dernier. Le curseur de tracé se place sur le point du graphique le plus proche de l'endroit où vous avez appuyé.



Les coordonnées actuelles du curseur apparaissent au bas de l'écran. (Si les boutons de menu masquent les coordonnées, appuyez sur Menu pour faire disparaître ces boutons.)

Le mode Trace et l'affichage des coordonnées sont activés automatiquement lors du tracé d'un graphique.

Sélection d'un graphique

Dans toutes les applications, à l'exception de Graphiques avancés, lorsque plusieurs graphiques apparaissent, appuyez sur ▲ ou ▼ jusqu'à ce que le curseur de tracé soit placé sur le graphique qui vous intéresse.

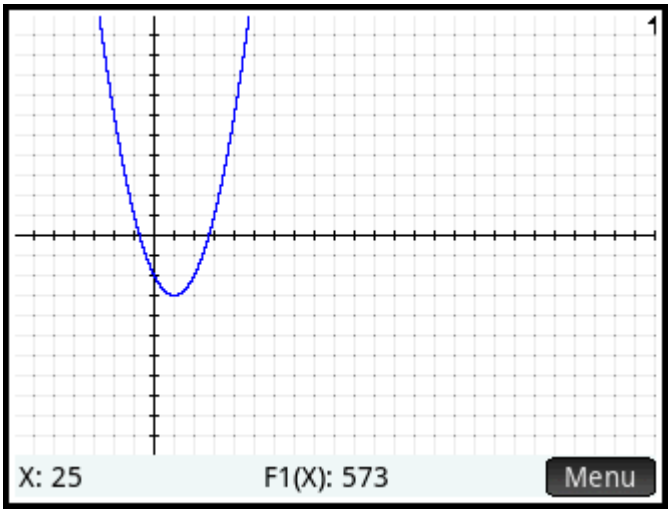
Dans l'application Graphiques avancés, appuyez longuement sur le graphique qui vous intéresse. Le graphique est sélectionné ou un menu de graphiques apparaît pour que vous en choisissiez un.

Évaluation d'une définition

L'une des principales utilisations de la fonction de tracé consiste à évaluer une définition tracée. Supposez que vous définissiez F1(X) comme $(X-1)^2-3$ dans la vue Symbolique et que vous souhaitiez connaître la valeur de cette fonction lorsque X équivaut à 25.

1. Ouvrez la vue Graphique (Plot Setup).
2. Appuyez sur Menu si le menu au bas de l'écran n'apparaît pas.
3. Si plusieurs définitions sont tracées, veillez à ce que le curseur de tracé soit placé sur le graphique de la définition à évaluer. Vous pouvez appuyer sur Defn pour afficher la définition d'un graphique, puis sur ▲ ou ▼ pour déplacer le curseur de tracé d'un graphique à l'autre.
4. Si vous appuyez sur Defn pour afficher la définition d'un tracé, le menu au bas de l'écran disparaît. Appuyez sur Menu pour le rouvrir.
5. Appuyez sur Go To.
6. Entrez 25, puis appuyez sur OK.
7. Appuyez sur Menu.

   Valeur de F1(X) lorsque X est égal à 25, telle qu'elle apparaît au bas de l'écran.



Il s'agit de l'une des nombreuses méthodes que la calculatrice HP Prime fournit pour évaluer une fonction de variable indépendante donnée. Vous avez également la possibilité d'évaluer une fonction dans la vue Numérique (reportez-vous à Opérations courantes de la vue Numérique à la page 91). En outre, toute expression définie dans la vue Symbolique peut être évaluée dans la vue d'accueil. Par exemple, supposons que F1(X) soit définie comme $(x-)^2-3$. Si vous saisissez F1(4) dans la vue d'accueil et que vous appuyez sur Enter ≈, vous obtenez 6 car $(4-1)^2-3=6$.

Activation ou désactivation du traçage

- Pour activer le traçage, appuyez sur Trace•.
- Pour désactiver le traçage, appuyez sur Trace.

Si ces options n'apparaissent pas, appuyez sur Menu.

Lorsque le traçage est désactivé, les touches de curseur ne limitent pas la portée du curseur à un graphique.

Vue Graphique : Récapitulatif des boutons de menu

Bouton	Objectif
Zoom	Affiche un menu d'options de zoom. Reportez-vous à la section Options de zoom à la page 76.
Trace• / Trace	Bouton permettant de basculer entre la désactivation et l'activation de la fonction de tracé. Reportez-vous à la section Tracer à la page 85.
Go To	Affiche un formulaire de saisie vous permettant d'indiquer la valeur sur laquelle vous souhaitez placer le curseur. La valeur de la variable indépendante est entrée.
Fcn [Fonction uniquement]	Affiche un menu d'options d'analyse de tracé.
Defn	Affiche la définition à partir de laquelle le tracé sélectionné est généré.
Menu	Bouton permettant de basculer entre l'affichage et le masquage des autres boutons dans la partie inférieure de l'écran.

Opérations courantes de la vue Configuration du tracé

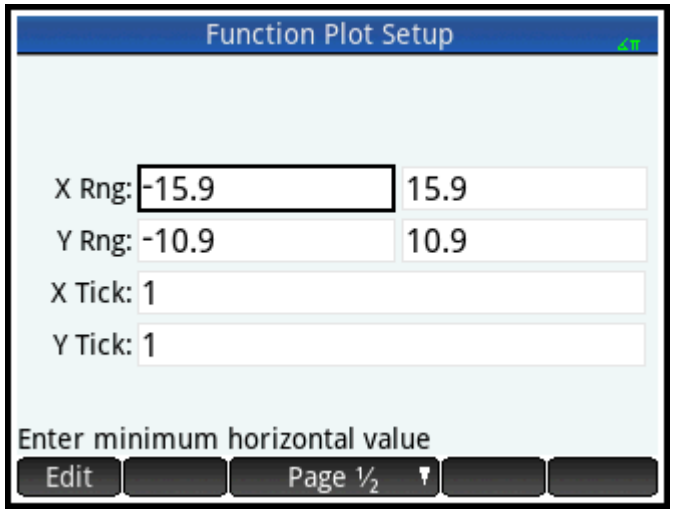
Cette section ne traite que les opérations communes aux applications mentionnées. Pour connaître les opérations de la vue Configuration du tracé propres à une application, reportez-vous au chapitre relatif à cette application.

Appuyez sur Shift Plot Setup pour afficher la vue Configuration du tracé.

Configuration de la vue Graphique

Cette section porte sur les applications Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Suite, Stats - 1Var et Stats - 2Var.

La vue Configuration du tracé permet de personnaliser l'apparence de la vue Graphique et de définir le mode de traçage des graphiques. Les options de configuration s'étendent sur deux pages. Appuyez sur Page ½ pour passer de la première à la deuxième page, et sur Page ⅔ pour revenir à la première page.



ASTUCE : il se peut qu'aucun graphique n'apparaisse lorsque vous accédez à la vue Graphique pour visualiser le graphique d'une définition sélectionnée dans la vue Symbolique. La raison en est probablement que l'étendue des valeurs tracées dépasse les paramètres de plage de la vue Configuration du tracé. Pour appliquer la vue Graphique au graphique, une solution rapide consiste à appuyer sur View Copy, puis à sélectionner **Autoscale (Échelle automatique)**. Les paramètres de plage de la vue Configuration du tracé sont également modifiés.

Page 1

Champ CONFIG	Objectif
T RNG [Paramétrique uniquement]	Définit la plage des valeurs T à tracer. Notez la présence de deux champs : l'un correspond à la valeur minimale et l'autre, à la valeur maximale.
T PALIER [Paramétrique uniquement]	Définit l'incrément entre les valeurs T consécutives.
θ RNG [Polaire uniquement]	Définit la plage des valeurs d'angle à tracer. Notez la présence de deux champs : l'un correspond à la valeur minimale et l'autre, à la valeur maximale.
θ Palier [Polaire uniquement]	Définit l'incrément entre les valeurs d'angle consécutives.
TRACÉ SÉQ. [Suite uniquement]	Définit le type de tracé. Crénelage ou Toile d'araignée.
N RNG [Suite uniquement]	Définit la plage des valeurs N à tracer. Notez la présence de deux champs : l'un correspond à la valeur minimale et l'autre, à la valeur maximale.
LARGEUR H [Stats - 1Var uniquement]	Définit la largeur des barres d'un histogramme.
H RNG [Stats - 1Var uniquement]	Définit la plage des valeurs à inclure à un histogramme. Notez la présence de deux champs : l'un correspond à la valeur minimale et l'autre, à la valeur maximale.
S*MARK [Stats - 2Var uniquement]	Définit le graphique à utiliser pour représenter un point de données dans un diagramme de dispersion. Il est possible d'utiliser un graphique distinct pour chacune des cinq analyses pouvant être tracées simultanément.

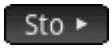
Champ CONFIG	Objectif
X RNG	Définit la plage initiale de l'axe x. Notez la présence de deux champs : l'un correspond à la valeur minimale et l'autre, à la valeur maximale. Les opérations de panoramique et de zoom peuvent modifier la plage de la vue Graphique.
Y RNG	Définit la plage initiale de l'axe y. Notez la présence de deux champs : l'un correspond à la valeur minimale et l'autre, à la valeur maximale. Les opérations de panoramique et de zoom peuvent modifier la plage de la vue Graphique.
X TICK	Définit la valeur incrémentielle entre les graduations de l'axe x.
Y TICK	Définit la valeur incrémentielle entre les graduations de l'axe y.

Page 2

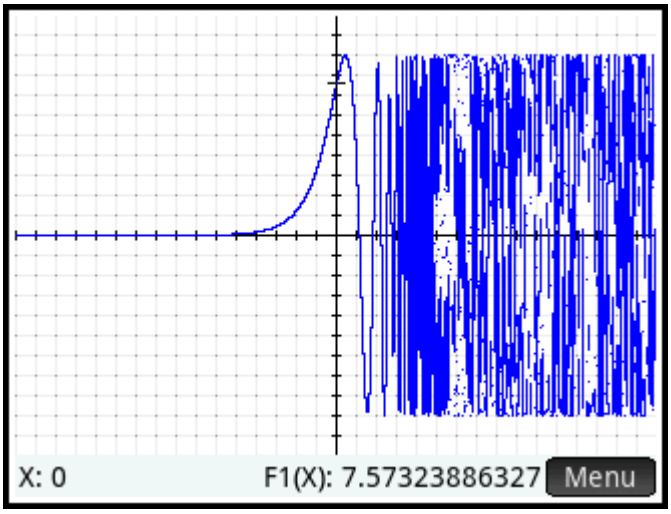
Champ CONFIG	Objectif
AXES	Affiche ou masque les axes.
ÉTIQUETTES	Place les valeurs à la fin de chaque axe pour afficher la plage actuelle de valeurs.
RÉSEAU DE POINTS	Place un point à l'intersection de chaque ligne de grille horizontale et verticale.
QUADRILLAGE	Trace une ligne de grille horizontale et verticale au niveau de chaque valeur d'entier x et y.
CURSEUR	Définit l'apparence du curseur de tracé : standard, inversé ou clignotant.
CONNECTER [Stats - 2Var uniquement]	Relie des points de données à des segments de droite.
MÉTHODE 2 : [Non disponible dans les applications Stats.]	Définit la méthode de création de graphique : Flexibilité, Segments réguliers ou Points paliers fixes (reportez-vous à la description suivante).

Méthodes de création de graphique

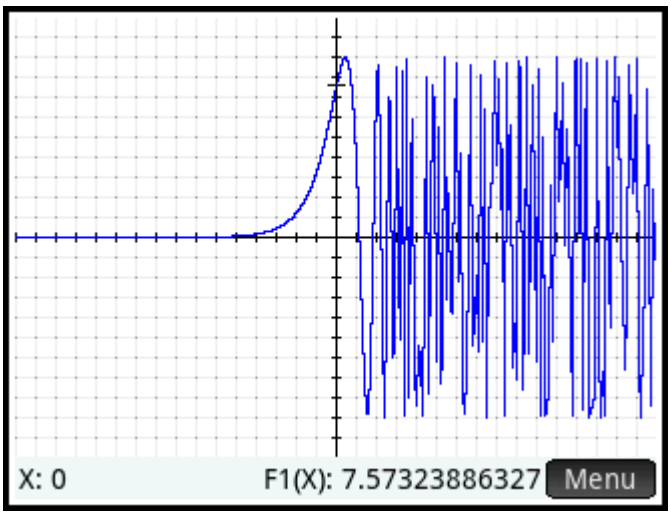
La calculatrice HP Prime offre trois méthodes de création de graphique. Ces méthodes sont décrites ci-dessous, chacune appliquée à la fonction f(x) = 9*sin(e^x).

- **Flexibilité** : cette méthode offre des résultats très précis et est utilisée par défaut. Lorsqu'elle est activée, le traçage de certaines fonctions complexes peut prendre un certain temps. Le cas échéant, 

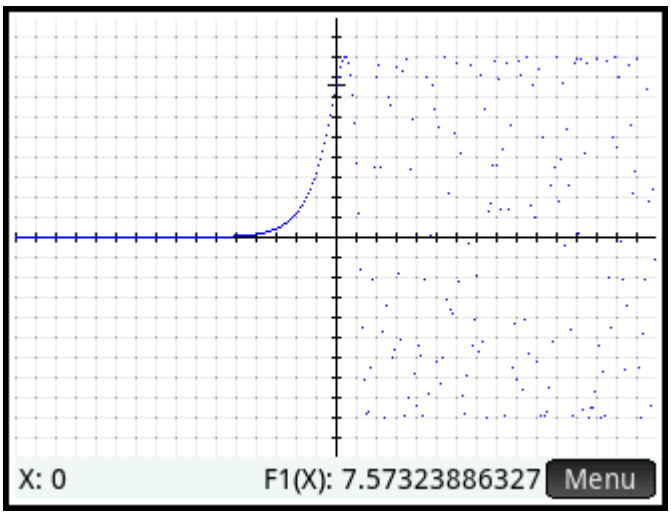
apparaît sur la barre de menus et vous permet d'interrompre le traçage, si vous le souhaitez.



- **Segments réguliers** : cette méthode extrait un échantillon de valeurs x, calcule les valeurs y correspondantes, puis effectue le tracé et relie les points.



- **Points paliers fixes** : cette méthode est semblable à la méthode par segments réguliers, mais ne relie pas les points.



Restauration des paramètres par défaut

Cette section porte sur les applications Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Suite, Résoudre, Stats - 1Var, Stats - 2Var et Géométrie.

Pour restaurer les paramètres par défaut d'un champ, procédez comme suit :

1. Sélectionnez le champ.
2. Appuyez sur Del.

Pour restaurer tous les paramètres par défaut, appuyez sur Shift Esc Clear.

Opérations courantes de la vue Numérique

Cette section porte sur les applications Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique et Polaire.

Les fonctionnalités de la vue Numérique communes à la plupart des applications sont décrites en détail dans cette section. Les fonctionnalités disponibles uniquement dans une application donnée sont présentées dans le chapitre relatif à cette application.

La vue Numérique contient un tableau d'évaluations. Chaque définition de la vue Symbolique est évaluée pour une plage de valeurs de la variable indépendante. Vous pouvez définir la plage et la finesse de la variable indépendante, ou conserver ses paramètres par défaut.

Appuyez sur Num Setup pour ouvrir la vue Numérique.

Zoom

Contrairement à la vue Graphique, le zoom de la vue Numérique n'affecte pas la taille des éléments affichés. L'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante (à savoir le paramètre **numstep (numstep)** de la vue Numérique) est modifié à la place : (reportez-vous à Opérations courantes de la vue Configuration numérique à la page 98). Un zoom avant diminue l'incrément, alors qu'un zoom arrière l'augmente. La ligne mise en surbrillance avant l'opération de zoom n'est pas altérée.

Le facteur de zoom détermine le niveau de zoom des options classiques de zoom avant et arrière. Pour la vue Numérique, il s'agit du champ **numzoom (numzoom)** de la vue Configuration numérique. La valeur par défaut est 4. De fait, si l'incrément actuel (soit la valeur **numstep (numstep)**) équivaut à 0.4, un zoom avant a pour effet de diviser cet intervalle par quatre intervalles inférieurs. Ainsi, les valeurs x ne seront pas égales à 10, 10.4, 10.8, 11.2, etc., mais à 10, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, etc. (Un zoom arrière produit l'effet inverse : 10, 10.4, 10.8, 11.2, etc. devient 10, 11.6, 13.2, 14.8, 16.4, etc.).

Figure 6-1 Avant le zoom

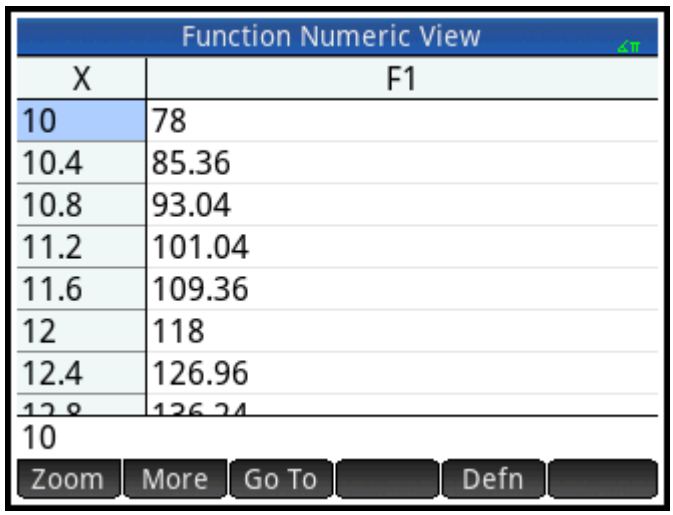
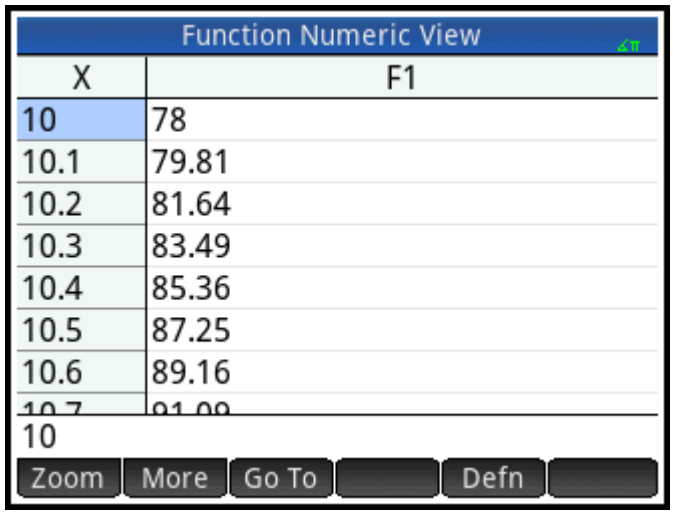


Figure 6-2 Après le zoom



Options de zoom

Plusieurs méthodes de zoom peuvent être utilisées dans la vue Numérique.

- Zoom avec pincement à deux doigts vertical
- Clavier
- Menu Zoom de la vue Numérique.

REMARQUE : une opération de zoom effectuée dans la vue Numérique n'a aucun effet sur la vue Graphique, et réciproquement. Toutefois, si vous sélectionnez une option de zoom dans le menu **Views (Affichages)** (View Copy) lorsque vous travaillez dans la vue Numérique, les tracés agrandis apparaissent en conséquence dans la vue Graphique En d'autres termes, les options de zoom du menu **Views (Affichages)** ne s'appliquent qu'à la vue Graphique.

Le fait d'effectuer un zoom dans la vue Numérique modifie automatiquement la valeur **numstep (numstep)** de la vue Configuration numérique.

Zooms

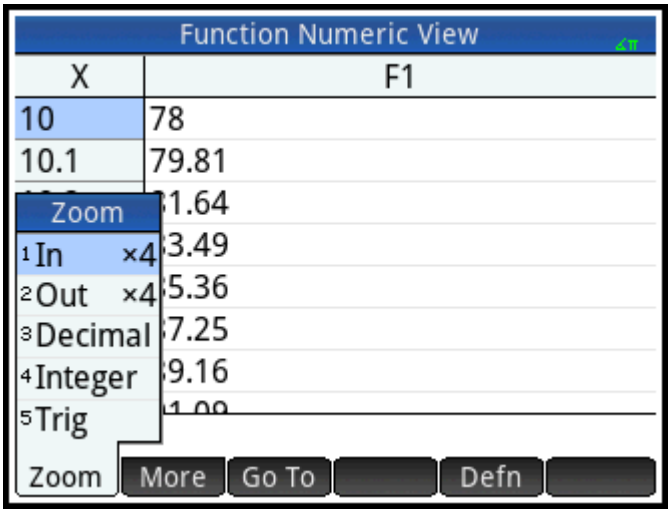
Dans la vue Numérique, un zoom avec pincement à deux doigts vertical agrandit uniquement la ligne sélectionnée. Un zoom avant réduit les différences au niveau des valeurs horizontales, tandis qu'un zoom arrière réduit les différences au niveau des valeurs verticales.

Touches de zoom

Il existe deux touches de zoom : le fait d'appuyer sur + Ans ; ou − Base ; permet d'effectuer un zoom avant ou arrière, respectivement. Le paramètre numzoom (décrit précédemment) détermine l'étendue de la mise à l'échelle.

Menu Zoom

Dans la vue Numérique, appuyez sur Zoom, puis sur une option.



Les options de zoom sont décrites dans le tableau suivant.

Option	Résultat
Entrée	L'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante devient la valeur actuelle divisée par le paramètre **numzoom (numzoom)**. (Raccourci : appuyez sur + Ans ;.)
Sortie	L'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante devient la valeur actuelle multipliée par le paramètre **numzoom (numzoom)**. (Raccourci : appuyez sur − Base ;.)
Décimal	Restaure les valeurs par défaut **numstart (numstart)** et **numstep (numstep)** : 0 et 0.1 respectivement.
Nombre entier	L'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante est défini sur 1.
Trig	• Définit l'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante sur p/24 (environ 0.1309) si le paramètre d'angle Radians est sélectionné. • Définit l'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante sur 7.5 si le paramètre d'angle Degrés est sélectionné.
Annuler zoom	Rétablit l'affichage des paramètres précédents (valeurs **numstart (numstart)** et **numstep (numstep)**). **REMARQUE :** cette option n'est disponible qu'après la réalisation d'un zoom.

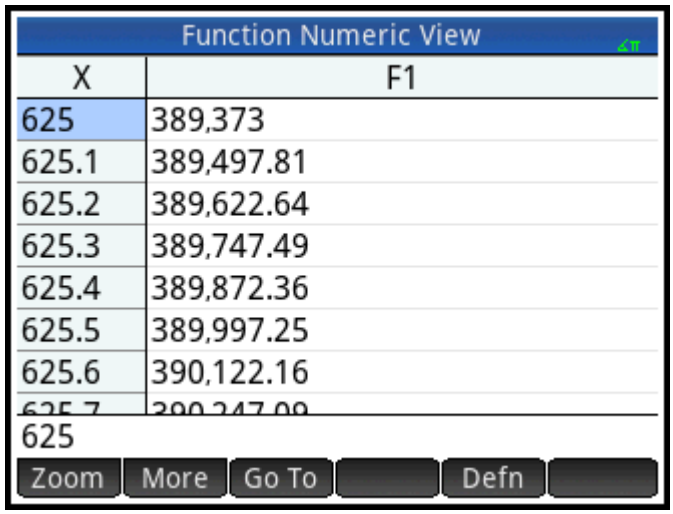
Évaluation

Vous pouvez parcourir le tableau d'évaluations de la vue Numérique en appuyant sur ▲ ou ▼. Vous avez également la possibilité d'accéder directement à une évaluation en entrant la variable indépendante concernée dans la colonne de variable indépendante, puis en appuyant sur OK.

Par exemple, supposons que vous définissiez F1(X) comme $(X - 1)^2 - 3$ dans la vue Symbolique de l'application Fonction et que vous souhaitiez connaître la valeur de cette fonction lorsque X équivaut à 625.

1. Ouvrez la vue Numérique (Num ↳Setup).
2. Entrez 625 dans la colonne indépendante, à savoir la colonne la plus à gauche.
3. Appuyez sur OK.

La vue Numérique est actualisée pour faire apparaître la valeur que vous avez saisie dans la première ligne et le résultat de l'évaluation dans une cellule à droite. Le résultat du présent exemple est 389373.



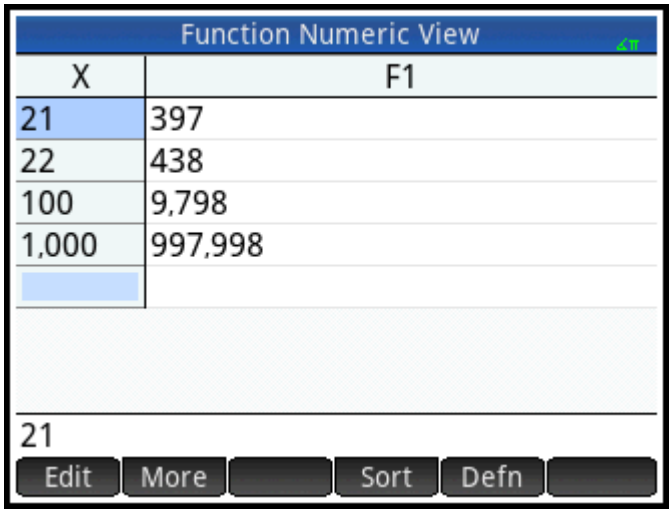
Vous pouvez également appuyer sur Go To et saisir une valeur pour la variable indépendante. Appuyez ensuite sur OK pour reconfigurer le tableau à l'aide de la nouvelle valeur.

Tableaux personnalisés

Si vous définissez le champ **numtype (numtype)** sur **Automatic (Automatique)**, le tableau d'évaluations de la vue Numérique applique les paramètres de la vue Configuration numérique. Cela implique que la variable indépendante commence en fonction du paramètre **numstart (numstart)** et augmente conformément au paramètre **numstep (numstep)**. (Ces outils sont décrits dans la section Opérations courantes de la vue Configuration numérique à la page 98.) Toutefois, vous pouvez choisir de créer votre propre tableau où seules les valeurs que vous entrez apparaissent en tant que variables indépendantes.

1. Ouvrez la vue Configuration numérique (Shift Num ↳Setup).

2. Dans le menu **numtype (numtype)**, sélectionnez **BuildYourOwn (Votre création)**.



3. Ouvrez la vue Numérique (Num Setup).

   La vue Numérique est vide.

4. Dans la colonne indépendante, à savoir la colonne la plus à gauche, saisissez la valeur concernée.
5. Appuyez sur OK.
6. Si vous devez évaluer d'autres valeurs, répétez cette procédure à partir de l'étape 4.

Suppression de données

Pour supprimer une ligne de données de votre tableau personnalisé, placez le curseur sur cette ligne, puis appuyez sur Del.

Pour supprimer toutes les données de votre tableau personnalisé, procédez comme suit :

1. Appuyez sur Shift Esc Clear.
2. Appuyez sur OK ou Enter ≈ pour valider votre choix.

Copier-coller dans la vue Numérique

Copier-coller une cellule

Dans la vue Numérique, vous pouvez copier et coller la valeur de n'importe quelle cellule.

1. Pour copier une cellule, appuyez dessus, puis appuyez sur Shift View Copy.
2. Pour coller la cellule dans une zone ou à un autre emplacement, déplacez le curseur à l'emplacement souhaité, puis appuyez sur Shift Menu Paste.

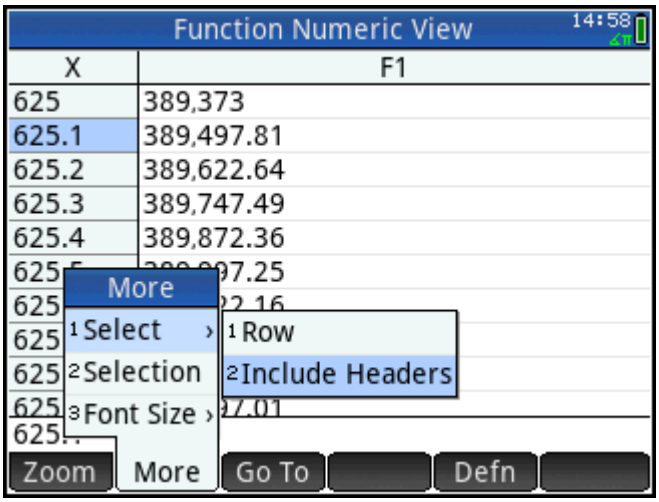
Copier-coller une ligne

Vous pouvez copier et coller une ligne entière, avec ou sans l'en-tête, à l'aide du menu Autre.

L'exemple suivant utilise le tableau automatique basé sur $F1(X)=(X-1)^2-3$.

Pour copier la deuxième ligne dans le tableau avec les en-têtes :

1. Appuyez sur la deuxième ligne.
2. Appuyez sur More, sur **Sélectionner**, puis sur **Inclure en-têtes**.



La deuxième ligne est alors copiée dans le presse-papiers avec les en-têtes.

Pour coller la ligne avec les en-têtes dans l'application Tableur :

1. Ouvrez l'application Tableur.
2. Appuyez sur la cellule qui servira de point de départ à la ligne.
3. Pour ouvrir le presse-papiers, appuyez sur Shift Menu Paste.
4. Appuyez sur la ligne (dans cet exemple, il s'agit de la première entrée), puis sélectionnez **Données de grilles**.

La ligne est désormais collée avec les en-têtes dans le tableur, à partir de la cellule sélectionnée.

Copier-coller un tableau rectangulaire de cellules

Vous pouvez copier et coller un tableau rectangulaire de cellules.

1. Effectuez un appui long sur une cellule qui se trouve dans un coin de la sélection, puis faites glisser votre doigt pour sélectionner plus de cellules.
2. Une fois toutes les cellules sélectionnées, appuyez sur Shift View Copy.
3. Naviguez jusqu'à l'emplacement où les coller.

4. Appuyez sur Shift Menu Paste.

5. Appuyez sur le tableau rectangulaire de cellules (dans cet exemple, il s'agit de la première entrée), puis sélectionnez **Bi-dimensionnel**.

Le tableau rectangulaire est à présent collé, à partir de l'emplacement sélectionné. Vous pouvez également utiliser le menu Autre pour modifier le mode de sélection (par exemple, une sélection uniquement par glissement).

Vue Numérique : Récapitulatif des boutons de menu

Bouton	Objectif
Zoom	Permet de modifier l'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante dans le tableau d'évaluations. Reportez-vous à la section Zoom à la page 91.
Edit (Votre création uniquement)	Copie l'élément mis en surbrillance vers la ligne de saisie à des fins de modification.
More	Affiche un menu avec des options d'édition. Reportez-vous à la section Menu Autre à la page 97.
Go To	Déplace le curseur vers l'élément spécifié d'une liste.
Sort (Votre création uniquement)	Trie les données dans l'ordre croissant ou décroissant.
Defn	Affiche la définition de la colonne sélectionnée.

Menu Autre

Le menu Autre contient des options permettant de modifier les listes de données. Les options sont décrites dans le tableau suivant.

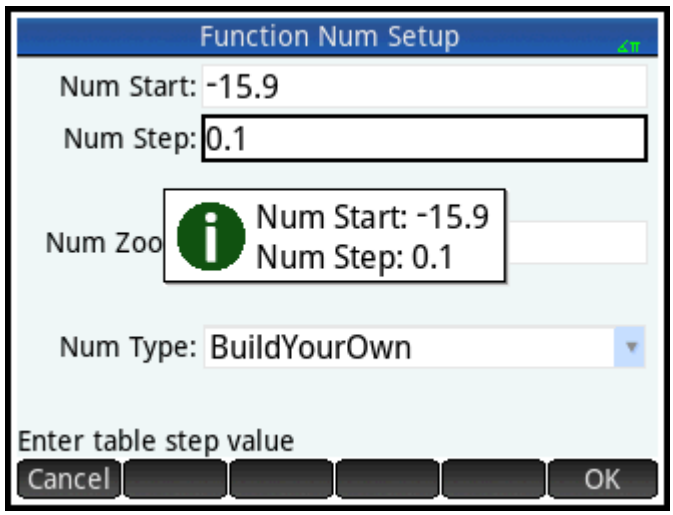
Option	Sous-option	Objectif
Insérer (Votre création uniquement)	Ligne	Permet d'insérer une nouvelle ligne dans la liste sélectionnée. Cette nouvelle ligne contient 0 comme élément.
Supprimer (Votre création uniquement)	Colonne	Supprime le contenu de la liste sélectionnée. Pour supprimer un seul élément, sélectionnez-le, puis appuyez sur Del.
Sélectionner	Ligne	Permet de sélectionner la ligne contenant la cellule sélectionnée ; toute la ligne peut ensuite être copiée.
	Permuter extrémités	Cette option s'affiche lorsque vous sélectionnez plusieurs cellules. Elle transpose les valeurs de la première et de la dernière cellule de la sélection active.

Option	Sous-option	Objectif
	Inclure en-têtes	Permet de sélectionner la ligne et les en-têtes contenant la cellule sélectionnée ; toute la sélection peut ensuite être copiée.
Sélection		Active ou désactive le mode de sélection. Si le mode de sélection est désactivé, vous pouvez effectuer un appui long sur une cellule, puis faire glisser votre doigt pour sélectionner un tableau rectangulaire de cellules.
Taille de police	Petit	Permet d'activer une taille de police petite.
	Moyen	Permet d'activer une taille de police moyenne.
	Grand	Permet d'activer une taille de police grande.

Opérations courantes de la vue Configuration numérique

Sélectionnez le champ que vous souhaitez modifier et indiquez une nouvelle valeur, ou, si vous sélectionnez un type de tableau pour la vue Numérique (Automatique ou Votre création), choisissez l'option appropriée dans le menu **Num Type (Type de nombre)**.

Pour définir un nombre initial et une valeur incrémentielle correspondant à la vue Graphique en cours, appuyez sur Plot→.



Restauration des paramètres par défaut

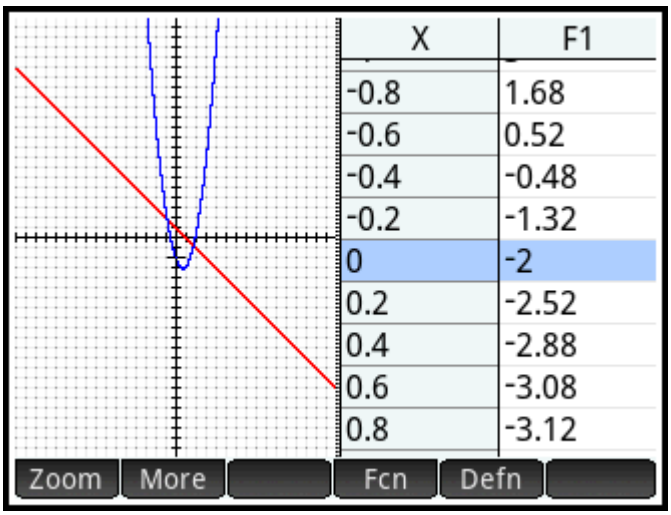
Pour restaurer les paramètres par défaut d'un champ, procédez comme suit :

1. Sélectionnez le champ.
2. Appuyez sur Del.

Pour restaurer tous les paramètres par défaut, appuyez sur Shift Esc Clear.

Association des vues Graphique et Numérique

Vous pouvez afficher les vues Graphique et Numérique l'une en face de l'autre. Déplacer le curseur de tracé fait défiler le tableau de valeurs de la vue Numérique. Vous pouvez également entrer une valeur dans la colonne X. Le tableau défile jusqu'à la valeur saisie, alors que le curseur de tracé se positionne sur le point correspondant dans le tracé sélectionné.



- Pour scinder l'écran entre les vues Graphique et Numérique, appuyez sur View Copy, puis sélectionnez **Split Screen Plot Table (Tableau graphique écran scindé)**.
- Pour revenir à la vue Graphique, appuyez sur Num ↦Setup. Pour revenir à la vue Numérique, appuyez de nouveau sur Num ↦Setup.

Ajout d'une remarque à une application

Vous pouvez ajouter une remarque à une application. Contrairement aux remarques générales créées dans le catalogue de remarques, les remarques d'applications ne sont pas répertoriées dans ce catalogue. Les remarques d'une application sont uniquement disponibles lorsque l'application concernée est ouverte.

Une remarque d'application est indissociable de son application, y compris lorsque cette dernière est envoyée à une autre calculatrice.

Pour ajouter une remarque à une application, procédez comme suit :

1. Ouvrez l'application.
2. Appuyez sur Shift Apps Info.

   Si une remarque a déjà été créée pour cette application, le contenu correspondant apparaît.
3. Appuyez sur Edit et commencez à saisir (ou à modifier) votre remarque.

   Les options de format et de puces disponibles sont identiques à celles de l'éditeur de remarques.
4. Pour quitter l'écran de remarque, appuyez sur n'importe quelle touche. Votre remarque est automatiquement enregistrée.

Création d'une application

Les applications fournies avec la calculatrice HP Prime sont intégrées et ne peuvent pas être supprimées. Elles sont toujours disponibles (en appuyant simplement sur Apps Info). Toutefois, vous avez la possibilité de créer un nombre illimité d'instances différentes pour la plupart des applications. Vous pouvez également créer une instance d'une application basée sur une autre application personnalisée. Les applications personnalisées s'ouvrent à partir de la bibliothèque de la même façon que les applications intégrées.

En créant une instance personnalisée d'une application, vous pouvez continuer à utiliser l'application intégrée pour un problème donné et revenir à tout moment à l'application personnalisée pour utiliser les données qu'elle contient, toujours préservées. Par exemple, vous pouvez créer une version personnalisée de l'application Suite vous permettant de générer et d'explorer la suite de Fibonacci. De cette manière, vous pouvez continuer à utiliser l'application Suite intégrée pour créer et explorer diverses suites, puis revenir le cas échéant à la version spéciale de l'application Suite la prochaine fois que vous voudrez explorer la suite de Fibonacci. Si vous le souhaitez, vous pouvez également créer une version personnalisée de l'application Résoudre, par exemple dénommée Triangles, où vous pouvez définir juste une fois les équations permettant de résoudre les problèmes courants relatifs aux triangles rectangles (notamment H=O/SIN(q), A=H*COS(q), O=A*TAN(q), etc.). Il vous est ainsi possible de continuer à utiliser l'application Résoudre pour différents types de problèmes et de résoudre ceux relatifs aux triangles rectangles à l'aide de l'application Triangles. Pour ce faire, il vous suffit d'ouvrir l'application Triangles, de sélectionner l'équation à utiliser (que vous n'avez pas besoin de ressaisir) et d'entrer les variables connues pour calculer la variable inconnue.

À l'instar des applications intégrées, les applications personnalisées peuvent être envoyées à une autre calculatrice HP Prime. Les applications personnalisées peuvent être réinitialisées, supprimées et triées de la même manière que les applications intégrées (comme indiqué précédemment dans ce chapitre).

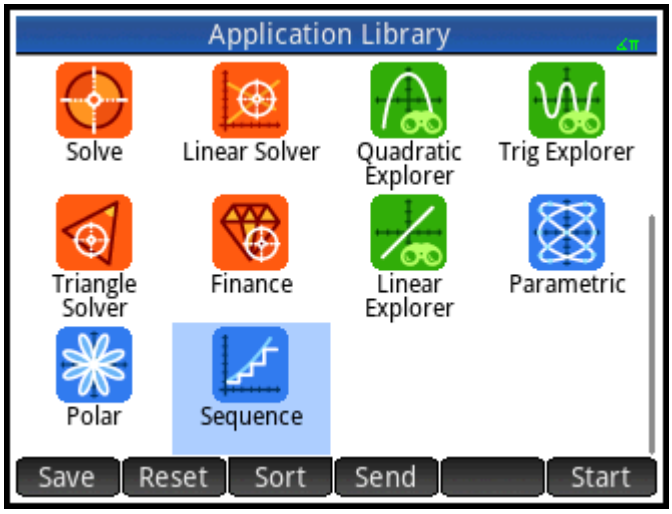
Notez que seules les applications suivantes ne peuvent pas être personnalisées :

- Explorateur Affine
- Explorateur Trinôme
- Explorateur Trig

Exemple

Supposons que vous souhaitiez créer une application personnalisée basée sur l'application Suite intégrée. Cette application vous permettrait de générer et d'explorer la suite de Fibonacci.

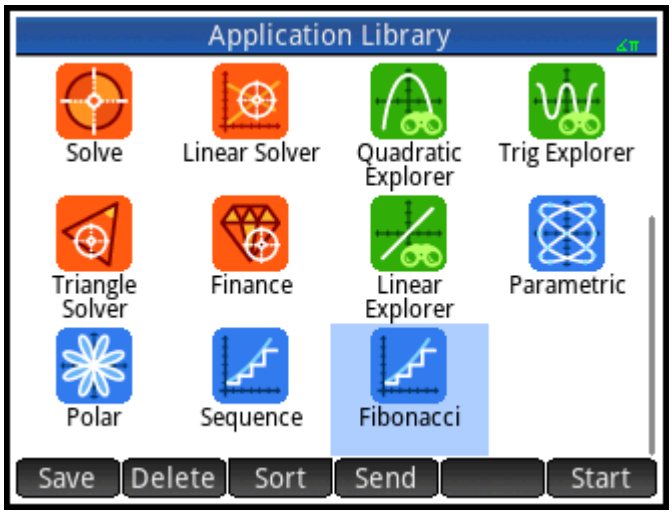
1. Appuyez sur Apps Info et utilisez les touches de curseur pour mettre en surbrillance l'application Suite. N'ouvrez pas cette application.



2. Appuyez sur Save. Cette opération vous permet de créer une copie de l'application intégrée et de l'enregistrer sous un nouveau nom. Toutes les données contenues dans l'application intégrée sont conservées et vous pouvez y accéder ultérieurement en ouvrant l'application Suite.

3. Dans le champ Nom, saisissez le nom de la nouvelle application (par exemple, `Fibonacci`), puis appuyez deux fois sur Enter.

   La nouvelle application est ajoutée à la bibliothèque d'applications. Notez qu'elle dispose de la même icône que l'application initiale, Suite, mais qu'elle porte le nom que vous lui avez attribué : **Fibonacci (Fibonacci)**, dans cet exemple.



4. Vous pouvez désormais utiliser cette application de la même manière que l'application Suite intégrée. Appuyez sur l'icône de la nouvelle application pour l'ouvrir. Les vues et options qui apparaissent sont identiques à celles de l'application initiale.

Dans cet exemple, nous avons utilisé la suite de Fibonacci comme l'objet d'une application personnalisée potentielle. La série Fibonacci peut être créée dans l'application Suite ou une application basée sur cette dernière.

Outre le clonage d'une application intégrée (décrit ci-dessus), vous pouvez modifier le contenu d'une application personnalisée en utilisant le langage de programmation de la calculatrice HP Prime.

Variables et fonctions d'applications

Fonctions

Les fonctions d'application sont utilisées dans les applications HP pour effectuer les calculs courants. Par exemple, dans l'application Fonction, le menu **Fcn (Fcn)** de la vue Graphique inclut une fonction **SLOPE (SLOPE)** qui calcule la pente d'une fonction donnée à un point donné. La fonction **SLOPE (SLOPE)** est également accessible dans la vue d'accueil ou dans un programme.

Par exemple, supposons que vous souhaitiez déterminer la dérivée de $x^2 - 5$ à x = 2. Pour utiliser une fonction d'application, procédez comme suit :

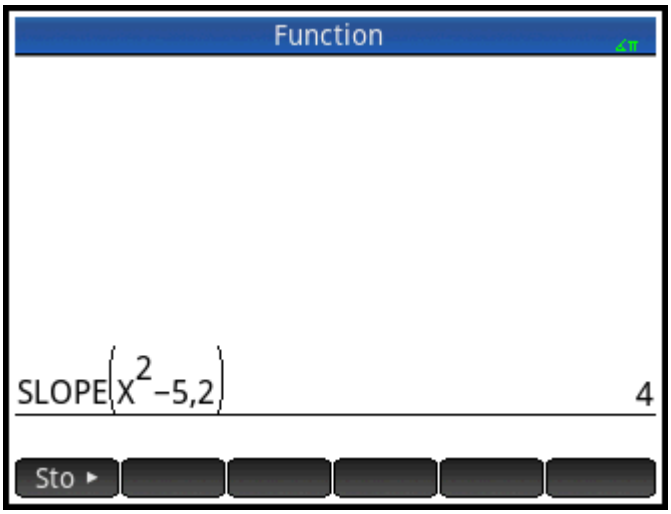
1. Appuyez sur Mem.
2. Appuyez sur App, puis sélectionnez **Function > SLOPE (Fonction > SLOPE)**.

   SLOPE() (SLOPE()) apparaît dans la ligne de saisie pour que vous pussiez indiquer la fonction et la valeur x.
3. Entrez la fonction :

   ALPHA alpha × x^2 − 5
4. Entrez le séparateur de paramètres :

   ,
5. Entrez la valeur x, puis appuyez sur Enter.

   La pente (à savoir la dérivée) de x = 2 est calculée : 4.



Variables

Toutes les applications disposent de variables, qui correspondent à plusieurs paramètres fictifs propres à une application donnée. Il peut s'agir d'expressions symboliques, d'équations, de paramètres des vues Graphique et Numérique, ou de résultats de calculs, tels que des racines ou des intersections.

Supposons que vous travailliez dans la vue d'accueil et que vous souhaitiez récupérer la moyenne d'un jeu de données récemment calculé dans l'application Stats - 1Var.

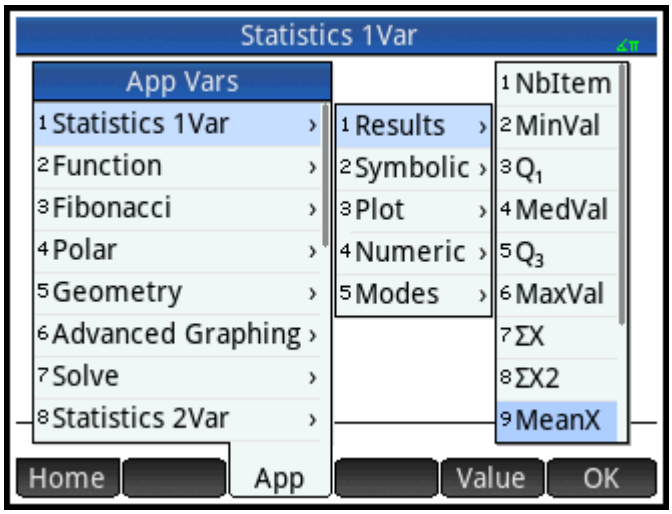
1. Appuyez sur Vars (Chars A).

   Le menu Variables apparaît. Dans cet environnement, vous pouvez accéder aux variables de la vue d'accueil, aux variables personnalisées et aux variables d'applications.

2. Appuyez sur App.

   Un menu contenant les variables d'applications apparaît.

3. Sélectionnez **Statistics 1Var > results > MeanX (Stats - 1Var > Résultats > MeanX)**.



La valeur actuelle de la variable choisie apparaît à présent dans la ligne de saisie. Vous pouvez appuyer sur Enter ≈ pour afficher la valeur correspondante. Vous avez également la possibilité d'inclure la variable dans l'expression que vous créez actuellement. Par exemple, si vous souhaitez calculer la racine carrée de la moyenne obtenue dans l'application Stats - 1Var, commencez par appuyer sur Shift, x^2, suivez les étapes 1 à 3 décrites ci-dessus, puis appuyez sur Enter ≈.

Qualification des variables

Vous pouvez qualifier le nom d'une variable d'application afin de pouvoir y accéder depuis n'importe quel environnement de la calculatrice HP Prime. Par exemple, les applications Fonction et Paramétrique disposent d'une même variable, **Xmin (Xmin)**. Si Paramétrique est la dernière application ouverte et que vous entrez **Xmin (Xmin)** dans la vue d'accueil, vous obtenez la valeur de **Xmin (Xmin)** provenant de cette application. Pour obtenir la valeur **Xmin (Xmin)** de l'application Fonction, vous pouvez ouvrir cette dernière et revenir à la vue d'accueil. Vous pouvez également qualifier le nom de la variable en la précédant du nom de l'application et d'un point : **Function.Xmin (Fonction.Xmin)**.

7 Fonction, application

L'application Fonction vous permet d'explorer jusqu'à 10 fonctions rectangulaires à valeur réelle y en termes de x ; par exemple, $y = 1 - x$ et $y = (x - 1)^2 - 3$.

Lorsque vous avez défini une fonction, vous pouvez :

- créer des graphiques pour rechercher des racines, interceptions, pentes, zones signées et extrêmums ;
- créer des tableaux indiquant la manière dont les fonctions sont évaluées selon une valeur donnée.

Ce chapitre décrit les outils de base de l'application Fonction à travers un exemple. La calculatrice HP Prime peut exécuter des fonctions plus complexes.

Présentation de l'application Fonction

L'application Fonction utilise les vues d'application habituelles : Symbolique, Graphique et Numérique.

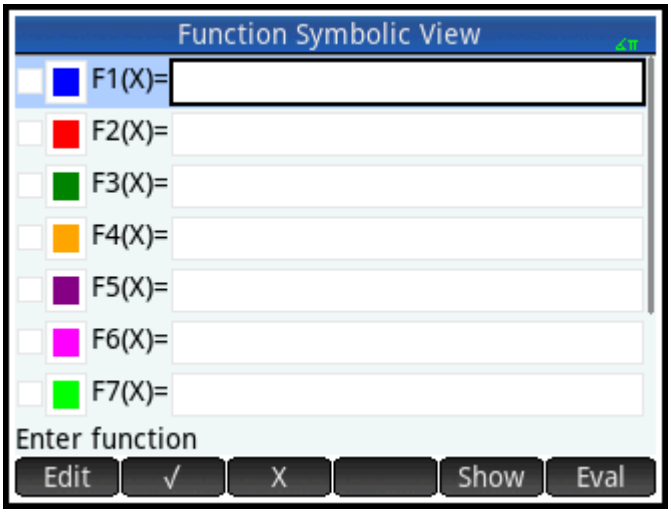
Les boutons de menu standard des vues Symbolique, Graphique et Numérique sont disponibles.

Dans ce chapitre, nous allons étudier la fonction linéaire $y = 1 - x$ et la fonction quadratique $y = (x - 1)^2 - 3$.

Ouverture de l'application Fonction

▲ Appuyez sur Apps Info, puis sélectionnez Fonction pour ouvrir l'application **Function (Fonction)**.

N'oubliez pas qu'il suffit d'appuyer sur l'icône d'une application pour l'ouvrir. Pour ouvrir une application, vous avez également la possibilité de la sélectionner à l'aide des touches de curseur et d'appuyer sur Enter ≈.



L'application Fonction démarre dans la vue Symbolique. Il s'agit de la « vue de définition ». Elle vous permet de définir de manière symbolique (autrement dit, de spécifier) les fonctions que vous souhaitez explorer.

Les données graphiques et numériques apparaissant dans les vues Graphique et Numérique sont dérivées des expressions symboliques définies dans cette vue.

Définition des expressions

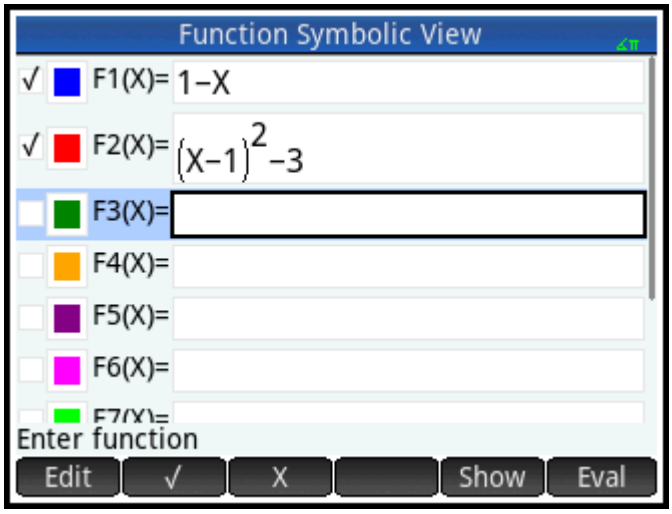
La définition des fonctions s'étend sur dix champs. Ces champs sont notés de F1(X) à F9(X) et F0(X).

1. Mettez en surbrillance le champ à utiliser en appuyant dessus ou en faisant défiler les champs. Si vous entrez une nouvelle expression, il vous suffit d'en commencer la saisie. Si vous modifiez une expression existante, appuyez sur Edit et apportez les modifications nécessaires. Appuyez sur Enter lorsque vous avez terminé de définir ou modifier l'expression.
2. Entrez la fonction linéaire dans F1(X).

   1 [−] [xtθn] Enter

3. Entrez la fonction quadratique dans F2(X).

   [( )] [xtθn] [−] 1 [▶] [x²] [−] 3 Enter



REMARQUE : appuyez sur le bouton X si vous avez besoin d'aide pour saisir vos équations. Cette opération revient à appuyer sur [xtθn] dans l'application Fonction. (Dans les autres applications, la touche [xtθn] entre un autre caractère.)

4. Effectuez l'une des opérations suivantes :
   - Attribuez une couleur personnalisée à une ou plusieurs fonctions lors du tracé.
   - Évaluer une fonction dépendante.
   - Désélectionner une définition que vous ne souhaitez pas étudier.
   - Intégrer à une définition des variables, des commandes mathématiques et des commandes CAS.

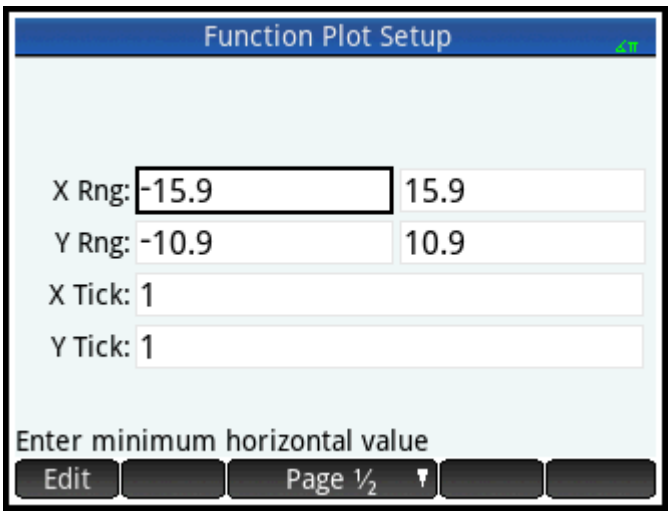
   Par souci de simplicité, nous pouvons ignorer ces opérations dans le présent exemple. Toutefois, elles peuvent s'avérer particulièrement utiles et représentent des opérations courantes de la vue Symbolique.

Sélection d'un tracé

Vous pouvez modifier les échelles et l'espacement des graduations des axes x et y.

▲ Affichez la vue Configuration du tracé.

Shift Plot Setup



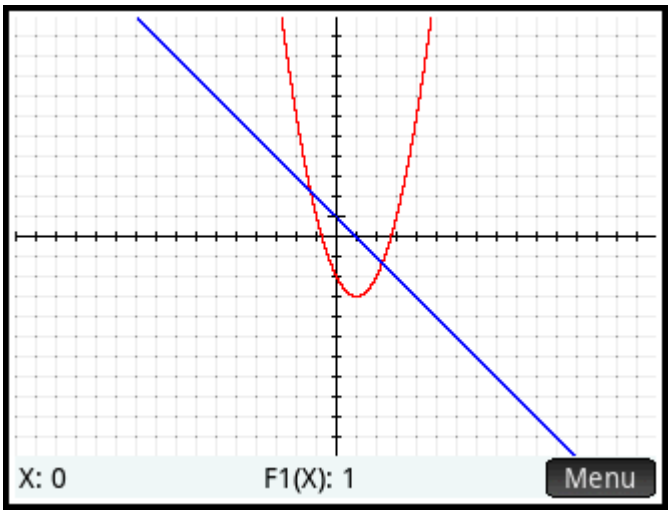
Pour cet exemple, vous pouvez conserver les paramètres de tracé par défaut. Si vos paramètres ne correspondent pas à ceux de l'illustration ci-dessus, appuyez sur Shift Esc Clear pour restaurer les valeurs par défaut.

Vous pouvez utiliser les opérations courantes de la vue Graphique pour modifier l'apparence des tracés.

Traçage d'une fonction

▲ Tracez la fonction.

Plot Setup

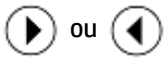


Traçage d'un graphique

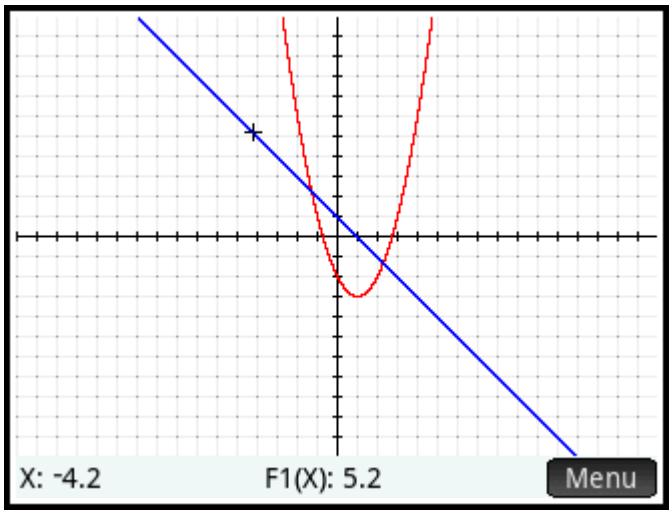
Par défaut, la fonction de tracé est active. Elle vous permet de déplacer un curseur sur un graphique. Lorsque plus de deux graphiques apparaissent, celui figurant en tête de la liste des fonctions de la vue Symbolique

constitue le graphique tracé par défaut. Dans la mesure où la fonction quadratique apparaît après l'équation linéaire dans la vue Symbolique, il s'agit du graphique sur lequel le curseur de tracé apparaît par défaut.

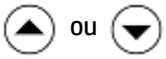
1. Tracez la fonction linéaire.

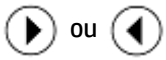
   Vous constaterez que le curseur se déplace sur le graphique lorsque vous appuyez sur ces touches. Notez également que les coordonnées du curseur apparaissent au bas de l'écran et qu'elles sont modifiées en fonction des déplacements du curseur.

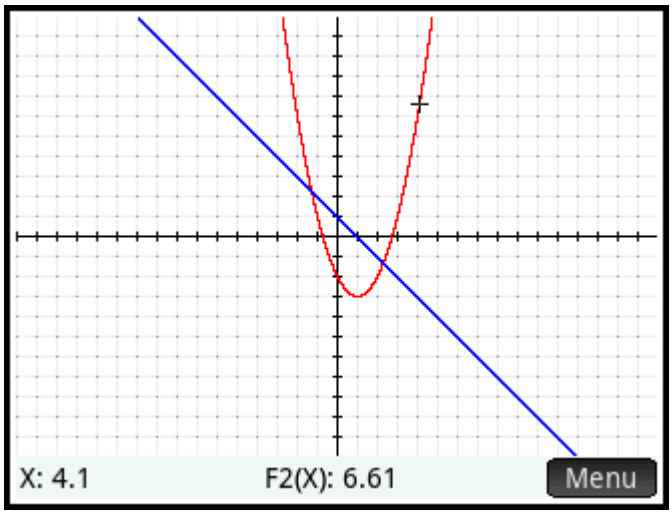
2. Faites passer le curseur de tracé de la fonction linéaire à la fonction quadratique.

3. Tracez la fonction quadratique.

   Là encore, vous constaterez que les coordonnées du curseur apparaissent au bas de l'écran et qu'elles sont modifiées en fonction des déplacements du curseur.

Modification de l'échelle

Vous pouvez modifier l'échelle afin de visualiser votre graphique de plus ou moins près. Pour ce faire, vous pouvez procéder de différentes façons :

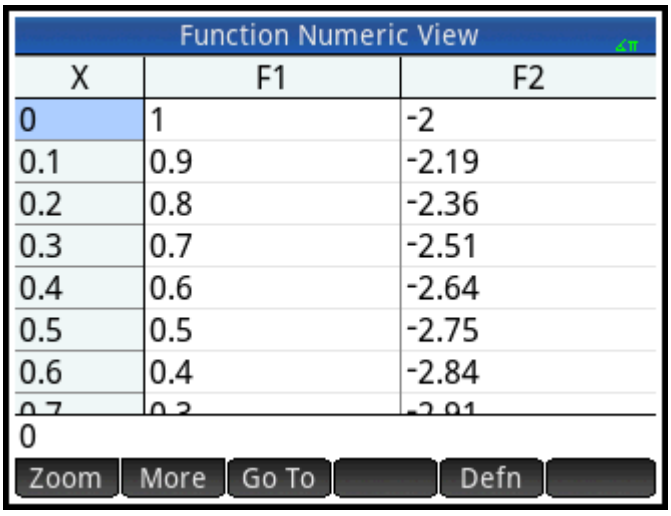
- Utilisez un zoom avec pincement à deux doigts diagonal pour agrandir simultanément l'abscisse et l'ordonnée.
- Utilisez un zoom avec pincement à deux doigts horizontal pour agrandir l'abscisse.
- Utilisez un zoom avec pincement à deux doigts vertical pour agrandir l'ordonnée.
- Appuyez sur + Ans ; ou − Base ; pour réaliser un zoom avant ou arrière depuis la position actuelle du curseur, respectivement. Cette méthode utilise les facteurs de zoom définis dans le menu **Zoom (Zoom)**. 2 constitue le paramètre par défaut de x et y.
- Utilisez la vue Configuration du tracé pour indiquer la plage x exacte (**X RNG (X RING)**) et la plage y (**Y RNG (Y RING)**) souhaitée.
- Utilisez les options du menu **Zoom (Zoom)** pour réaliser un zoom avant ou arrière, horizontal ou vertical, voire les deux, etc.
- Utilisez les options du menu **View (Affichage)** (View Copy) pour sélectionner une vue prédéfinie. Notez que l'option **Autoscale (Échelle automatique)** recherche la mise à l'échelle la plus adaptée en affichant pour chaque graphique autant de caractéristiques essentielles que possible.

REMARQUE : si vous faites glisser verticalement ou horizontalement votre doigt sur l'écran, vous pouvez visualiser rapidement les parties du tracé initialement externes aux plages x et y définies. Cette méthode s'avère plus pratique que la réinitialisation de la plage d'un axe.

Affichage de la vue Numérique

▲ Affichez la vue Numérique.

Num Setup



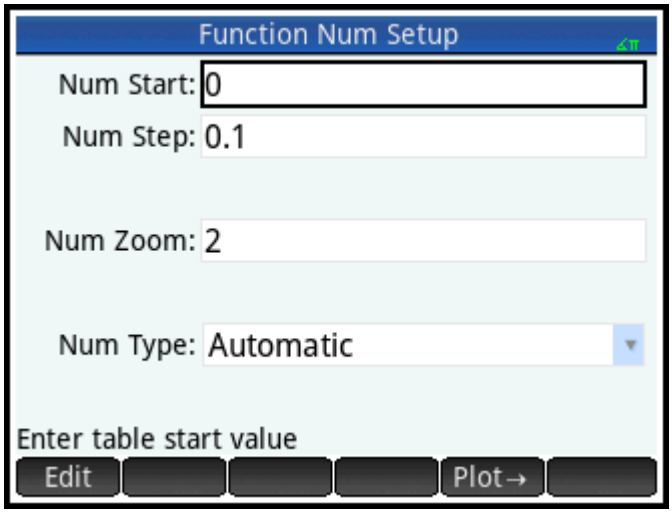
Cette vue affiche les données générées par les expressions définies dans la vue Symbolique. Pour chaque expression qui y est sélectionnée, la vue Numérique affiche les valeurs générées lorsque l'expression est évaluée à partir de diverses valeurs x.

Pour plus d'informations sur les boutons disponibles, reportez-vous à la section *Vue Numérique : récapitulatif des boutons de menu* dans le chapitre *Présentation des applications HP*.

Configuration de la vue Numérique

1. Affichez la vue Configuration numérique.

   Shift Num Setup

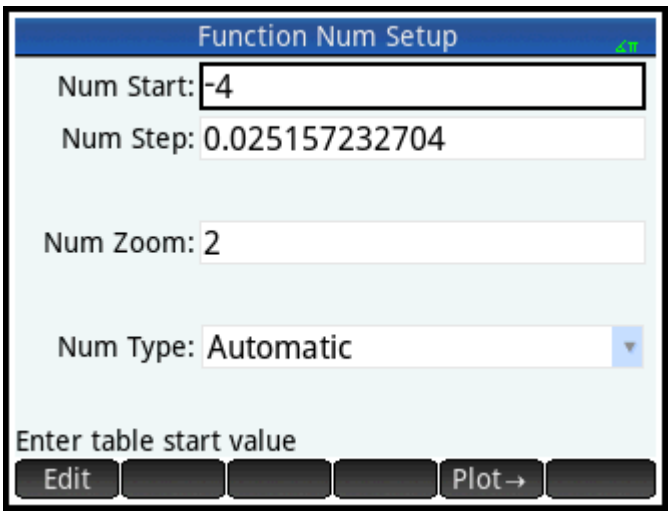
   Vous pouvez définir la valeur de départ et la valeur de palier (à savoir l'incrément) pour la colonne x, ainsi que le facteur de zoom permettant de réaliser un zoom avant ou arrière sur une ligne du tableau. Notez que, dans la vue Numérique, le zoom n'affecte pas la taille des éléments affichés. Il modifie plutôt le paramètre **Num Step (Palier num)** (à savoir l'incrément entre les valeurs x consécutives). Un zoom avant diminue l'incrément, tandis qu'un zoom arrière l'augmente.

   Vous pouvez également déterminer si le tableau de données de la vue Numérique est automatiquement renseigné ou si vous devez le remplir vous-même en saisissant les valeurs x et y concernées. Ces options (**Automatic (Automatique)** ou **BuildYourOwn (Votre création)**) sont disponibles dans la liste **Num Type (Type de nombre)**. Il s'agit d'options de tableau personnalisé.

2. Appuyez sur Shift Esc Clear pour réinitialiser les valeurs par défaut de tous les paramètres.

3. Faites concorder les paramètres de la colonne X de la vue Numérique (**Num Start (Début num.)** et **Num Step (Palier num.)**) avec les valeurs x du traceur (Xmin et largeur de pixel) de la vue Graphique, en procédant comme suit :

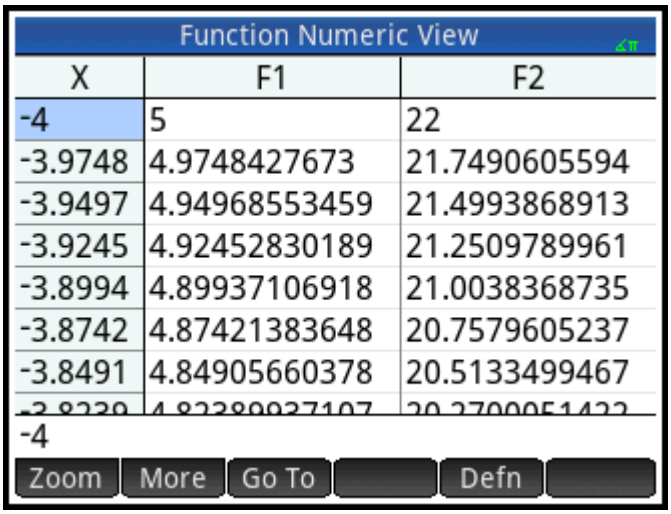
   Appuyez sur Plot→ OK.



Par exemple, si vous effectuez un zoom avant sur le tracé de la vue Graphique afin que la plage x visible soit comprise entre –4 et 4, cette option définit **Num Start (Début num.)** sur –4 et **Num Step (Palier num.)** sur 0.025...

Exploration de la vue Numérique

▲ Affichez la vue Numérique.

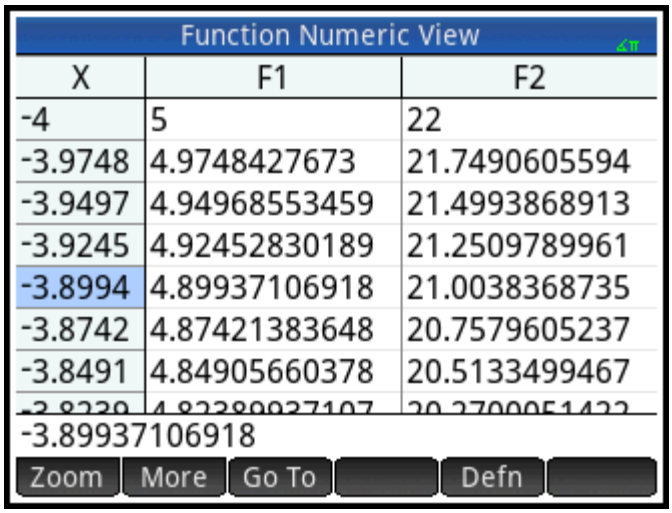


Navigation dans un tableau

▲ Faites défiler les valeurs de la colonne indépendante (colonne X) à l'aide des touches de curseur. Notez que les valeurs des colonnes F1 et F2 correspondent au résultat que vous obtiendriez en substituant les valeurs de la colonne X au x des expressions sélectionnées dans la vue Symbolique : $1 - x$ et $(x - 1)^2 - 3$.

Vous pouvez également faire défiler les colonnes des variables dépendantes (libellées F1 et F2 dans la figure suivante).

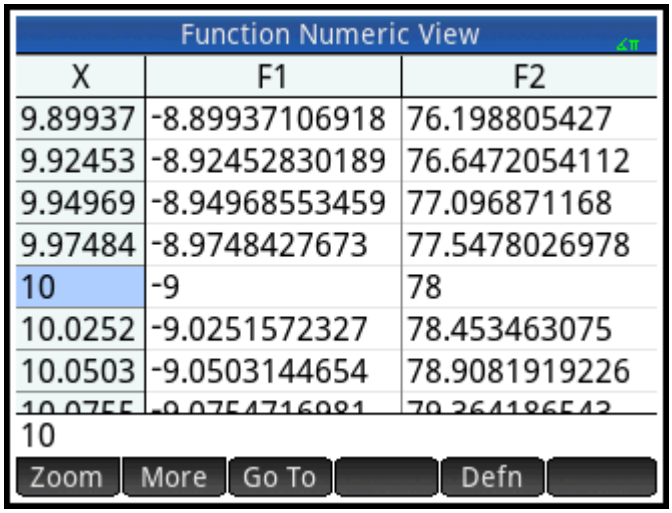
Vous pouvez faire défiler le tableau horizontalement ou verticalement à l'aide des gestes de pression et de glissement.



Accès direct à une valeur

▲ Placez le curseur dans la colonne X, puis entrez la valeur souhaitée. Par exemple, pour accéder directement à la ligne où x = 10 :

10 OK



Accès aux options de zoom

Vous pouvez réaliser un zoom avant ou arrière sur une ligne sélectionnée dans un tableau à l'aide d'un mouvement de zoom par pincement à deux doigts. Un zoom avant diminue l'incrément, tandis qu'un zoom arrière l'augmente. Les valeurs de la ligne sur laquelle vous effectuez un zoom avant ou arrière restent inchangées.

Si vous souhaitez avoir un contrôle plus précis sur le facteur de zoom, appuyez sur + (Ans ;) (ou sur − (Base ;)).

Un zoom avant ou arrière est effectué selon la valeur **Num Zoom (Zoom num.)** définie dans la vue

Configuration numérique. La valeur par défaut est 4. De fait, si l'incrément actuel (à savoir la valeur **Num Step (Palier num.)**) équivaut à 0.4, un zoom avant sur la ligne dont la valeur x est de 10 a pour effet de diviser cet intervalle en quatre intervalles inférieurs. Ainsi, les valeurs x ne seront pas égales à 10, 10.4, 10.8, 11.2, etc., mais à 10, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, etc. (Un zoom arrière produit l'effet inverse : 10, 10.4, 10.8, 11.2, etc. devient 10, 11.6, 13.2, 14.8, 16.4, etc.)

D'autres options de zoom sont également disponibles à partir du bouton Zoom

Autres options

Les options de menu de la vue Numérique permettent de réaliser les opérations suivantes :

- Modifier la taille de la police : petite, moyenne ou grande.
- Afficher la définition permettant de générer une colonne de valeurs.

Vous pouvez également combiner les vues Graphique et Numérique.

Analyse de fonctions

Le menu Fonction (Fcn) de la vue Graphique permet d'obtenir les racines, intersections, pentes, zones signées et extremums de toute fonction définie dans l'application Fonction. Vous pouvez ajouter une droite tangente à un graphique de fonction. Vous pouvez également exécuter un croquis d'une fonction avec votre doigt, puis le transformer en graphique de fonction avec son expression enregistrée dans la vue Symbolique. Si plusieurs fonctions font l'objet d'un tracé, vous devrez peut-être d'abord sélectionner celle qui vous intéresse.

Affichage du menu de la vue Graphique

Le menu **Function (Fonction)** est un sous-menu du menu de la vue Graphique. Affichez le menu de la vue Graphique :

Plot Setup Menu

Fonctions de croquis

Vous pouvez exécuter un croquis d'une fonction avec votre doigt, puis le transformer en graphique de fonction

1. Dans le menu Fcn, appuyez sur **Croquis**.
2. Lorsque la barre de menus affiche **Exécuter un croquis d'une fonction**, utilisez votre doigt pour exécuter un croquis de l'un des types de fonction suivants :
   - **Linéaire** : m*x + b
   - **Quadratique** : $a*x^2 + b*x + c$
   - **Exponentiel** : a*e^(b*x + c) + d
   - **Logarithmique** : a*LN(x) + b
   - **Sinusoïdal** : a*SIN(b*x + c) + d
3. Lorsque vous levez votre doigt de l'écran de la calculatrice, votre croquis est remplacé par une fonction de l'un des types répertoriés. Ce graphique s'affiche en gras, avec l'expression dans l'angle inférieur droit de l'écran. Pour enregistrer le graphique et l'expression dans la première définition disponible (F0–F9)

dans la vue Symbolique, appuyez sur OK. Si vous ne voulez pas les enregistrer, exécutez un nouveau croquis. Le croquis existant sera alors remplacé.

4. Après avoir appuyé sur OK, vous pouvez continuer d'exécuter d'autres croquis de fonctions.

5. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur OK pour quitter le mode Croquis et revenir à la vue Tracé.

Rechercher une racine d'équation quadratique

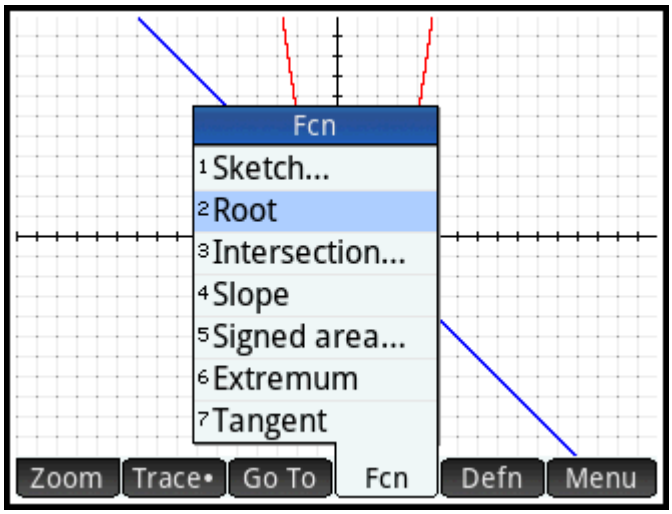
Supposons que vous souhaitiez rechercher la racine de l'équation quadratique définie précédemment. Dans la mesure où une équation quadratique peut comprendre plusieurs racines, vous devrez peut-être placer le curseur plus près de la racine concernée que d'une autre racine. Dans cet exemple, nous rechercherons la racine de l'équation quadratique au niveau de laquelle x = 3.

1. Sélectionnez l'équation quadratique si vous ne l'avez pas encore fait :

   ▲ ou ▼

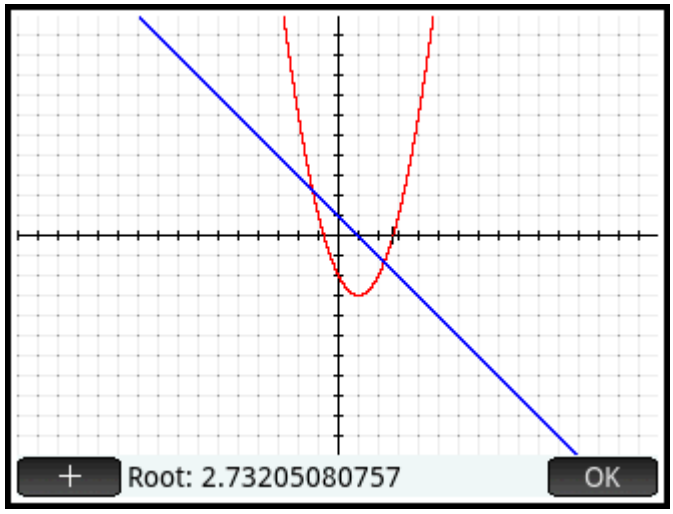
2. Appuyez sur ▶ ou ◀ pour placer le curseur à proximité de l'emplacement où x = 3.

3. Appuyez sur Fcn, puis sélectionnez **Root (Racine)**.

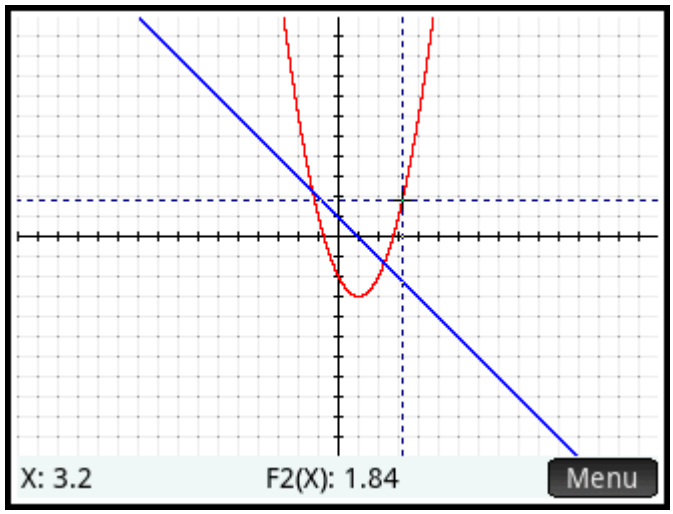


La racine apparaît au bas de l'écran.

L'autre racine s'affiche si vous placez le curseur de tracé à proximité de l'emplacement où x = –1 (soit l'autre emplacement où l'équation quadratique traverse l'axe x)) et que vous sélectionnez de nouveau **Root (Racine)**.



Intéressons-nous à présent au bouton . Si vous appuyez dessus, les lignes pointillées horizontale et verticale sont dessinées depuis la position actuelle du traceur pour mettre sa position en surbrillance. Cette fonction permet de mettre en évidence l'emplacement du curseur. Vous pouvez également sélectionner un curseur clignotant dans la vue Configuration du tracé. Notez que les fonctions du menu **Fcn (Fcn)** utilisent toujours la fonction faisant actuellement l'objet d'un tracé en tant que fonction d'intérêt et la coordonnée du traceur x actuel comme valeur initiale. Enfin, vous constaterez que, si vous appuyez n'importe où dans la vue Graphique, le traceur se déplace sur le point de la fonction actuelle présentant la même valeur x que celle de l'emplacement sur lequel vous avez appuyé. La sélection d'un point d'intérêt s'effectue ainsi plus rapidement qu'avec le curseur de tracé. (Pour plus de précision, vous pouvez déplacer ce curseur à l'aide des touches de curseur.)



Recherche d'une intersection de deux fonctions

L'équation quadratique présentant deux racines, deux points d'intersection existent pour ces deux fonctions. Comme pour les racines, vous devez positionner le curseur le plus près possible du point concerné. Dans cet exemple, l'intersection proche de x = –1 sera déterminée.

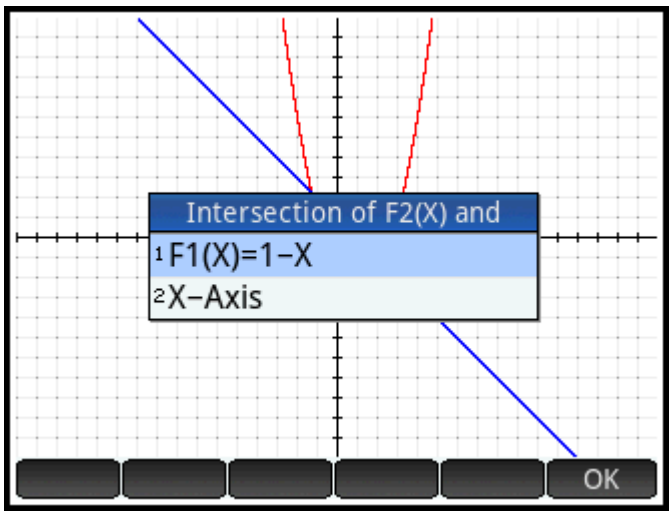
La commande **Go To (Aller)** permet également de placer le curseur de tracé sur un point donné.

1. Appuyez sur OK pour réafficher le menu, puis sur Go To. Entrez +/− 1, puis appuyez sur OK.

   Le curseur de tracé va être positionné sur l'une des fonctions à l'emplacement où x = 1.

2. Appuyez sur Fcn, puis sélectionnez **Intersection (Intersection)**.

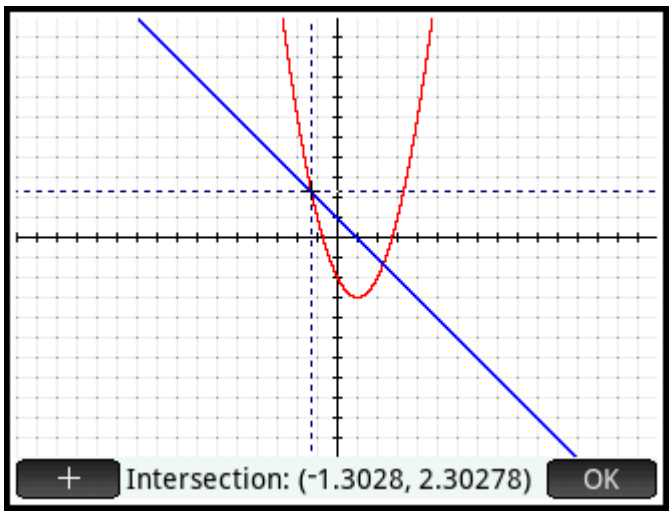
   Une liste vous permettant de sélectionner des fonctions et des axes apparaît.



3. Choisissez la fonction dont vous souhaitez rechercher le point d'intersection avec la fonction actuellement sélectionnée.

   Les coordonnées de l'intersection apparaissent au bas de l'écran.

   Appuyez sur + sur l'écran à proximité de l'intersection, puis répétez la procédure à partir de l'étape 2. Les coordonnées de l'intersection la plus proche de l'emplacement sur lequel vous avez appuyé sont affichées au bas de cet écran.



Recherche de la pente d'une équation quadratique

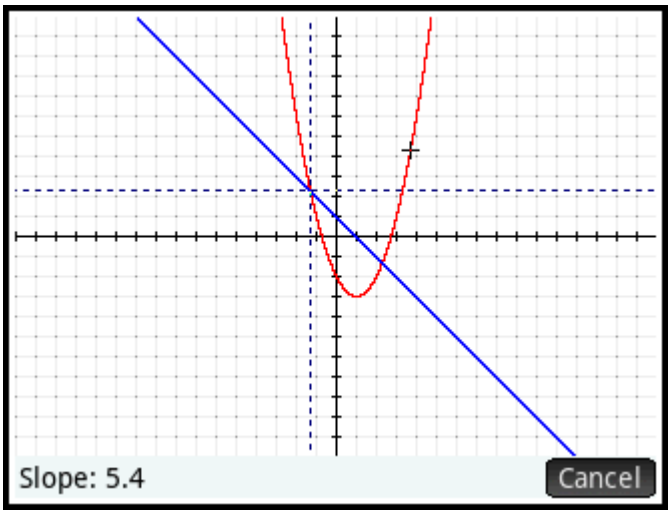
Pour rechercher la pente de la fonction quadratique au point d'intersection, procédez comme suit :

1. Appuyez sur OK pour réafficher le menu, puis sur Fcn. Sélectionnez **Slope (Pente)**.

   La pente (à savoir le gradient) de la fonction au niveau du point d'intersection apparaît au bas de l'écran.

   Vous pouvez appuyer sur ◀ ou ▶ pour tracer la courbe et visualiser la pente sur d'autres points.

   Vous pouvez également appuyer sur ▼ ou ▲ pour accéder à une autre fonction et visualiser la pente en l'un de ses points.



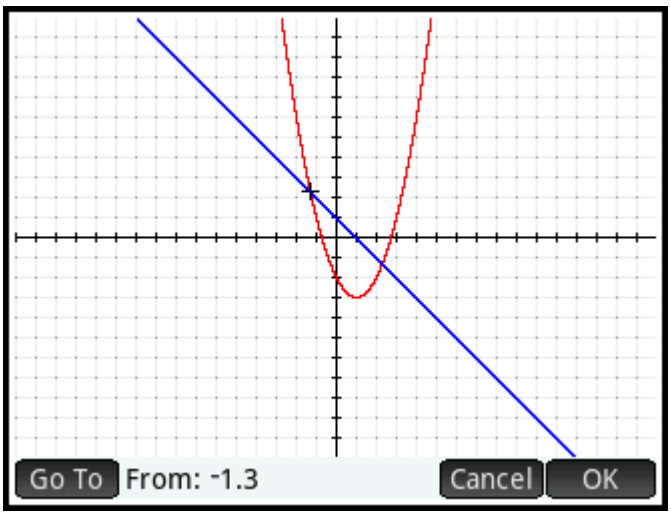
2. Appuyez sur Cancel pour afficher le menu Tracé.

Recherche de la zone signée entre deux fonctions

Pour rechercher la zone entre les deux fonctions de la plage –1.3 ≤ x ≤ 2.3 :

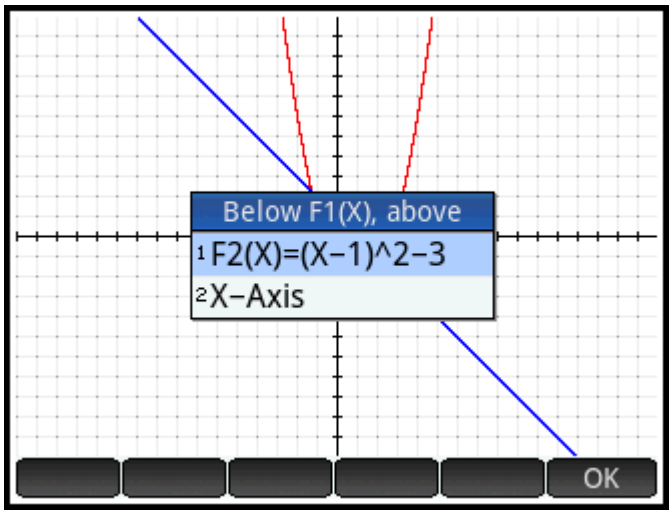
1. Appuyez sur Fcn, puis sélectionnez **Signed area (Zone signée)**.
2. Indiquez la valeur de départ de x.

   Appuyez sur Go To, puis sur +/– 1 . 3 Enter.



3. Appuyez sur OK.

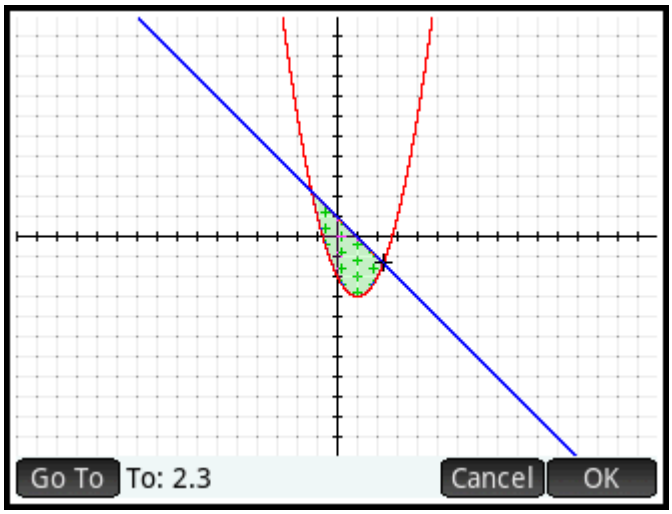
4. Sélectionnez l'autre fonction en tant que limite de l'intégrale. (Si F1(X) est la fonction actuellement sélectionnée, utilisez F2(X), et inversement.)



5. Indiquez la valeur de fin de x.

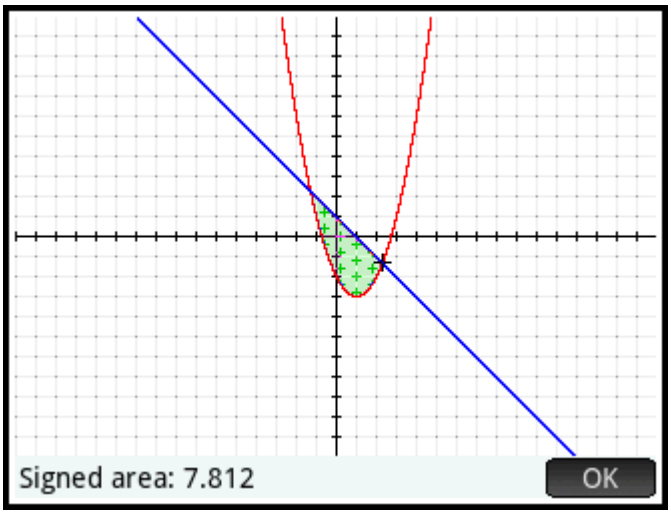
Appuyez sur Go To, puis sur 2 • 3 Enter.

Le curseur accède à x = 2.3, alors que la zone entre les deux fonctions est colorée.



6. Appuyez sur OK pour afficher la valeur numérique de l'intégrale.

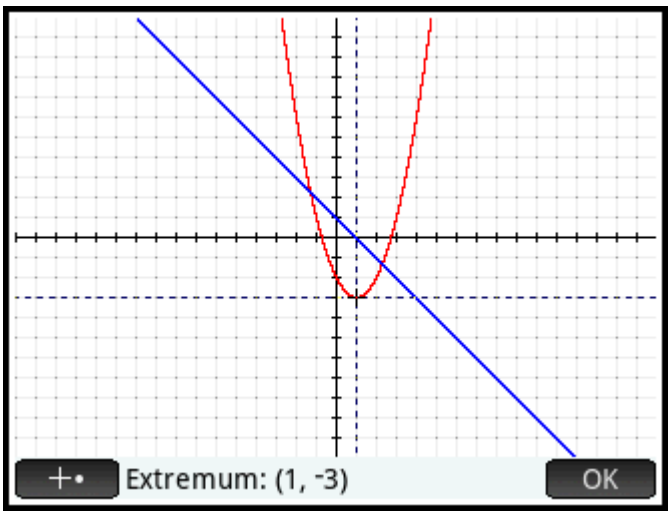
7. Appuyez sur OK pour revenir au menu Tracé. Notez que le signe de la zone calculée dépend de la fonction dont vous créez le tracé et de l'ordre dans lequel vous entrez les extrémités (de gauche à droite ou de droite à gauche).



ASTUCE : lorsque l'option **Goto (Aller)** est disponible, il vous suffit de saisir un nombre pour afficher l'écran **Go To (Aller)**. Le nombre entré apparaît sur la ligne de saisie. Appuyez simplement sur OK pour valider.

Recherche de l'extremum de l'équation quadratique

▲ Pour calculer les coordonnées de l'extremum de l'équation quadratique, placez le curseur de tracé à proximité de l'extremum concerné (le cas échéant), appuyez sur Fcn, puis sélectionnez **Extremum (Extremum)**.



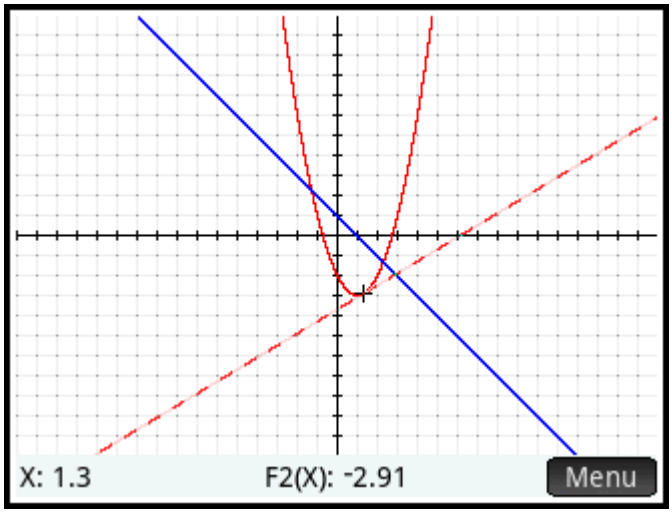
Les coordonnées de l'extremum apparaissent au bas de l'écran.

REMARQUE : les opérations **ROOT (ROOT)**, **INTERSECTION (INTERSECTION)** et **EXTREMUM (EXTREMUM)** ne renvoient qu'une seule valeur, même lorsque la fonction concernée présente plusieurs racines, intersections ou extremums. L'application renvoie uniquement les valeurs les plus proches du curseur. Vous devez rapprocher le curseur des autres racines, intersections ou extremums pour en calculer les valeurs.

Ajout d'une tangente à une fonction

Pour ajouter une tangente à une fonction via le point de tracé :

1. Utilisez ▲ ou ▼ pour déplacer le traceur vers la fonction.
2. Appuyez sur Fcn, puis sélectionnez **Delete (Supprimer)**. La tangente est dessinée lorsque vous déplacez le traceur. Cette option est à bascule ; sélectionnez-la de nouveau pour supprimer la tangente.



Variables de fonctions

Le résultat de chaque analyse numérique réalisée dans l'application Fonction est associé à une variable. Un nom est attribué à ces variables comme suit :

- Racine
- Isect (pour Intersection)
- Pente
- Zone signée
- Extremum

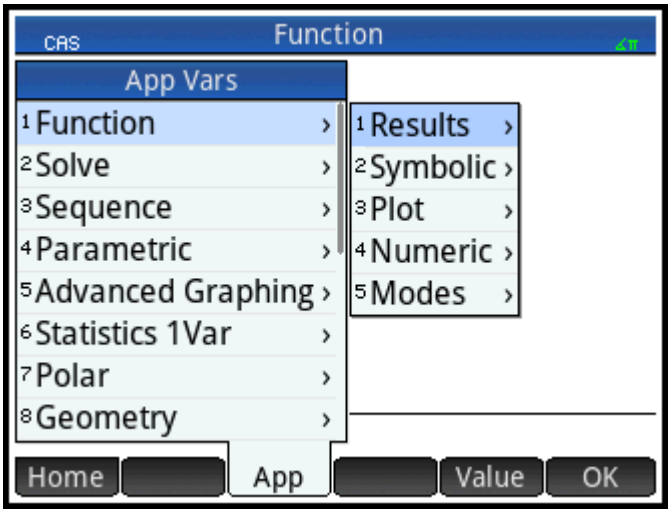
Le résultat de chaque nouvelle analyse remplace le résultat précédent. Par exemple, si vous recherchez la deuxième racine d'une équation quadratique après avoir obtenu la première, la deuxième racine vient remplacer la première dans la variable Racine.

Accès aux variables de fonctions

Les variables de l'application Fonction sont accessibles depuis la vue d'accueil et le CAS, où il est possible de les utiliser en tant qu'arguments de calculs. Elles sont également disponibles dans la vue Symbolique.

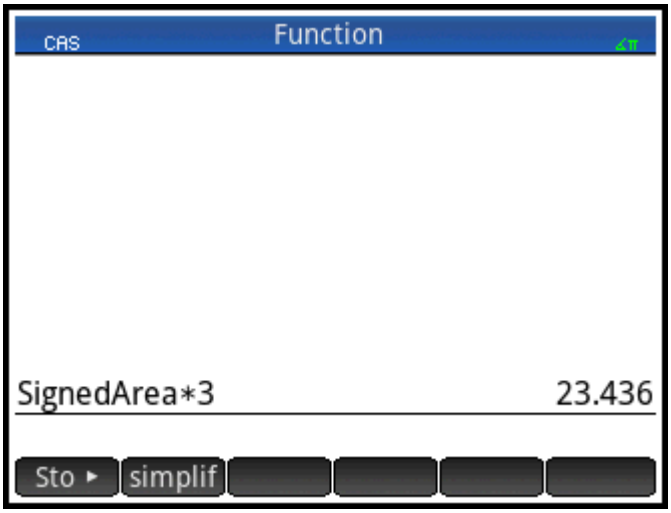
1. Pour accéder aux variables, appuyez sur Vars (Chars A), puis sur App. Sélectionnez **Function (Fonction)**.

2. Choisissez **Results (Résultats)**, puis la variable souhaitée.



Le nom de la variable est copié vers le point d'intersection et la valeur correspondante, utilisée dans l'évaluation de l'expression la contenant. Vous pouvez également entrer la valeur de la variable au lieu de son nom en appuyant sur Value.

Par exemple, dans la vue d'accueil ou le CAS, vous pouvez sélectionner **SignedArea (Zone signée)** dans les menus **Vars (Vars)**, puis appuyer sur × 3 Enter pour obtenir la valeur actuelle de **SignedArea (Zone signée)** multipliée par trois.



Les variables de l'application Fonction peuvent également être incluses dans la définition d'une fonction de la vue Symbolique. Par exemple, vous pouvez définir une fonction comme $x^2 - x -$ Racine.

Récapitulatif des opérations FCN

Opération	Description
Racine	Sélectionnez **Root (Racine)** pour rechercher la racine de la fonction actuelle la plus proche du curseur de tracé. Si aucune racine n'est détectée et que seul un extremum est renvoyé, le résultat est libellé **Extremum (Extremum)** au lieu de **Root (Racine)**. Le curseur se positionne sur la valeur racine de l'axe x, alors que la valeur x résultante est enregistrée dans une variable dénommée **Root (Racine)**.

Opération	Description
Extremum	Sélectionnez **Extremum (Extremum)** pour rechercher la valeur minimale ou maximale de la fonction la plus proche du curseur de tracé. Le curseur se positionne sur l'extremum et les valeurs de coordonnées apparaissent. La valeur x résultante est enregistrée dans une variable dénommée **Extremum (Extremum)**.
Pente	Sélectionnez **Slope (Pente)** pour détecter la dérivée numérique de la fonction actuelle sur la position actuelle du curseur de tracé. Le résultat est enregistré dans une variable dénommée **Slope (Pente)**.
Zone signée	Sélectionnez **Signed area (Zone signée)** pour rechercher l'intégrale numérique. (Si plusieurs expressions sont sélectionnées, vous serez invité à choisir la deuxième expression dans une liste comprenant l'axe x.) Sélectionnez un point de départ et un point final. Le résultat est enregistré dans une variable dénommée **SignedArea (Zone signée)**.
Intersection	Sélectionnez **Intersection (Intersection)** pour rechercher l'intersection du graphique que vous tracez actuellement avec un autre graphique. Vous devez sélectionner au moins deux expressions dans la vue Symbolique. Recherche l'intersection la plus proche du curseur de tracé. Affiche les valeurs des coordonnées et déplace le curseur vers l'intersection. La valeur x résultante est enregistrée dans une variable dénommée **Isect (Isect)**.
Tangente	Sélectionnez **Tangente** pour tracer une droite tangente du graphique de fonction sur la position actuelle du curseur de tracé.
Croquis	Sélectionnez **Croquis** pour tracer une fonction avec votre doigt et l'enregistrer dans la vue Symbolique.

Définition de fonctions en termes de dérivées ou d'intégrales

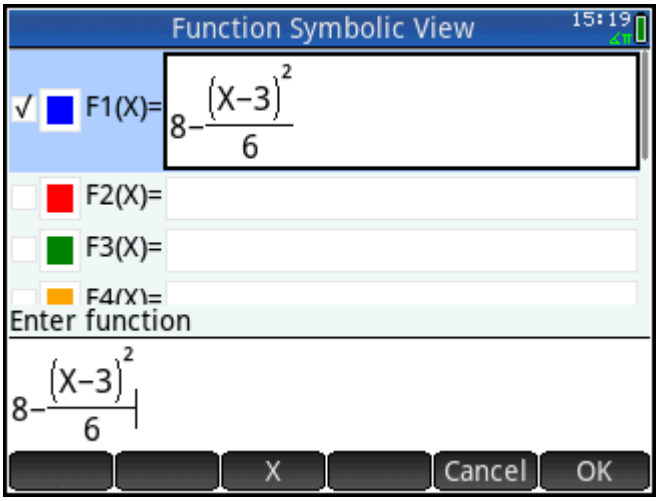
L'application Fonction accepte les fonctions définies en termes de dérivées ou d'intégrales. Cette section décrit les méthodes employées dans chaque cas et fournit plusieurs exemples.

Fonctions définies par des dérivées

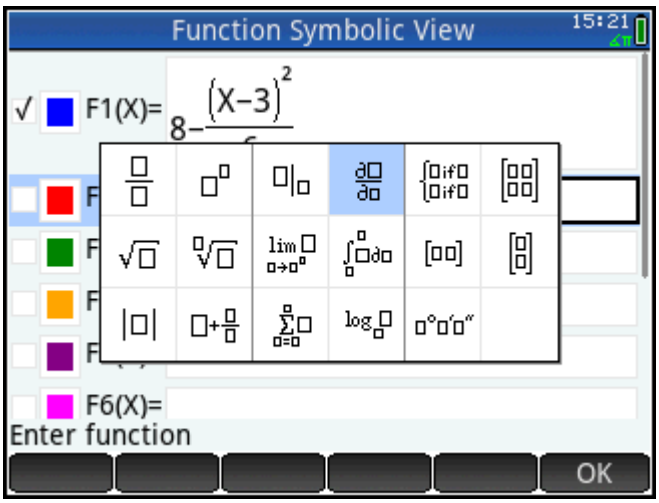
Supposons que nous souhaitions tracer le graphique de la fonction f(x), définie par $f(x) = \frac{\delta\left(8-(x-3)^2/6\right)}{\delta x}$. Nous pouvons la saisir directement, mais nous définissons ici la fonction $8-\frac{(x-3)^2}{6}$ comme F1(X) et la dérivée correspondante, F2(X).

1. Appuyez sur Symb Setup pour revenir à la vue Symbolique.

2. Sélectionnez le champ F1(X) et entrez la fonction comme l'illustre la figure suivante.

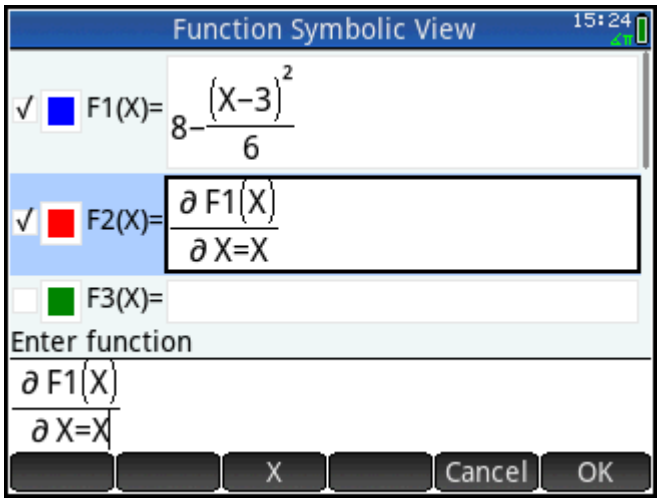


3. Sélectionnez le champ F2(X, appuyez sur Units pour afficher le menu de modèle, puis choisissez le modèle de dérivée.

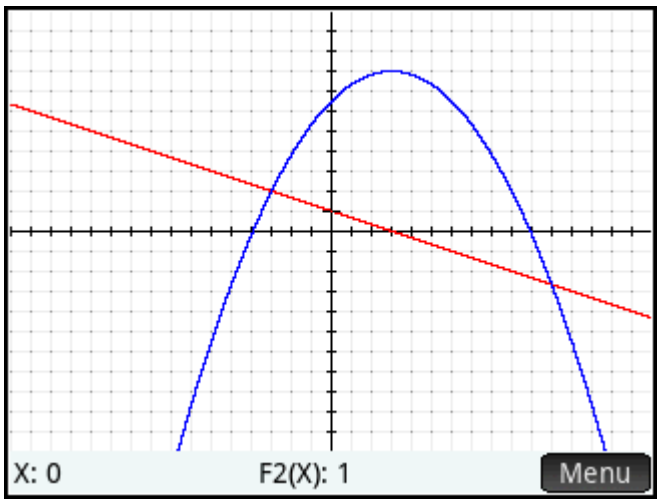


4. Entrez le numérateur comme F1(X).

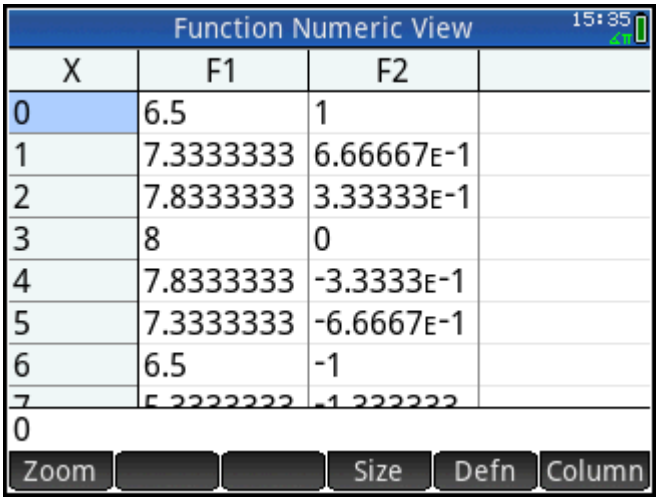
5. En dehors du CAS, ce modèle permet de rechercher la dérivée d'une fonction à un point donné. Dans ce cas, le dénominateur est de type X = a, a représentant un nombre réel. Pour indiquer notre préférence plus formelle, nous saisissons le dénominateur sous la forme X = X, comme l'illustre la figure suivante.



6. Appuyez sur Plot Setup pour afficher les graphiques de la fonction (en bleu) et de sa dérivée (en rouge) dans la fenêtre par défaut.



7. Appuyez sur Num Setup pour afficher un tableau de valeurs pour la fonction et sa dérivée.

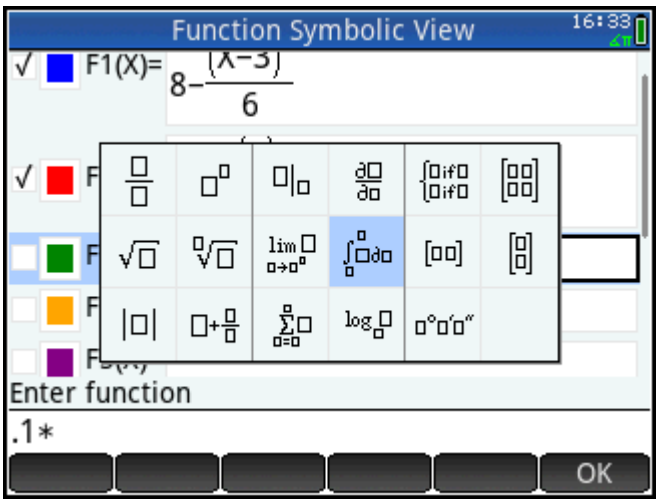


Fonctions définies par des intégrales

À présent, définissez F3(X) comme $0.1 \cdot \int_0^X F1(T)\delta T$.

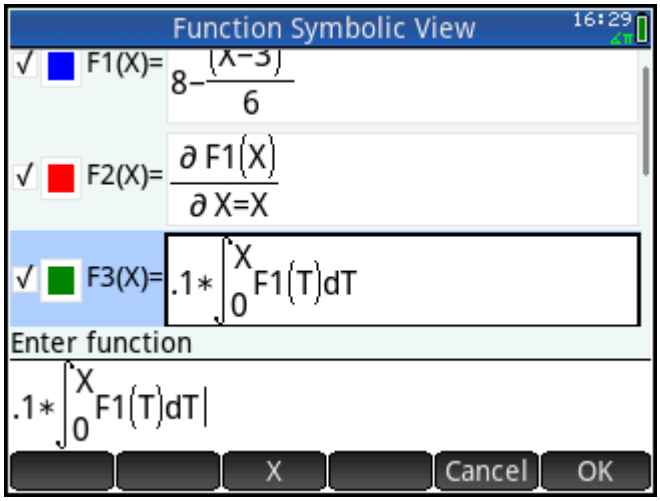
1. Revenez à la vue Symbolique, sélectionnez F3(X), puis entrez `0.1` [×].

2. Appuyez sur [Units] pour afficher le menu de modèle et sélectionner le modèle d'intégrale.

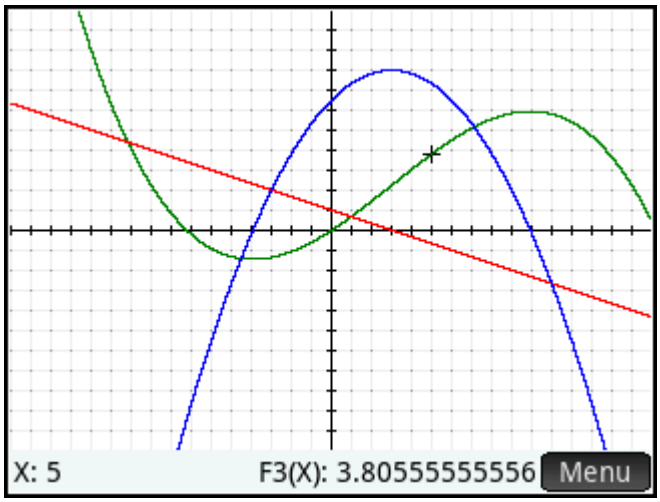


3. Saisissez 0 pour la limite inférieure et X pour la limite supérieure.

4. Entrez les autres informations dans le modèle, comme l'illustre la figure suivante.



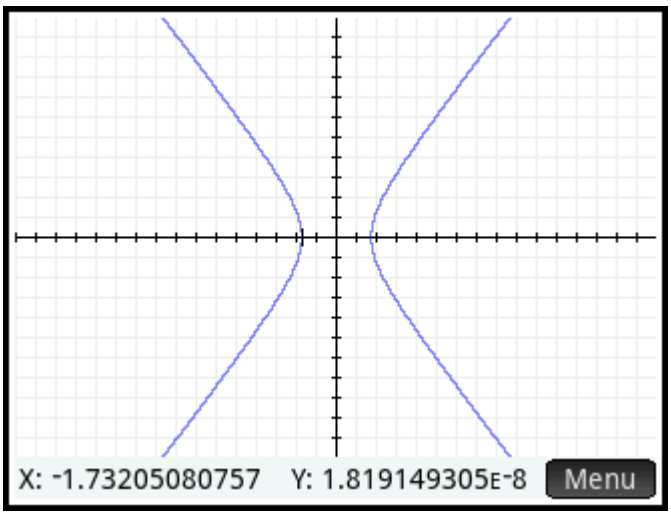
5. Appuyez sur Plot Setup pour afficher la fonction intégrale tracée en vert.



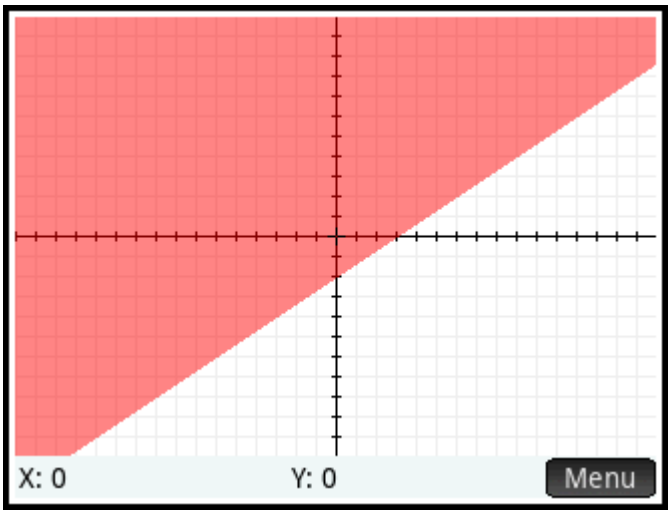
8 Application Graphiques avancés

L'application Graphiques avancés vous permet de définir et d'étudier les graphiques de propositions ouvertes symboliques en x et/ou y. Vous pouvez tracer des sections coniques, des polynômes au format standard ou général, des inégalités et des fonctions. Voici quelques exemples de propositions ouvertes que vous pouvez tracer :

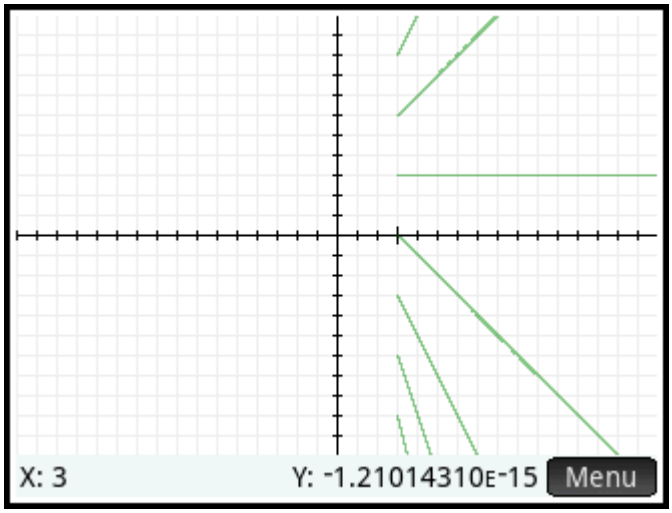
- $x^2/3 - y^2/5 = 1$



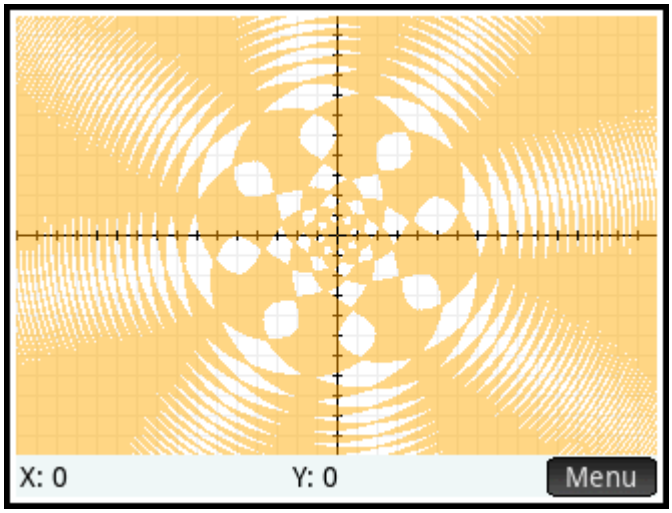
- $2x - 3y \leq 6$



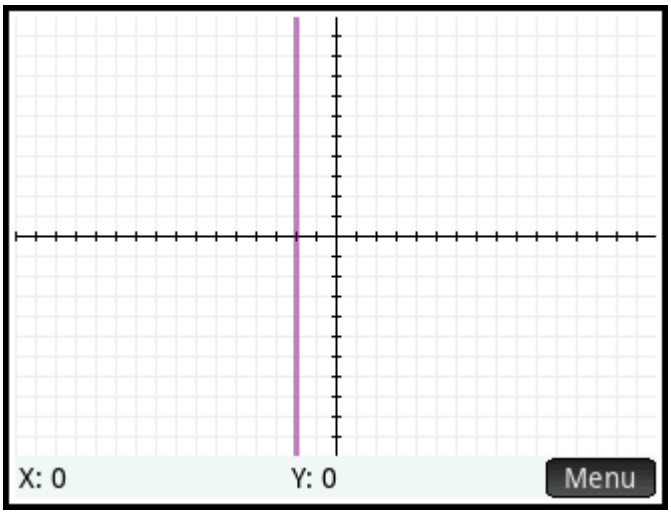
- y mod x = 3



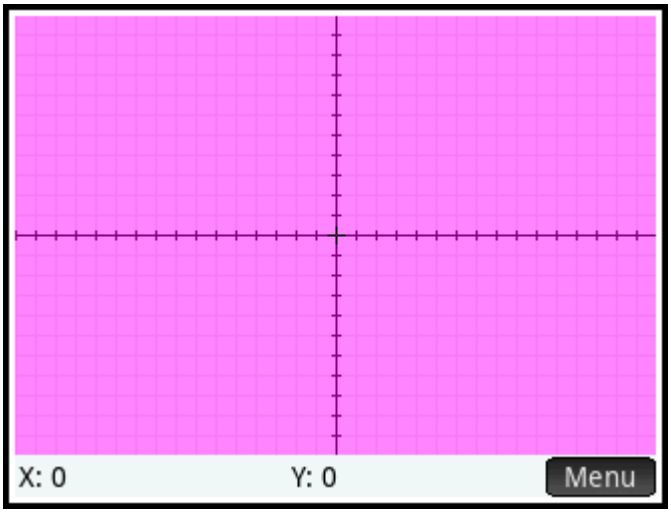
- $\sin((\sqrt{x^2+y^2}-5)^2) > \sin\left(8 \cdot \operatorname{atan}\left(\frac{y}{x}\right)\right)$



- $x^2 + 4x = -4$



- $1 > 0$



Présentation de l'application Graphiques avancés

L'application Graphiques avancés utilise les vues d'application habituelles : Symbolique, Graphique et Numérique.

Les boutons des vues Symbolique, Graphique et Numérique sont disponibles.

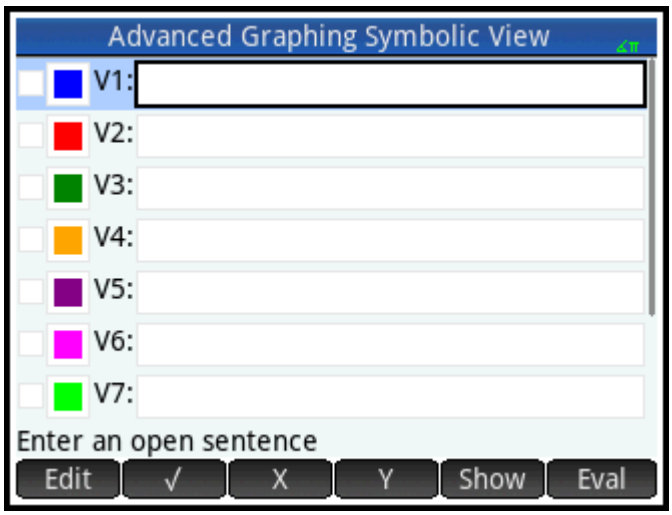
L'option Trace de l'application Graphiques avancés fonctionne différemment dans les autres applications ; elle est décrite en détail dans ce chapitre,

où nous allons étudier les sections coniques pivotées, définies par l'équation suivante :

$$\frac{x^2}{2} - \frac{7xy}{10} + \frac{3y^2}{4} - \frac{x}{10} + \frac{y}{5} - 10 < 0$$

Ouverture de l'application Graphiques avancés

▲ Sélectionnez Apps Info, puis **Advanced Graphing (Graphiques avancés)**.



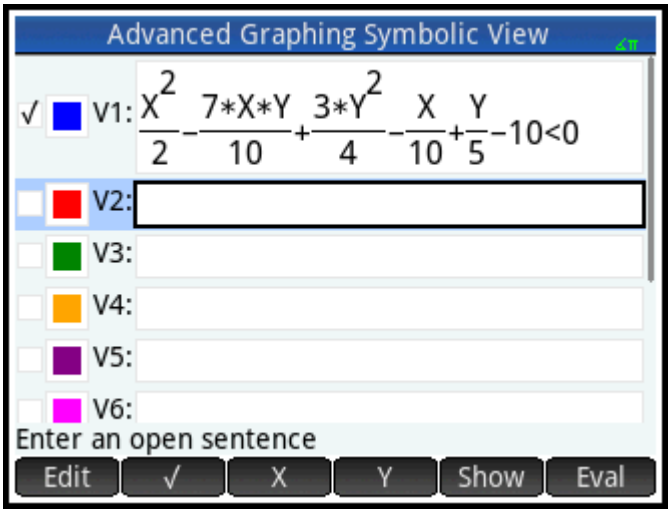
L'application s'ouvre dans la vue Symbolique.

Définition d'une proposition ouverte

1. Définissez la proposition ouverte.

X x^2 $\div$ 2 ▶ − 7 X Y $\div$ 10 ▶ + 3 Y
x^2 $\div$ 4 ▶ − X $\div$ 10 ▶ + Y $\div$ 5 ▶ −
10 ≤,≥,≠ <0 Enter

REMARQUE : ≤,≥,≠ affiche la palette de relations à partir de laquelle il est possible de sélectionner facilement les opérateurs de relations. Il s'agit de la même palette que celle qui apparaît lorsque vous appuyez sur Shift 6 ≤,≥,≠.



2. Déterminez si vous souhaitez réaliser l'une des opérations suivantes :

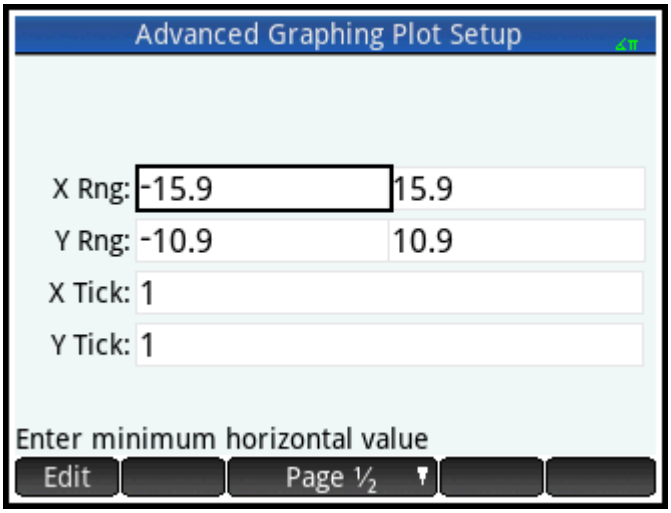
   - Attribuer une couleur personnalisée à une proposition ouverte lors du traçage
   - Évaluer une fonction dépendante
   - Désélectionner une définition que vous ne souhaitez pas étudier
   - Intégrer dans une définition des variables, des commandes mathématiques et des commandes CAS

   Par souci de simplicité, nous pouvons ignorer ces opérations dans le présent exemple. Toutefois, elles peuvent s'avérer particulièrement utiles et représentent des opérations courantes de la vue Symbolique.

Configuration du tracé

Vous pouvez modifier la plage des axes x et y, ainsi que l'espacement des marques d'intervalle le long de ces axes.

▲ Affichez la vue Configuration du tracé.



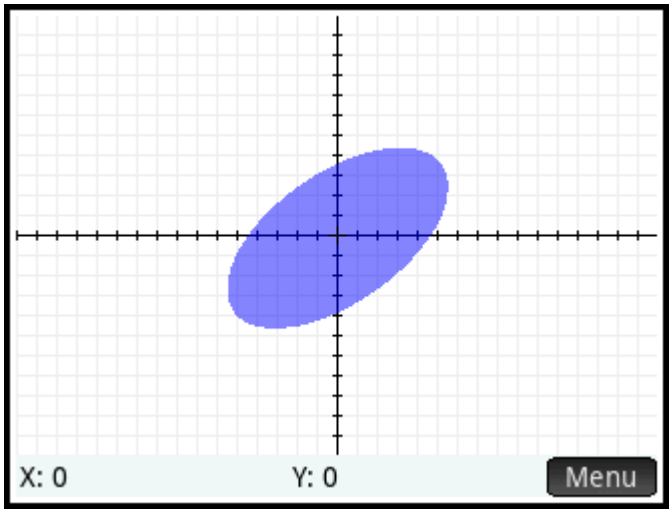
Pour cet exemple, vous pouvez conserver les paramètres de tracé par défaut. Si vos paramètres ne correspondent pas à ceux de la figure précédente, appuyez sur Shift Esc Clear (Effacer) pour restaurer les valeurs par défaut.

Les opérations courantes de la vue Graphique peuvent être utilisées pour modifier l'apparence de tracés.

Traçage des définitions sélectionnées

▲ Tracez les définitions sélectionnées.

Plot Setup



Exploration du graphique

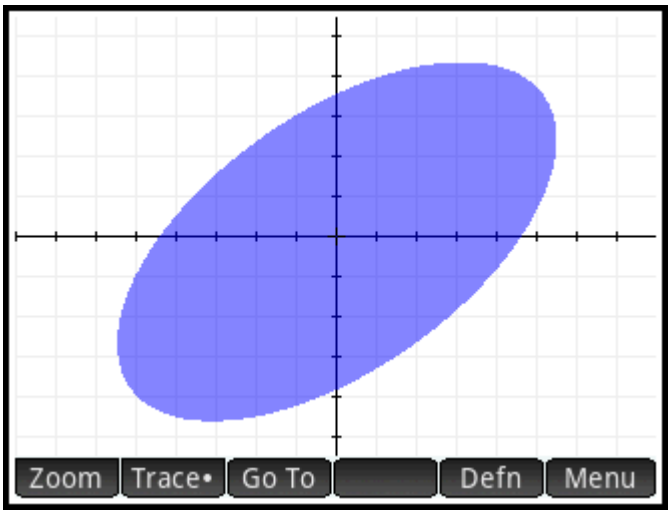
1. Appuyez sur Menu pour afficher les éléments de menu de la vue Graphique.

   Notez que vous disposez d'options permettant d'effectuer un zoom ou un tracé, d'accéder à un point donné et d'afficher la définition du graphique sélectionné.

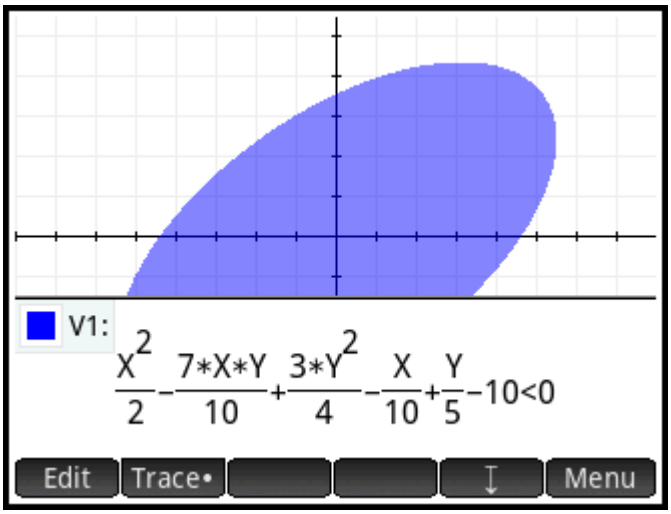
   Vous pouvez utiliser les fonctions de zoom et d'écran scindé. Vous pouvez faire défiler la vue Tracé ou utiliser le mouvement de zoom avec pincement à deux doigts pour réaliser un zoom avant ou arrière. Un pincement horizontal agrandit uniquement l'abscisse, un pincement vertical agrandit uniquement l'ordonnée, tandis qu'un pincement diagonal agrandit simultanément les deux axes. Vous pouvez également effectuer un zoom avant ou arrière en appuyant respectivement sur + Ans ; et − Base ;.

2. Appuyez sur Zoom, puis sélectionnez **In (Entrée)**.

   Une fonction spécifique de l'application Graphiques avancés vous permet de modifier la définition d'un graphique depuis la vue graphique.



3. Appuyez sur Defn. La définition entrée dans la vue Symbolique apparaît au bas de l'écran.

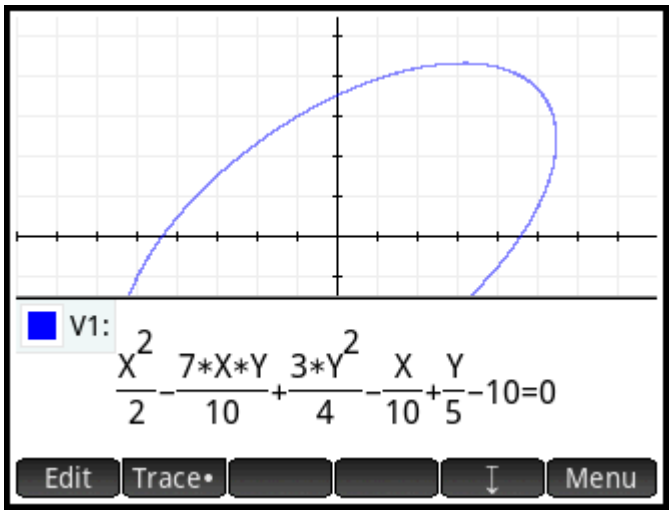


4. Appuyez sur Edit.

   La définition peut désormais être modifiée.

5. Remplacez < par =, puis appuyez sur OK.

   Notez que le graphique change afin de correspondre à la nouvelle définition. La définition figurant dans la vue Symbolique change également.

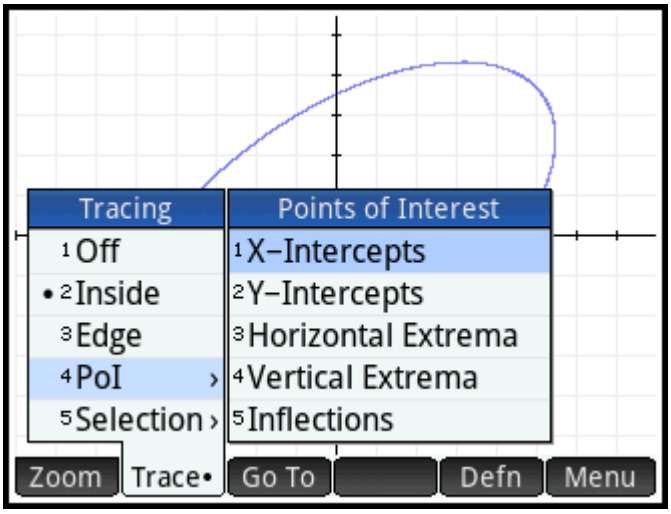


6. Appuyez sur ↧ pour faire glisser la définition vers le bas de l'écran, vous permettant ainsi de visualiser l'intégralité du graphique. Cette définition passe du mode Livre au mode Algébrique afin de gagner en espace sur l'écran.

Traçage dans la vue Graphique

Dans la plupart des applications HP, la vue Graphique contient l'option Trace•, une touche permettant d'activer et de désactiver le traçage d'une fonction. Dans l'application Graphiques avancés, les relations tracées dans la vue Graphique peuvent être ou non des fonctions. Ainsi, Trace• devient un menu permettant de déterminer le comportement du traceur au lieu d'une option à bascule. Le menu Tracé comprend les options suivantes :

- Arrêt
- Intérieur
- Points d'intérêt
  - Interceptions X
  - Interceptions Y
  - Extremum horizontal
  - Extremum vertical
  - Inflexions



- Sélection

Le traceur ne s'étend pas au-delà de la fenêtre actuelle de la vue Graphique. Le tableau suivant contient une description concise de chaque option.

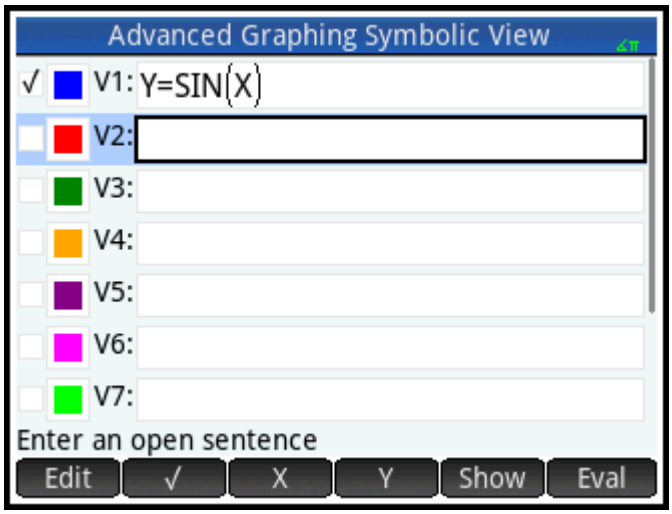
Option	Description
Arrêt	Désactive le traçage pour que vous puissiez déplacer le curseur librement dans la vue Graphique.
Intérieur	Limite le déplacement du curseur dans une zone où la relation actuelle est vraie. Vous pouvez déplacer le curseur dans toutes les directions au sein de la zone. Utilisez cette option pour les inégalités, par exemple.
Bord	Limite le déplacement du curseur au bord de la relation actuelle, le cas échéant. Utilisez cette option pour les fonctions et les inégalités, etc.
Points d'intérêt > Interceptions X	Passe d'une interception x à une autre sur le graphique actuel.
Points d'intérêt > Interceptions Y	Passe d'une interception y à une autre sur le graphique actuel.
Points d'intérêt > Extremums horizontaux	Passe d'un extremum horizontal à un autre sur le graphique actuel.
Points d'intérêt > Extremums verticaux	Passe d'un extremum vertical à un autre sur le graphique actuel.
Points d'intérêt > Inflexions	Passe d'un point d'inflexion à un autre sur le graphique actuel.
Sélection	Affiche un menu pour vous permettre de sélectionner la relation à tracer. Cette option est nécessaire car les touches ▲ et ▼ ne permettent plus de passer d'une relation à une autre en vue du traçage. Les quatre touches de curseur sont nécessaires pour déplacer le traceur dans l'application Graphiques avancés.

Vue Numérique

La vue Numérique de la plupart des applications HP vise à étudier les relations à 2 variables à l'aide de tableaux numériques. La conception de l'application Graphiques avancés s'étendant aux relations qui ne sont pas forcément des fonctions, sa vue Numérique s'avère très différente, même si elle poursuit le même objectif. Les fonctionnalités uniques de la vue Numérique sont illustrées dans les sections suivantes.

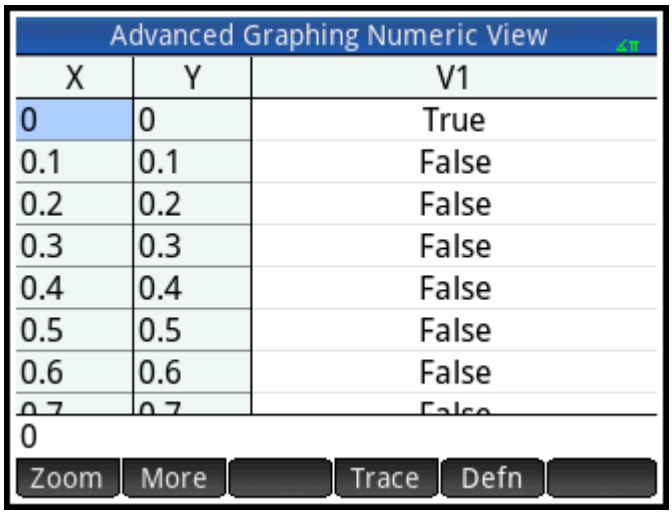
▲ Appuyez sur Symb Setup pour revenir à la vue Symbolique et définir V1 comme Y=SIN(X).

REMARQUE : vous n'avez pas à effacer la définition précédente. Il vous suffit d'entrer la nouvelle définition et d'appuyer sur OK.



Affichage de la vue Numérique

- Appuyez sur Num Setup pour afficher la vue Numérique.



Par défaut, elle affiche des lignes de valeurs x et y. Dans chaque ligne, les 2 valeurs sont suivies d'une colonne indiquant si la paire x/y satisfait ou non chaque proposition ouverte (Vrai ou Faux).

Exploration de la vue Numérique

- Placez le curseur dans la colonne X, saisissez une nouvelle valeur, puis appuyez sur OK.Le tableau accède à la valeur que vous avez entrée.

Vous pouvez également saisir une valeur dans la colonne Y, puis appuyer sur OK. Appuyez sur ▶ et ◀ pour passer d'une colonne à une autre dans la vue Numérique.

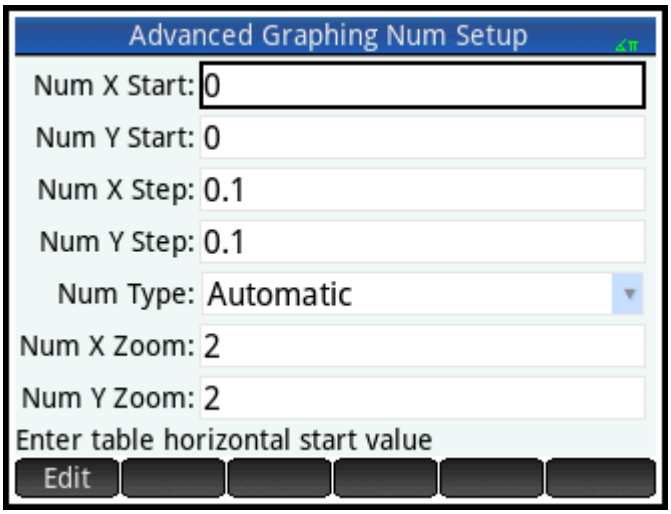
Vous pouvez personnaliser les valeurs affichées dans le tableau à l'aide des options de personnalisation du tracé dans la vue Tracé. Par exemple, vous pouvez afficher uniquement les interceptions x ou les points d'inflexion. Les valeurs affichées correspondent aux points d'intérêt visibles dans la vue Tracé.

Vous pouvez également réaliser un zoom avant ou arrière sur les variables X ou Y à l'aide des options disponibles dans le menu Zoom. Notez que dans la vue numérique, le zoom change l'incrément entre les valeurs x et y consécutives. Un zoom avant diminue l'incrément, tandis qu'un zoom arrière l'augmente. Cette option, ainsi que d'autres options représentent les opérations courantes de la vue Numérique.

Vue Configuration numérique

Même si vous pouvez configurer les valeurs X et Y affichées dans la vue Numérique en entrant les valeurs, puis en effectuant un zoom avant ou arrière, vous pouvez également définir directement les valeurs indiquées à l'aide de la vue Configuration numérique.

▲ Affichez la vue Configuration numérique.



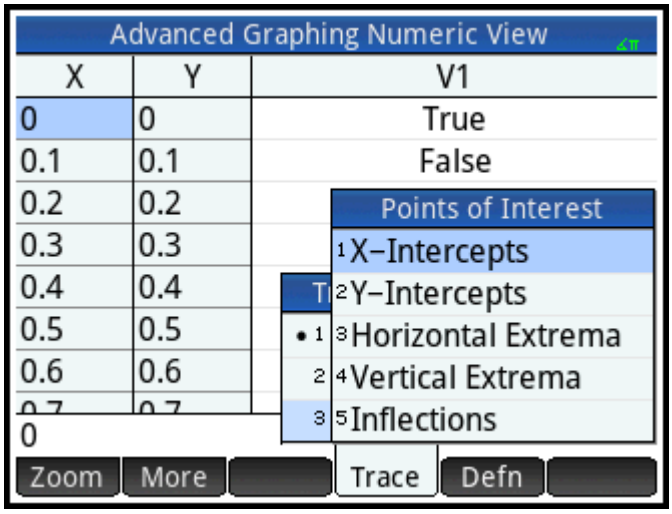
Vous pouvez définir la valeur de début et la valeur de palier (incrément) pour les colonnes X et Y, ainsi que le facteur de zoom pour réaliser un zoom avant ou arrière sur une ligne du tableau. Vous pouvez également déterminer si le tableau de données dans la vue Numérique est automatiquement renseigné ou si vous devez le remplir vous-même en saisissant les valeurs x et y concernées. Ces options (**Automatic (Automatique)** ou **BuildYourOwn (Votre création)**) sont disponibles dans la liste **Num Type (Type de nombre)**. Il s'agit d'options de tableau personnalisé.

Traçage dans la vue Numérique

D'autres options sont disponibles dans le menu Tracé en dehors de la configuration par défaut du tableau de la vue Numérique. Les options de tracé de la vue Numérique reflètent celles de la vue Graphique. Ces deux vues ont été conçues pour vous aider à observer numériquement les propriétés des relations sous forme de tableau. Plus précisément, il est possible de configurer le tableau de manière à afficher les éléments suivants :

- Valeurs limites (contrôlées par X ou Y)
- Points d'intérêt
  - Interceptions X
  - Interceptions Y

- Extremums horizontaux
- Extremums verticaux
- Inflexions

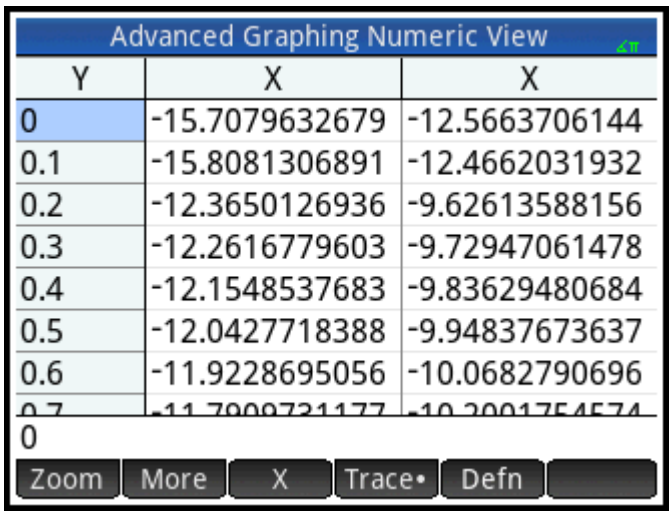


Les valeurs affichées utilisant les options de tracé dépendent de la fenêtre de la vue Graphique. En d'autres termes, les valeurs indiquées dans le tableau sont limitées à des points visibles de la vue Graphique. Effectuez un zoom avant ou arrière dans cette vue pour obtenir les valeurs que vous souhaitez visualiser dans le tableau de la vue Numérique.

Bord

1. Appuyez sur Trace•, puis sélectionnez **Edge (Bord)**.

   Le tableau affiche désormais (si possible) les paires de valeurs rendant la relation vraie. Par défaut, la première colonne correspond à la colonne Y et plusieurs colonnes X sont disponibles s'il est possible d'associer plusieurs valeurs X à la valeur Y pour rendre la relation vraie. Appuyez sur X afin que la première colonne corresponde à une colonne X suivie d'un ensemble de colonnes Y. Dans la figure suivante, pour Y = 0, il existe 10 valeurs de X dans la vue Graphique par défaut qui rendent la relation Y=SIN(X) vraie. Ces valeurs sont indiquées dans la première ligne du tableau. On voit clairement que la suite de valeurs X présente une différence commune de π.

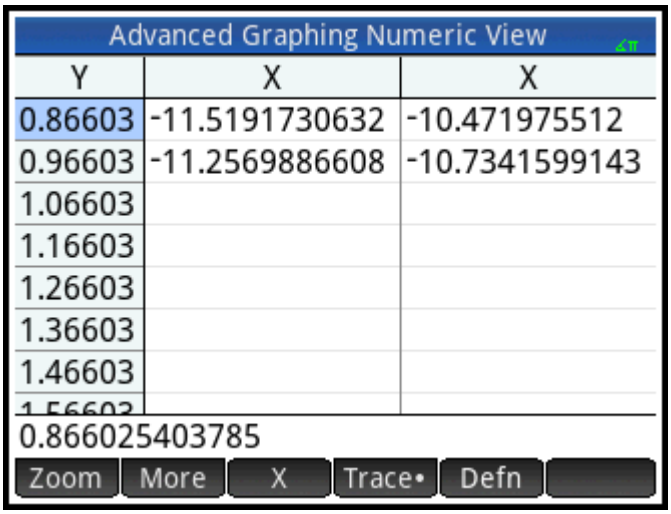


Vous pouvez de nouveau saisir la valeur souhaitée de Y.

2. Appuyez sur $\frac{\sqrt{3}}{2}$ lorsque **0** est sélectionné dans la colonne Y.

Shift x^2 3 ÷ 2 Enter

3. Appuyez sur Column, puis sélectionnez 4.

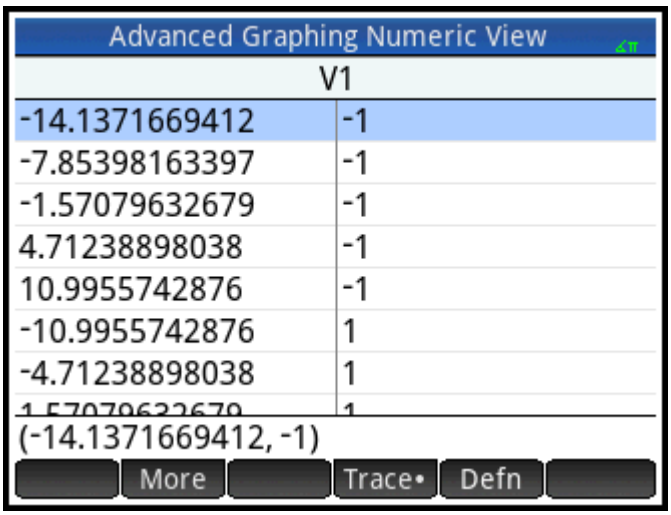


La première ligne du tableau indique désormais que deux branches de solutions sont disponibles. Dans chaque branche, les valeurs de solutions consécutives sont éloignées de 2π.

Points d'intérêt

1. Appuyez sur Trace•, puis sélectionnez Points d'intérêt et Extremums verticaux pour afficher les extremums répertoriés dans le tableau.

2. Appuyez sur Column, puis sélectionnez 2 pour n'afficher que deux colonnes.

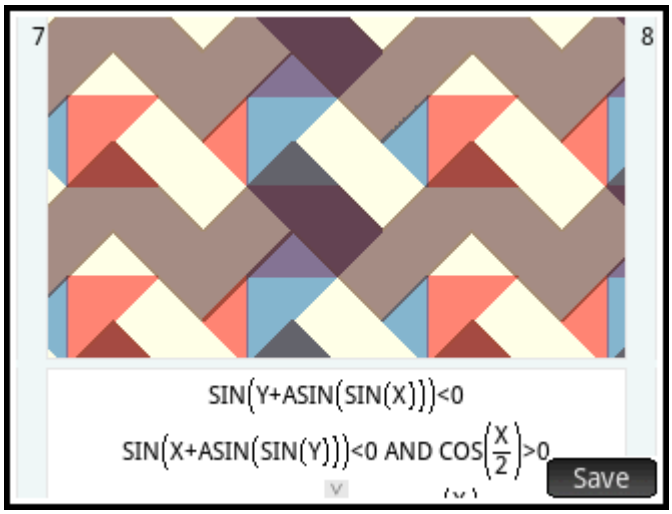


Le tableau répertorie les 5 valeurs minimales visibles dans la vue Graphique, suivies des 5 valeurs maximales.

Galerie de tracés

Une galerie de graphiques intéressants (et les équations qui les ont générés) est fournie avec la calculatrice. Ouvrez la galerie dans la vue Graphique :

1. Une fois cette vue ouverte, appuyez sur **Menu (Menu)**. Notez que vous devez appuyer sur cette touche, et non sur le bouton tactile Menu de l'écran.
2. Dans le menu, sélectionnez **Visit Plot Gallery (Visiter la galerie de tracés)**. Le premier graphique de la galerie apparaît, ainsi que son équation.



3. Appuyez sur ▶ pour afficher le graphique suivant de la galerie, puis continuez ainsi jusqu'à ce que vous souhaitiez fermer la galerie.
4. Appuyez sur Plot Setup pour fermer la galerie et revenir à la vue Graphique.

Exploration d'un tracé de la galerie de tracés

Si un tracé donné de la galerie de tracés vous intéresse, vous pouvez en enregistrer une copie. Cette copie est enregistrée en tant que nouvelle application, une instance personnalisée de l'application Graphiques avancés. Vous pouvez modifier et explorer l'application tout comme vous le feriez avec la version intégrée de l'application Graphiques avancés.

Pour enregistrer un tracé de la galerie de tracés, procédez comme suit :

1. Une fois le tracé de votre choix affiché, appuyez sur Save.
2. Saisissez le nom de la nouvelle application, puis appuyez sur OK.
3. Appuyez une nouvelle fois sur OK. La nouvelle application s'ouvre, accompagnée des équations ayant généré le tracé affiché dans la vue Symbolique. Cette application est également ajoutée à la bibliothèque d'applications pour vous permettre d'y revenir ultérieurement.

9 Géométrie

L'application Géométrie permet de tracer et d'explorer des constructions géométriques. Une construction géométrique peut être composée de plusieurs objets géométriques : points, lignes, polygones, courbes, tangentes, etc. Vous pouvez effectuer des mesures (surface ou distance, par exemple), manipuler des objets et observer l'effet des manipulations sur les mesures.

Il existe cinq vues d'application :

- Vue Graphique : offre des outils de construction d'objets géométriques.
- Vue Symbolique : offre des définitions modifiables des objets de la vue Graphique.
- Vue Numérique : permet d'effectuer des calculs relatifs aux objets de la vue Graphique.
- Vue Configuration du tracé : permet de personnaliser la présentation de la vue Graphique.
- Vue Configuration symbolique : permet de remplacer certains paramètres généraux du système.

Cette application ne comprend pas de vue Configuration numérique.

Pour ouvrir l'application Géométrie, appuyez sur Apps Info, puis sélectionnez **Geometry (Géométrie)**.

L'application s'ouvre dans la vue Graphique.

Présentation de l'application Géométrie

L'exemple suivant indique comment représenter sous forme graphique la dérivée d'une courbe, mais aussi comment faire en sorte que la valeur de cette dérivée soit automatiquement mise à jour lorsque vous déplacez un point de tangence sur la courbe. La courbe à explorer est y = 3sin(x).

Étant donné que la précision de notre calcul dans cet exemple n'est pas particulièrement importante, nous allons tout d'abord redéfinir le format numérique sur Fixe avec 3 positions décimales. Notre espace de travail géométrique s'en trouve ainsi épuré.

Préparation

1. Appuyez sur Shift CAS Settings.
2. Sur la première page **CAS settings (Paramètres du CAS)**, définissez le format numérique sur **Standard (Standard)** et le nombre de positions décimales sur **4 (4)**.

Ouverture de l'application et traçage du graphique

1. Appuyez sur Apps Info, puis sélectionnez **Geometry (Géométrie)**.

   Si des objets superflus apparaissent, appuyez sur Shift Esc Clear et validez votre choix en appuyant sur OK.

   L'application s'ouvre dans la vue Graphique. Cette vue affiche un plan cartésien avec une barre de menus en bas. Elle affiche les coordonnées du curseur en regard de la barre de menus. Une fois que vous

interagissez avec l'application, la partie inférieure de l'écran affiche la commande ou l'outil actif (et l'aide correspondante), ainsi que la liste de tous les objets reconnus comme étant sous l'emplacement actuel du curseur.

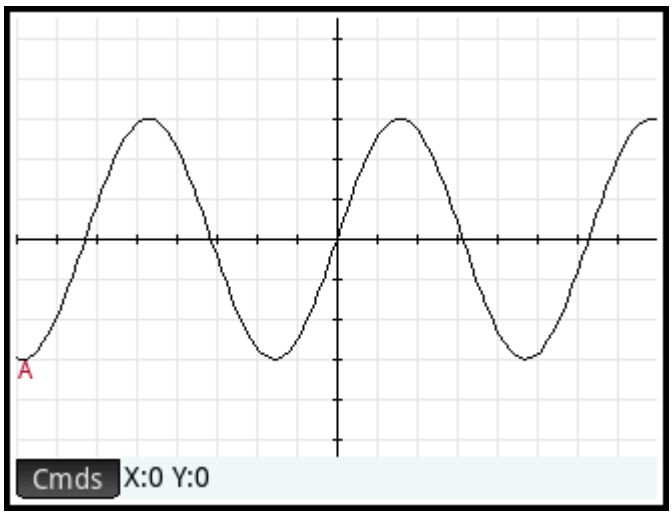
2. Sélectionnez le type de graphique que vous souhaitez tracer. Dans la mesure où nous traçons une fonction sinusoïdale simple dans cet exemple, sélectionnez l'option suivante :

   Cmds **> Plot (Tracé) > Function (Fonction)**

3. La ligne de saisie contenant `plotfunc(`, entrez 3*sin(x) :

   3 [×] [SIN ASIN G] [ALPHA alpha] [Shift] [×] [Enter ≈]

   Notez que x doit être entré en minuscule dans l'application Géométrie.



Si votre graphique ne ressemble pas à la figure précédente, ajustez les valeurs **X Rng (X Rng)** et **Y Rng (Y Rng)** dans la vue Configuration du tracé ([Shift] [Plot Setup]).

Nous allons maintenant ajouter un point à la courbe, lequel sera toujours contraint de suivre le contour de la courbe.

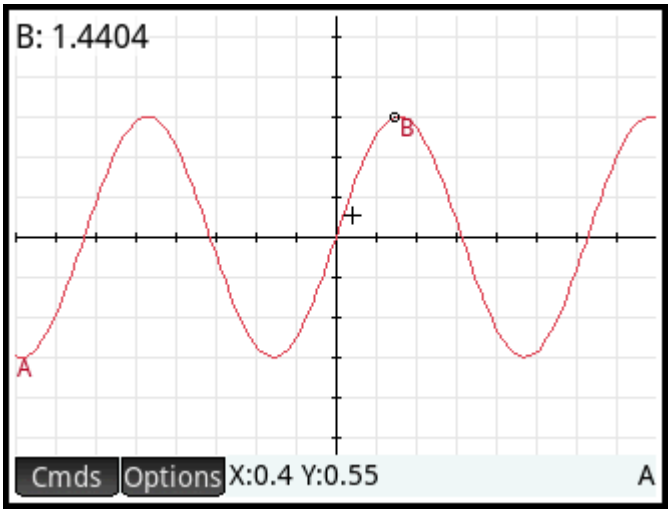
Ajout d'un point au déplacement limité

1. Appuyez sur Cmds, puis sur **Point (Point)**. Sélectionnez **Point On (Point actif)**.

   Le fait de choisir **Point On (Point actif)** plutôt que **Point (Point)** implique que le déplacement du point sera limité à l'objet sur lequel il est placé.

2. Appuyez sur une zone du graphique, sur Enter, puis sur Esc Clear.

Notez qu'un point est ajouté au graphique et qu'un nom lui est attribué (**B (B)**, dans cet exemple). Appuyez sur une zone vide de l'écran pour tout désélectionner. (Les objets colorés en bleu clair sont sélectionnés.)



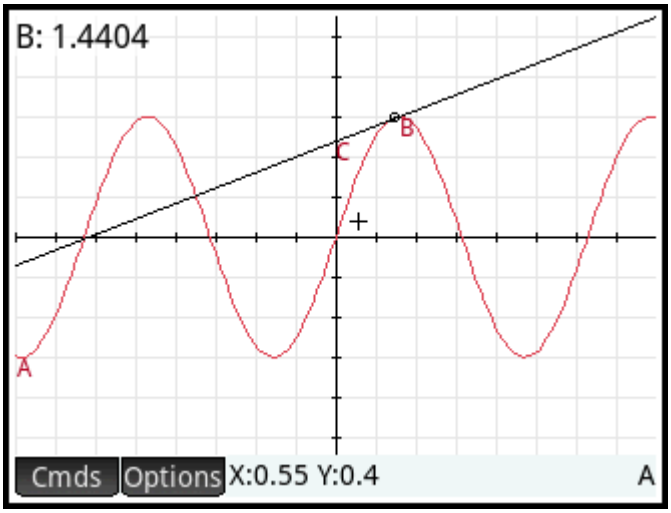
Ajout d'une tangente

1. Nous allons à présent ajouter une tangente à la courbe et faire du point **B (B)** le point de tangence :

Cmds **> Line (Droite) > Tangent (Tangente)**

2. Lorsque vous êtes invité à sélectionner une courbe, appuyez dessus, puis sur Enter. Lorsque vous êtes invité à sélectionner un point, appuyez sur le point **B (B)**, puis sur la touche Enter pour visualiser la tangente. Appuyez sur Esc Clear pour fermer l'outil Tangente.

Selon l'emplacement du point **B (B)**,le graphique peut s'avérer différent de celui de la figure suivante. Nous allons à présent mettre la tangente en évidence en lui attribuant une couleur vive.



3. Appuyez sur la tangente pour la sélectionner. Une fois la tangente sélectionnée, la nouvelle touche de menu Options apparaît. Appuyez sur Options ou Menu Paste, puis sélectionnez **Choose color (Choisir une couleur)**.
4. Choisissez une couleur et appuyez sur une zone vide de l'écran pour afficher la nouvelle couleur de la ligne de tangente.
5. Appuyez sur le point **B** et faites-le glisser long de la courbe ; la tangente se déplace en conséquence. Vous pouvez également faire glisser la ligne tangente elle-même.
6. Appuyez sur le point **B (B)**, puis sur Enter ≈ pour sélectionner le point. Il devient bleu clair pour indiquer qu'il est sélectionné. Vous pouvez désormais faire glisser le point avec votre doigt ou utiliser les touches de curseur pour contrôler plus précisément le mouvement du point **B (B)**. Pour désélectionner le point **B (B)**, appuyez sur Esc Clear ou ce point **B (B)**, puis sur Enter ≈.

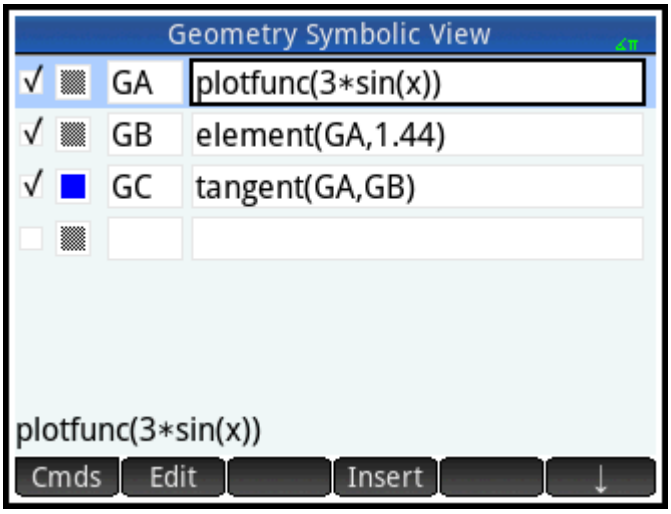
Notez que, quelle que soit l'opération réalisée, le déplacement du point **B (B)** reste limité à la courbe. De plus, la tangente se déplace lorsque vous déplacez ce point **B (B)**. S'il sort de l'écran, vous pouvez toujours le récupérer en faisant glisser votre doigt sur l'écran dans la direction appropriée.

Création d'un point dérivé

La dérivée d'un graphique sur tout point correspond à la pente de sa tangente sur le point en question. Nous allons maintenant créer un nouveau point qui sera limité au point **B (B)** et dont la valeur ordonnée sera la dérivée du graphique à ce point **B (B)**. Nous allons le contraindre de sorte que sa coordonnée *x* (à savoir, son abscisse) soit toujours égale à celle du point **B (B)** et que sa coordonnée *y* (à savoir, son ordonnée), à la pente de la tangente à ce point.

1. Pour définir un point par rapport aux attributs d'autres objets géométriques, appuyez sur Symb Setup afin accéder à la vue Symbolique :

   Notez que chaque objet que vous avez créé jusqu'ici est répertorié dans la vue Symbolique. Notez également que le nom d'un objet de cette vue correspond à celui qui lui a été attribué dans la vue Graphique, auquel est ajouté le préfixe « G ». Ainsi, le graphique libellé **A (A)** dans la vue Graphique apparaît sous le nom **GA (GA)** dans la vue Symbolique.



2. Mettez en surbrillance la définition vierge suivant **GC (GC)** et appuyez sur New.

   L'ordre d'affichage d'objets dépendant d'autres objets dans la vue Symbolique est important lors de leur création. Dans la vue Graphique, ces objets sont tracés dans leur ordre d'affichage dans la vue Symbolique. Étant donné que nous sommes sur le point de créer un point dépendant des attributs des objets **GB (GB)** et **GC (GC)**, il est primordial de placer sa définition à la suite de celles des objets **GB (GB)** et **GC (GC)**. C'est pour cette raison que nous nous sommes assurés d'être à la fin de la liste de définitions avant d'appuyer sur New. Si la nouvelle définition apparaissait plus haut dans la vue Symbolique, le point créé à l'étape suivante ne serait pas actif dans la vue Graphique.

3. Appuyez sur Cmds, puis sélectionnez **Point (Point) > point (point)**.

   Vous devez à présent spécifier les coordonnées *x* et *y* du nouveau point. La première (x) doit être définie comme l'abscisse du point **B (B)** (**GB (GB)** dans la vue Symbolique) et la seconde (y), comme la pente de la ligne de tangente **C (C)** (**GC (GC)** dans la vue Symbolique).

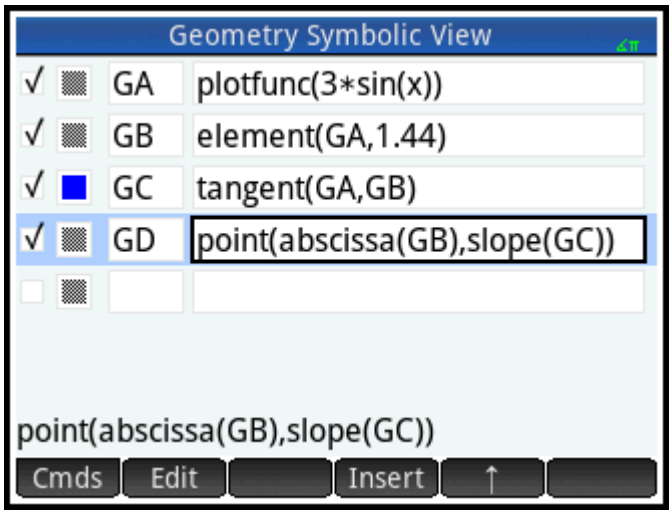
4. `point()` doit apparaître sur la ligne de saisie. Ajoutez les données suivantes entre les parenthèses :

   `abscissa(GB),slope(GC)`

   Pour la commande abscissa, appuyez sur Mem, puis sur Catlg. Appuyez sur Vars pour accéder aux commandes commençant par la lettre A, faites défiler la liste jusqu'à **abscissa (abscissa)**, puis appuyez sur OK. Pour la commande slope, appuyez sur Mem, puis sur Catlg. Appuyez sur 9 pour accéder aux commandes commençant par la lettre S, faites défiler la liste jusqu'à **slope (pente)**, puis appuyez sur OK. Naturellement, vous pouvez également saisir les commandes lettre par lettre. Appuyez sur ALPHA Shift ALPHA pour verrouiller les minuscules. Appuyez de nouveau sur ALPHA pour les déverrouiller.

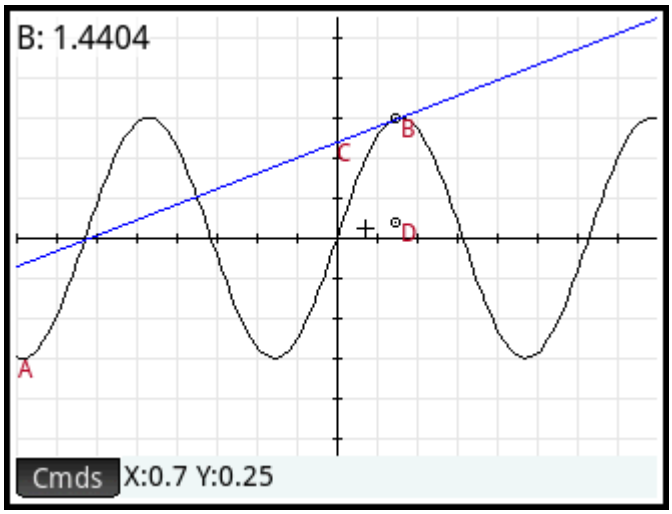
5. Appuyez sur OK.

La définition de votre nouveau point est ajoutée à la vue Symbolique. Lorsque vous revenez à la vue Graphique, un point dénommé **D (D)** apparaît ; sa coordonnée *x* est la même que celle du point **B (B)**.



6. Appuyez sur Plot Setup.

Si le point **D** n'apparaît pas, faites un zoom arrière jusqu'à ce qu'il s'affiche. La coordonnée *y* de ce point **D (D)** correspond à la dérivée de la courbe au point **B (B)**.



Étant donné qu'il est difficile de visualiser les coordonnées hors écran, nous allons ajouter un calcul qui renverra la dérivée exacte (à trois positions décimales) pouvant être affichée dans la vue Graphique.

Ajout de calculs

1. Appuyez sur Num Setup.

La vue Numérique vous permet d'entrer les calculs.

2. Appuyez sur New.

3. Appuyez sur Cmds, puis sélectionnez **Measure (mesure) > slope (pente)**.

4. Entre parenthèses, ajoutez le nom de la tangente (GC), puis appuyez sur OK.

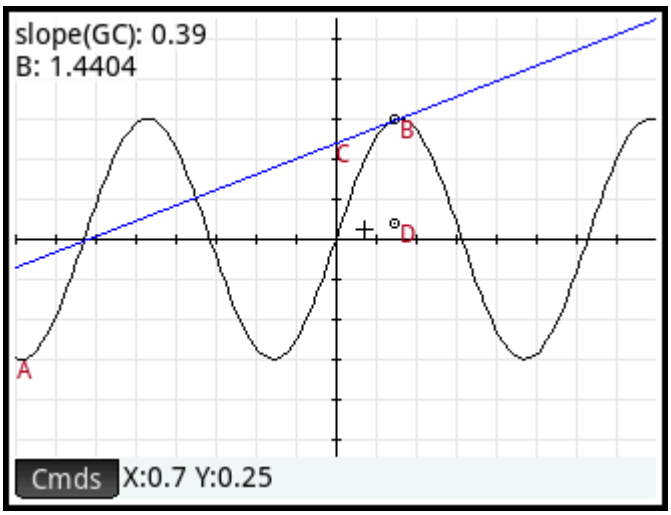
   Notez que la pente actuelle est calculée et affichée. La valeur est dynamique, c'est-à-dire que si la pente de la tangente est modifiée dans la vue Graphique, la valeur de cette pente est automatiquement mise à jour dans la vue Numérique.

5. Une fois le nouveau calcul mis en surbrillance dans la vue Numérique, appuyez sur √.

   Lorsque vous sélectionnez un calcul dans cette vue, il apparaît également dans la vue Graphique.

6. Appuyez sur Plot Setup pour revenir à la vue Graphique.

   Notez que le calcul que vous venez de créer dans la vue Numérique apparaît dans l'angle supérieur gauche de l'écran.



Ajoutons maintenant deux autres calculs à la vue Numérique, puis affichons-les dans la vue Graphique.

7. Appuyez sur Num Setup pour revenir à la vue Numérique.

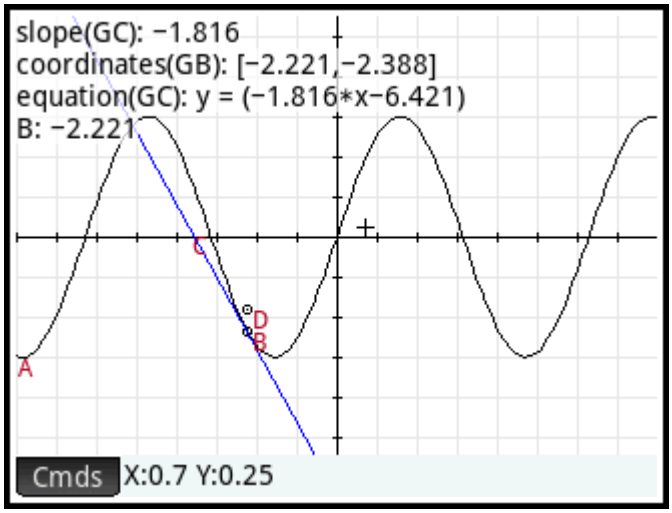
8. Appuyez sur le dernier champ vierge pour le sélectionner, puis appuyez sur New pour lancer un nouveau calcul. Appuyez sur Cmds, sélectionnez **Cartesian (Cartésien)**, puis choisissez **Coordinates (Coordonnées)**. Entre les parenthèses, entrez GB puis appuyez sur OK.

9. Pour lancer un troisième calcul, appuyez sur Cmds, sélectionnez **Cartesian (Cartésien)**, puis choisissez **Equation of (Équation de)**. Entre les parenthèses, entrez GC puis appuyez sur OK.

10. Assurez-vous que ces deux nouvelles équations sont sélectionnées (en sélectionnant chacune d'elles, puis en appuyant sur √).

11. Appuyez sur Plot Setup pour revenir à la vue Graphique.

    Notez que vos nouveaux calculs s'affichent.



12. Appuyez sur le point **B (B)**, puis sur Enter ≈ pour le sélectionner.

13. À l'aide des touches de curseur, déplacez le point **B (B)** sur le graphique. Notez que, pour chaque déplacement, les résultats des calculs affichés dans l'angle supérieur gauche de l'écran changent. Pour désélectionner le point **B (B)**, appuyez dessus, puis sur **B (B)**, appuyez dessus, puis sur Enter ≈.

Calculs dans la vue Graphique

Par défaut, les calculs effectués dans la vue Graphique sont arrimés à l'angle supérieur gauche de l'écran. Vous pouvez faire glisser un calcul depuis son emplacement initial et le placer où vous le souhaitez. Cependant, une fois désarrimé, le calcul défile avec l'écran. Appuyez longuement sur un calcul pour modifier son étiquette. Vous pouvez saisir une étiquette personnalisée dans la ligne d'édition qui apparaît. Vous pouvez également appuyer sur Choose et sélectionner une couleur différente pour le calcul et son étiquette. Appuyez sur OK lorsque vous avez terminé.

Tracé de la dérivée

Le point **D (D)** est le point dont la valeur d'ordonnée correspond à la dérivée de la courbe au point **B (B)**. Il est plus facile de voir comment la dérivée change en regardant un tracé de celle-ci plutôt que de comparer des calculs successifs. Pour ce faire, nous pouvons tracer le point **D (D)** à mesure qu'il se déplace en réponse aux mouvements du point **B (B)**.

Nous allons tout d'abord masquer les calculs pour pouvoir mieux observer la courbe du tracé.

1. Appuyez sur Num Setup pour revenir à la vue Numérique.

2. Sélectionnez les calculs un par un, puis appuyez sur √. Tous les calculs doivent à présent être désélectionnés.

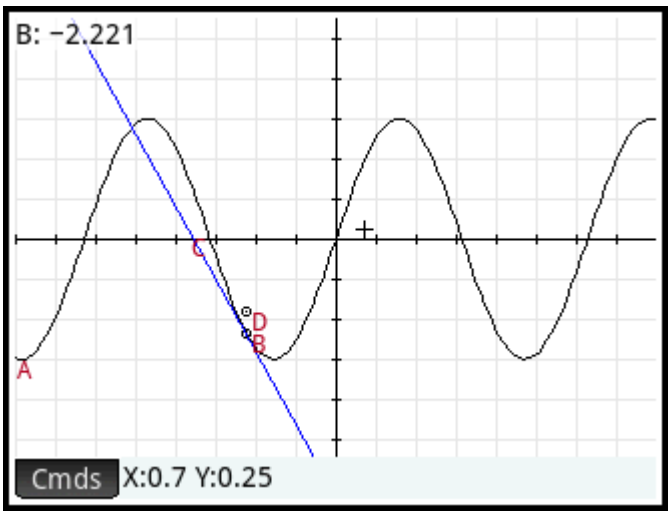
3. Appuyez sur Plot Setup pour revenir à la vue Graphique.

4. Appuyez sur le point **D (D)**, puis sur Enter pour le sélectionner.

5. Appuyez sur Options (ou sur Menu Paste), puis sélectionnez **Trace (Tracé)**. Appuyez sur Enter pour désélectionner le point **D (D)**.

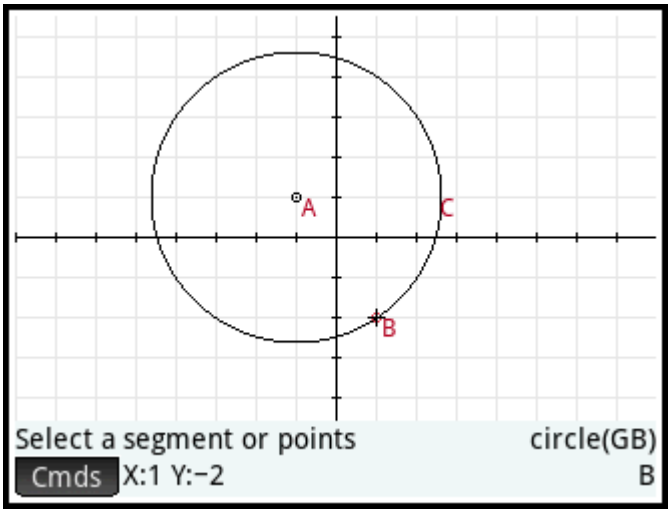
6. Appuyez sur le point **B (B)**, puis sur Enter pour le sélectionner.

7. A l'aide des touches de curseur, déplacez le point **B** sur la courbe. Notez qu'une courbe en ombre est tracée lorsque vous déplacez le point **B (B)**. Il s'agit de la courbe de la dérivée de 3sin(x). Appuyez sur le point **B (B)**, puis appuyez sur Enter pour le désélectionner.



Présentation détaillée de la vue Graphique

Dans la vue Graphique, vous pouvez directement tracer des objets sur l'écran à l'aide d'une palette d'outils graphiques. Par exemple, pour tracer un cercle, appuyez sur Cmds, puis sur **Curve (Courbe)**. Sélectionnez **Circle (Cercle)**. Appuyez sur l'emplacement souhaité du centre du cercle, puis appuyez sur Enter. Appuyez sur un point devant être positionné sur la circonférence du cercle, puis sur Enter. Un cercle est tracé, avec pour centre l'emplacement sur lequel vous avez appuyé en premier et pour rayon la distance entre les première et deuxième pressions.



Des instructions s'affichent à l'écran pour vous guider. Ces instructions apparaissent au bas de l'écran, en regard de la liste des commandes de l'outil actif (cercle, point, etc.).

Vous pouvez tracer un nombre illimité d'objets géométriques dans la vue Graphique. Pour obtenir la liste des objets que vous pouvez tracer, reportez-vous à la section Vue graphique : menu Cmds à la page 161. L'outil graphique sélectionné (ligne, cercle, hexagone, etc.) reste sélectionné tant qu'il n'est pas désélectionné. Cela vous permet de tracer rapidement plusieurs objets du même type (plusieurs hexagones, par exemple). Une fois tous les objets de même type tracés, désélectionnez l'outil graphique en appuyant sur Esc Clear. Vous pouvez indiquer si un outil de dessin est toujours actif en relevant la présence d'instructions à l'écran et du nom de la commande dans la partie inférieure.

Il est possible de manipuler un objet de la vue Graphique de plusieurs manières et d'en identifier facilement les propriétés mathématiques (reportez-vous à Liste de tous les objets à la page 159).

Sélection d'objets

La sélection d'un objet implique au moins deux étapes : appuyer sur l'objet et appuyer sur Enter ≈.

Appuyer sur Enter ≈ est nécessaire pour confirmer votre intention de sélectionner un objet.

Lorsque vous appuyez sur un emplacement, les objets reconnus comme étant situés sous le pointeur sont colorés en rouge clair; puis ajoutés à la liste des objets visible dans l'angle inférieur droit de l'écran. Vous pouvez sélectionner tout ou partie de ces objets en appuyant sur Enter ≈. Vous pouvez appuyer sur l'écran, puis utiliser les touches de curseur pour placer le point à l'emplacement précis de votre choix, avant d'appuyer sur Enter ≈.

Lorsque plusieurs objet sont reconnus comme étant situés sous le pointeur, dans la plupart des cas, la préférence est donnée à tout point situé sous le pointeur lorsque la touche Enter ≈ est activée. Dans les autres cas, une fenêtre contextuelle vous permet de sélectionner les objets souhaités.

Vous pouvez également sélectionner plusieurs objets à l'aide d'une boîte de sélection. Appuyez longuement sur l'emplacement de l'écran qui représente un angle du rectangle de sélection. Ensuite, faites glisser votre doigt vers le coin opposé de ce rectangle de sélection. Un rectangle de sélection bleu clair apparaît à mesure que vous faites glisser votre doigt. Les objets qui touchent ce rectangle sont sélectionnés.

Masquage de noms

Vous avez la possibilité de masquer le nom d'un objet dans la vue Graphique :

1. Sélectionnez l'objet dont vous souhaitez masquer l'étiquette.
2. Appuyez sur Options ou Menu Paste.
3. Sélectionnez **Hide Label (Masquer étiquette)**.

Pour rétablir l'affichage d'un nom masqué, répétez cette procédure en sélectionnant **Show Label (Afficher étiquette)**.

Déplacement d'objets

Plusieurs méthodes permettent de déplacer des objets. Tout d'abord, pour déplacer rapidement un objet, vous pouvez le faire glisser sans le sélectionner.

Ensuite, vous pouvez appuyer sur un objet, puis sur Enter pour le sélectionner. Ensuite, vous pouvez faire glisser l'objet pour le déplacer rapidement ou utiliser les touches de curseur pour le déplacer d'un pixel à la fois. Avec la seconde méthode, vous pouvez sélectionner plusieurs objets à déplacer simultanément. Une fois les objets déplacés, appuyez sur un emplacement ne contenant aucun objet, puis sur Enter pour désélectionner tous les éléments. Si vous n'avez sélectionné qu'un seul objet, vous pouvez appuyer dessus, puis sur Enter pour le désélectionner.

Troisième méthode, vous pouvez déplacer un point sur un objet. Chaque point sur un objet est assorti d'un calcul étiqueté avec son nom dans la vue Graphique. Appuyez longuement sur cet élément pour afficher une barre coulissante. Vous pouvez faire glisser le curseur ou utiliser les touches de curseur pour le déplacer. Edit apparaît en tant que nouvelle touche de menu. Appuyez sur cette touche pour afficher une boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez spécifier les valeurs de démarrage, de palier et d'arrêt de la glissière. En outre, vous pouvez créer une animation basée sur ce point à l'aide de la glissière. Vous pouvez configurer le type, la vitesse et le mode pause de l'animation. Pour lancer ou arrêter une animation, sélectionnez-la, appuyez sur Options, puis cochez ou désélectionnez l'option **Animate (Animer)** .

Attribution d'une couleur à des objets

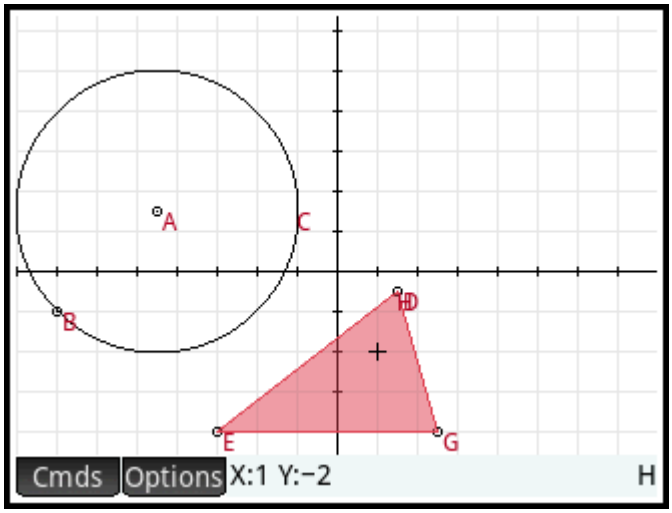
Les objets sont de couleur noire par défaut. La procédure de modification de la couleur d'un objet dépend de la vue où vous vous trouvez. Dans les vues Symbolique et Numérique, chaque élément est assorti d'un ensemble d'icônes de couleur. Appuyez sur ces icônes, puis sélectionnez une couleur. Dans la vue Graphique, sélectionnez l'objet, appuyez sur Options (ou sur Menu Paste), puis sur **Choose Color (Choisir une couleur)**. Sélectionnez une couleur.

Remplissage d'objets

Il est possible de remplir avec de la couleur un objet dont les contours sont fermés (un cercle ou un polygone, par exemple).

1. Sélectionnez l'objet.
2. Appuyez sur Options ou Menu Paste.

3. Sélectionnez **filled (Rempli)**.

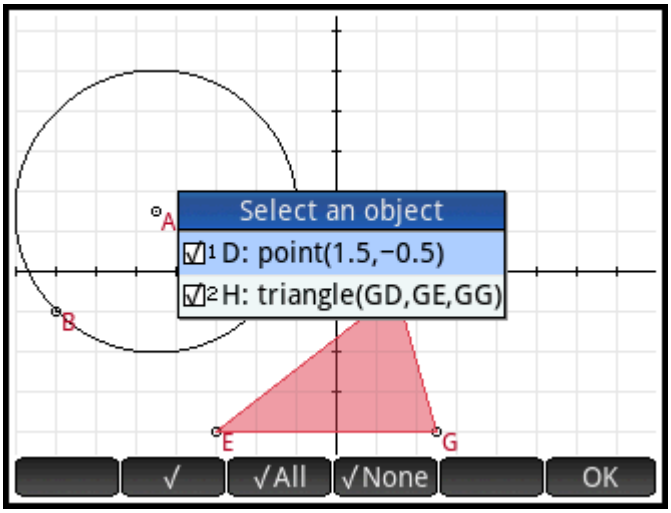


Rempli est une touche à bascule. Pour supprimer un remplissage, répétez la procédure ci-dessus.

Effacement d'un objet

Pour effacer un objet, sélectionnez-le, puis appuyez sur Del. Notez qu'un objet est différent des points entrés pour le créer. Le fait de supprimer l'objet ne supprime pas les points qui le définissent. Ces points demeurent dans l'application. Par exemple, si vous sélectionnez un cercle et que vous appuyez sur Del, le cercle est supprimé, mais le point central et le point de rayon sont conservés.

Si d'autres objets dépendent de celui que vous avez sélectionné pour la suppression, une fenêtre contextuelle affiche l'objet sélectionné et tous les objets dépendants cochés pour la suppression. Validez votre choix en appuyant sur OK.



Vous pouvez sélectionner plusieurs éléments pour la suppression. Sélectionnez-les un à un ou utilisez une boîte de sélection, puis appuyez sur Del.

Notez que les points que vous ajoutez à un objet une fois défini sont effacés lorsque vous effacez l'objet. Ainsi, si vous placez un point (par exemple, **D (D)**) sur un cercle et que vous le supprimez, le cercle et le point **D**

(D) sont supprimés, alors que les points déterminants, notamment le point central et le point de rayon, sont conservés.

Effacement de tous les objets

Appuyez sur Shift Esc Clear pour effacer tous les objets géométriques de l'application. Vous êtes alors invité à valider votre choix. Appuyez sur OK pour effacer tous les objets définis dans la vue Symbolique ou sur Cancel pour conserver l'application telle quelle. Vous pouvez effacer la totalité des mesures et calculs de la vue Symbolique en procédant de la même manière.

Gestes utilisés dans la vue Graphique

Vous pouvez effectuer un zoom en faisant glisser un doigt sur l'écran : vers le haut, le bas, la gauche ou la droite. Vous pouvez également utiliser les touches de curseur pour faire défiler l'écran lorsque le curseur se trouve au bord de l'écran. Vous pouvez également effectuer un zoom avant ou arrière avec l'index. Placez deux doigts sur l'écran. Écartez-les pour réaliser un zoom avant ou rapprochez-les pour effectuer un zoom arrière. Vous pouvez également appuyer sur + Ans ; ou − Base ; pour appliquer un zoom avant ou arrière au pointeur.

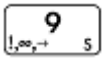
Zoom

Un zoom peut être réalisé de l'une des manières suivantes :

- Utilisez un zoom par pincement à deux doigts.
- Appuyer sur + Ans ; ou − Base ; pour réaliser un zoom avant ou arrière, respectivement.
- Appuyez sur Zoom et choisissez une option de zoom Les options de zoom sont les mêmes que celles disponibles dans la vue Graphique de la plupart des applications de la calculatrice.

Vue Graphique : boutons et touches

Bouton ou touche	Objectif
Cmds	Ouvre le menu Commandes. Reportez-vous à la section Vue graphique : menu Cmds à la page 161.
Options	Ouvre le menu Options de l'objet sélectionné.
Vars Chars A	Masque (ou affiche) les axes.
Units C	Sélectionne l'outil de construction de cercles. Suivez les instructions affichées à l'écran (ou reportez-vous à la section Circle à la page 166).
a b/c E	Efface toutes les lignes tracées.
TAN ATAN I	Sélectionne l'outil de construction d'intersections. Suivez les instructions affichées à l'écran (ou reportez-vous à la section Intersection à la page 162).
x^2 L	Sélectionne l'outil de construction de lignes. Suivez les instructions affichées à l'écran (ou reportez-vous à la section Line à la page 163).

Bouton ou touche	Objectif
	Sélectionne l'outil de construction de points. Suivez les instructions affichées à l'écran (ou reportez-vous à la section Point à la page 161).
	Sélectionne l'outil de construction de segments. Suivez les instructions affichées à l'écran (ou reportez-vous à la section Segment à la page 163).
	Sélectionne l'outil de construction de triangles. Suivez les instructions affichées à l'écran (ou reportez-vous à la section Triangle à la page 164).
	Supprime un objet sélectionné (ou le caractère situé à gauche du curseur si la ligne de saisie est active).
	Désélectionne l'outil de dessin actif.
	Efface tous les objets géométriques de la vue Graphique ou la totalité des mesures et calculs de la vue Numérique.

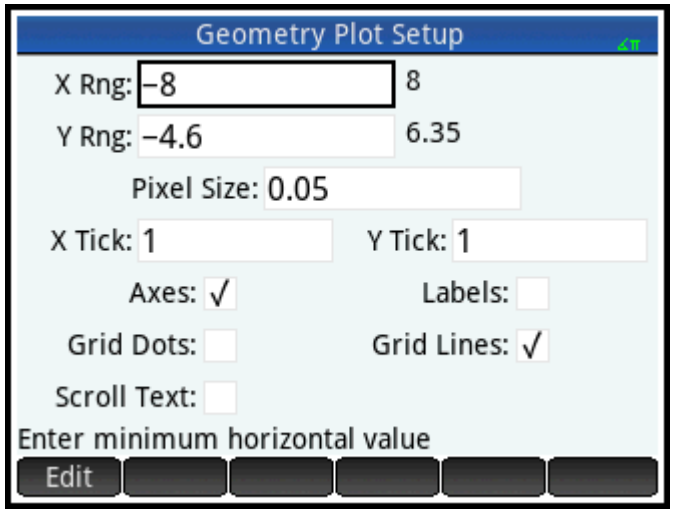
Menu Options

Lorsque vous sélectionnez un objet, une nouvelle touche de menu apparaît : Options. Appuyez sur cette touche pour afficher et sélectionner les options de l'objet sélectionné, par exemple la couleur. Le menu Options varie selon le type de l'objet sélectionné. L'ensemble des options de géométrie sont répertoriées dans le tableau suivant et apparaissent lorsque vous appuyez sur Menu Paste.

Option	Objectif
Choisir une couleur	Affiche un ensemble d'icônes de couleur que vous pouvez sélectionner pour l'objet actif.
Masquer	Masque l'objet sélectionné. Il s'agit d'un raccourci pour désélectionner l'objet dans la vue Symbolique. Pour sélectionner un objet à afficher après avoir été masqué, ouvrez la vue Symbolique ou Numérique.
Masquer étiquette	Masque l'étiquette d'un objet sélectionné. Cette option devient **Show Label (Afficher étiquette)** si l'étiquette de l'objet sélectionné est masquée.
Rempli	Remplit l'objet sélectionné avec une couleur. Désélectionnez cette option pour supprimer le remplissage.
Tracer	Démarre le tracé pour tout point sélectionné, puis interrompt le traçage pour le point sélectionné.
Effacer le tracé	Efface le tracé actif du point sélectionné, mais n'interrompt pas le traçage.
Animer	Démarre l'animation active d'un point sélectionné sur un objet. Si le point sélectionné est actuellement animé, cette option interrompt l'animation.

Vue Configuration du tracé

Cette vue vous permet de configurer l'apparence de la vue Graphique.



Les champs et options sont les suivants :

- **X Rng (X Rng)** :z Il existe deux zones, mais seule la valeur x minimum est modifiable. La valeur x maximum est calculée automatiquement en fonction de la valeur minimum et de la taille de pixel. Vous pouvez également modifier l'intervalle des x par des opérations de panoramique et de zoom dans la vue graphique.
- **Y Rng** : Il existe deux zones, mais seule la valeur y minimum est modifiable. La valeur y maximum est calculée automatiquement en fonction de la valeur minimum et de la taille de pixel. Vous pouvez également modifier l'intervalle des y par des opérations de panoramique et de zoom dans la vue graphique.
- **Taille de pixel** : Chaque pixel dans la vue graphique doit être carré. Vous pouvez modifier la taille de chaque pixel. L'angle inférieur gauche de la vue graphique reste le même, mais les coordonnées de l'angle supérieur droit sont automatiquement recalculées.
- **Axes** : Option à cocher ou décocher pour masquer (ou afficher) les axes dans la vue graphique.

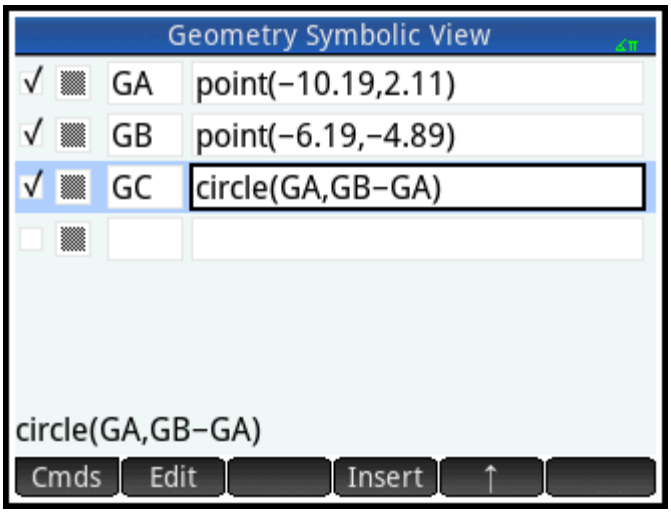
  Raccourci clavier : Vars Chars A
- **Etiquettes** : Option à cocher ou décocher pour masquer (ou afficher) les étiquettes des axes.
- **Points grille** : Option à cocher ou décocher pour masquer (ou afficher) les points de grille.
- **Lignes de grille** : Option à cocher ou décocher pour masquer (ou afficher) les lignes de grille.

Présentation détaillée de la vue symbolique

Un nom est attribué à chaque objet (point, segment, droite, polygone ou courbe), tandis que la définition correspondante s'affiche dans la vue symbolique (Symb Setup). Le nom indiqué correspond au nom de l'objet dans la vue graphique, auquel est ajouté le préfixe « G ». Ainsi, un point nommé A dans la vue graphique portera le nom GA dans la vue symbolique.

Le nom auquel le préfixe « G » est ajouté constitue une variable que le système CAS peut lire. Ainsi, dans le CAS, vous pouvez inclure de telles variables dans les calculs. Dans l'illustration ci-dessus, notez que GC est le nom de la variable qui représente un cercle tracé dans la vue graphique. Si vous travaillez dans le CAS et souhaitez connaître la surface de ce cercle, vous pouvez saisir `area(GC)`, puis appuyer sur la touche Enter ≈ .

REMARQUE : les calculs faisant référence à des variables géométriques peuvent être effectués dans le CAS ou dans la vue numérique de l'application Géométrie (procédure expliquée ci-dessous, Présentation détaillée de la vue numérique à la page 157).



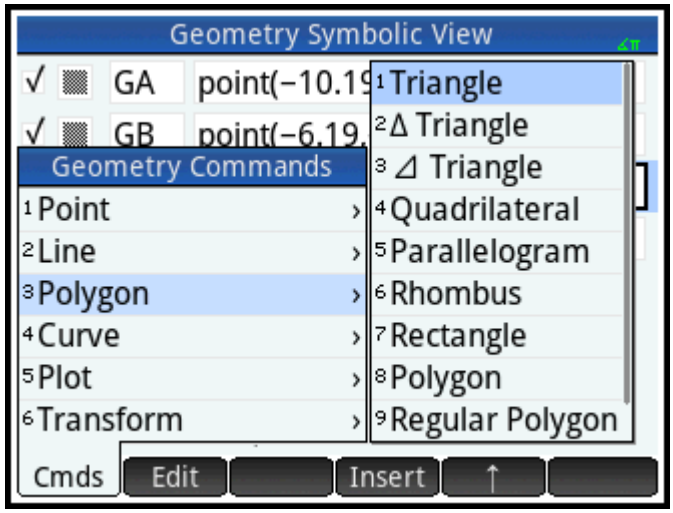
Vous pouvez modifier la définition d'un objet en le sélectionnant, en appuyant sur Edit, puis en modifiant un ou plusieurs de ses paramètres de définition. L'objet est modifié en conséquence dans la vue graphique. Par exemple, si vous aviez sélectionné le point **GB** dans l'illustration ci-dessus, appuyé sur Edit, modifié l'une des coordonnées du point ou les deux, et appuyé sur OK, un cercle de taille différente serait apparu une fois revenu dans la vue graphique.

Création d'objets

Vous pouvez également créer un objet dans la vue symbolique. Appuyez sur New, définissez l'objet (par exemple, `point(4,6)`), puis appuyez sur la touche Enter. L'objet est créé et peut être visualisé dans la vue graphique.

Autre exemple : pour tracer une droite passant par les points P et Q, entrez `line(GP,GQ)` dans la vue symbolique, puis appuyez sur Enter. Lorsque vous revenez à la vue graphique, vous voyez une droite passant par les points P et Q.

Pour afficher les commandes de création d'objets disponibles dans la vue symbolique, appuyez sur Cmds. La syntaxe de chaque commande est indiquée dans la section Fonctions et commandes géométriques à la page 181.



Modification de l'ordre des entrées

Vous pouvez modifier l'ordre des entrées dans la vue symbolique. Les objets sont tracés dans la vue graphique dans l'ordre dans lequel ils sont définis dans la vue symbolique. Pour modifier la position d'une entrée, mettez-la en surbrillance, puis appuyez sur ↓ (pour la déplacer vers le bas de la liste) ou sur ↑ (pour la déplacer vers le haut).

Masquage d'un objet

Pour masquer un objet dans la vue graphique, désélectionnez-le dans la vue symbolique :

1. Mettez l'élément à masquer en surbrillance.
2. Appuyez sur √.

   - ou -

   Cochez la case correspondant à l'objet, appuyez sur + Ans ; pour le sélectionner, puis appuyez sur − Base ; pour l'effacer.

Répétez la procédure pour afficher de nouveau l'objet.

Suppression d'un objet

Vous pouvez supprimer un objet dans la vue graphique (voir Effacement d'un objet à la page 151), mais aussi dans la vue symbolique.

1. Sélectionnez la définition de l'objet que vous souhaitez supprimer.
2. Appuyez sur Del.

Pour supprimer tous les objets, appuyez sur Shift Esc Clear. Lorsque vous y êtes invité, appuyez sur OK pour confirmer la suppression.

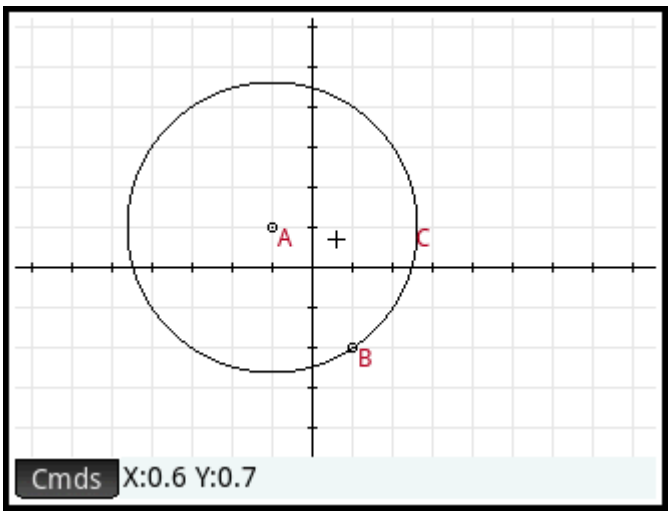
Vue Configuration symbolique

La vue symbolique de l'application Géométrie est commune à la plupart des applications. Elle permet de remplacer certains paramètres généraux du système.

Présentation détaillée de la vue numérique

La vue numérique (Num Setup) permet d'effectuer des calculs dans l'application Géométrie. Les résultats affichés sont dynamiques, ce qui signifie que si vous manipulez un objet dans la vue graphique ou symbolique, les calculs effectués dans la vue numérique faisant référence à cet objet sont automatiquement mis à jour conformément à ses nouvelles propriétés.

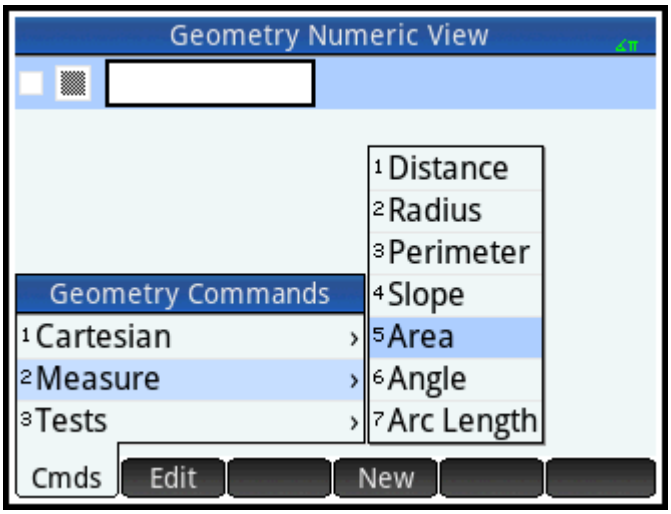
Prenez le cercle **C** de l'illustration suivante. Pour calculer la surface et le rayon du cercle C, procédez comme suit :



1. Appuyez sur la touche Num Setup pour ouvrir la vue numérique.
2. Appuyez sur New.

3. Appuyez sur Cmds, puis sélectionnez **Measure > Area** (Mesure > Aire).

   Notez que **area()** apparaît sur la ligne de saisie, pour que vous puissiez spécifier l'objet dont vous souhaitez connaître la surface.



4. Appuyez sur Vars, choisissez **Curves** (Courbes), puis sélectionnez la courbe dont vous souhaitez connaître la surface.

   Le nom de l'objet est placé entre parenthèses.

   Vous pouvez entrer la commande et le nom de l'objet manuellement, sans avoir à les sélectionner dans les menus correspondants. Si vous entrez les noms des objets manuellement, n'oubliez pas qu'un préfixe « G » doit être ajouté au nom de l'objet dans la vue graphique si ce dernier est utilisé dans un calcul. Ainsi, le cercle nommé **C** dans la vue graphique doit apparaître sous le nom **GC** dans la vue numérique et dans la vue symbolique.

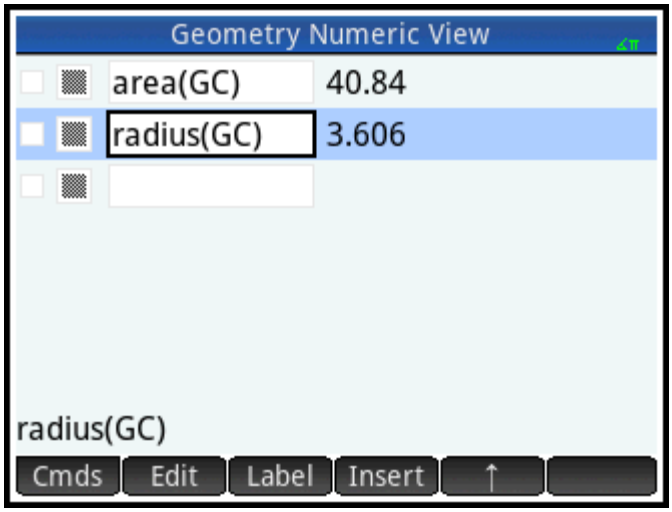
5. Appuyez sur la touche Enter ou sur OK. La surface s'affiche.

6. Appuyez sur New.

7. Entrez `radius(GC)`, puis appuyez sur OK. Le rayon s'affiche. Utilisez √ pour vérifier ces deux mesures afin qu'elles apparaissent dans la vue graphique.

   Notez que la syntaxe utilisée dans cet environnement est la même que celle utilisée dans le CAS pour calculer les propriétés des objets géométriques.

   Les fonctions de l'application Géométrie et leur syntaxe sont présentées dans la section Fonctions et commandes géométriques à la page 181.

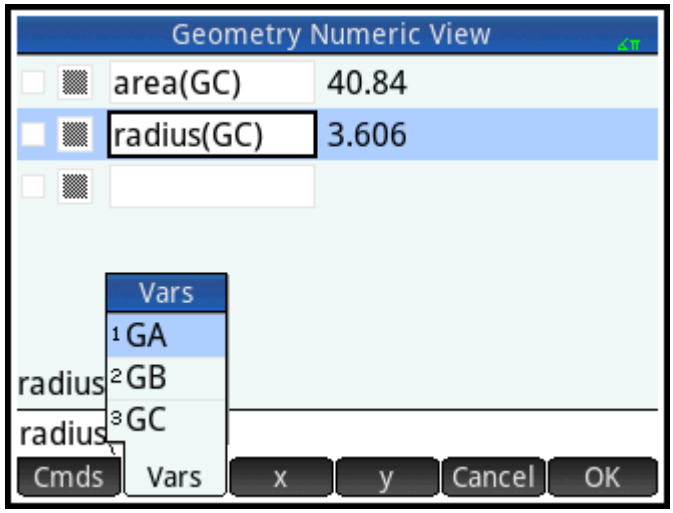


8. Appuyez sur la touche Plot Setup pour revenir à la vue graphique. Manipulez maintenant le cercle de manière à modifier sa surface et son rayon. Par exemple, sélectionnez le point central (**A**), puis déplacez-le vers un nouvel emplacement à l'aide des touches de curseur. Remarquez que les calculs de surface et de rayon s'actualisent automatiquement lorsque vous déplacez le point. N'oubliez pas d'appuyer sur Esc Clear quand vous avez fini.

REMARQUE : si une entrée dans la vue numérique est trop longue pour apparaître entièrement à l'écran, vous pouvez appuyer sur la touche ▶ pour afficher la partie non visible. Appuyez sur la touche ◀ pour revenir à la vue d'origine.

Liste de tous les objets

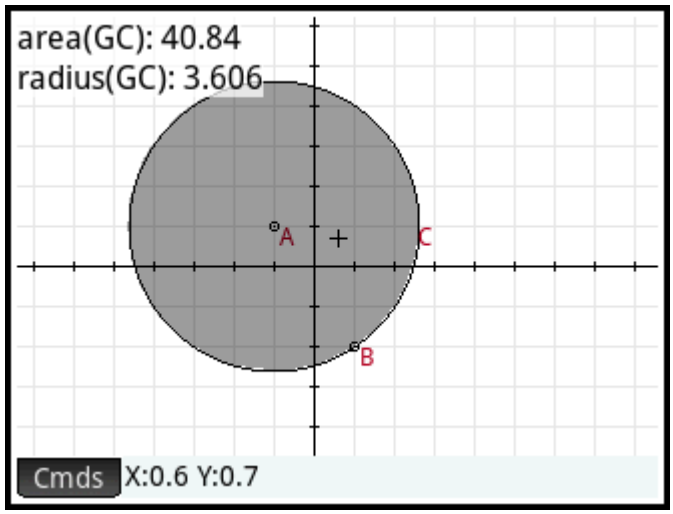
Lorsque vous créez un calcul dans la vue numérique, l'option de menu Vars apparaît. Lorsque vous appuyez sur Vars, la liste de tous les objets de votre espace de travail Géométrie s'affiche.



Si vous créez un calcul, vous pouvez sélectionner le nom de variable d'un objet à partir de ce menu. Le nom de l'objet sélectionné est placé au point d'insertion dans la ligne de saisie.

Affichage de calculs dans la vue graphique

Pour afficher dans la vue graphique un calcul créé dans la vue numérique, il vous suffit de le mettre en surbrillance dans la vue numérique et d'appuyer sur √. Une coche apparaît alors en regard du calcul.



Répétez la procédure pour ne plus afficher le calcul dans la vue graphique. La coche disparaît.

Modification d'un calcul

1. Mettez en surbrillance le calcul que vous souhaitez modifier.
2. Appuyez sur Edit pour modifier le calcul ou sur Label pour modifier l'étiquette.
3. Apportez vos modifications, puis appuyez sur OK.

Suppression d'un calcul

1. Mettez en surbrillance le calcul que vous souhaitez supprimer.
2. Appuyez sur Del.

Pour supprimer tous les calculs, appuyez sur Shift Esc Clear. Notez que lorsque vous supprimez un calcul, aucun objet géométrique n'est supprimé des vues graphique ou symbolique.

Vue graphique : menu Cmds

Les objets géométriques décrits dans cette section sont ceux que vous pouvez créer dans la vue graphique ou la vue symbolique à l'aide du menu Commandes (Cmds). Cette section explique comment utiliser les commandes dans la vue graphique. Il est également possible de créer des objets dans la vue symbolique (plus que dans la vue graphique). Ceux-ci sont abordés dans la section Fonctions et commandes géométriques à la page 181. Pour finir, vous pouvez aussi effectuer des mesures et autres calculs dans la vue graphique.

Dans la vue graphique, il s'agit de choisir un outil graphique pour tracer un objet. Les outils sont répertoriés dans cette section. Notez qu'une fois que vous avez sélectionné un outil graphique, celui-ci reste sélectionné jusqu'à ce que vous en annuliez la sélection. Vous pouvez ainsi tracer rapidement plusieurs objets du même type (plusieurs cercles, par exemple). Pour désélectionner l'outil graphique actif, appuyez sur la touche Esc Clear. Vous pouvez savoir si un outil graphique est toujours actif par la présence à l'écran de son aide, en bas à gauche, et de sa déclaration de commande à droite.

Les étapes présentées dans cette section s'effectuent de manière tactile. Par exemple, pour ajouter un point, les étapes vous diront d'**appuyer** sur l'écran où vous souhaitez placer le point, puis d'appuyer sur la touche Enter ≈. Cependant, vous pouvez également utiliser les touches de curseur pour positionner le curseur où vous souhaitez placer le point, puis appuyer sur Enter ≈.

Les outils graphiques des objets géométriques décrits dans la présente section peuvent être sélectionnés à l'aide du menu Commandes situé en bas de l'écran (Cmds). Certains objets peuvent aussi être entrés au moyen d'un raccourci clavier. Par exemple, vous pouvez sélectionner l'outil de construction de triangles en appuyant sur la touche x^{-1} ÷ T. Reportez-vous à la section Vue Graphique : boutons et touches à la page 152.

Point

Point

Appuyez sur l'emplacement où vous souhaitez placer le point, puis sur la touche Enter ≈.

Raccourci clavier : EEX Sto▸ P

Point On

Appuyez sur l'objet à l'endroit où vous souhaitez placer le nouveau point, puis appuyez sur Enter. Si vous sélectionnez un point qui a été placé sur un objet et que vous déplacez ce point, le point sera confiné à l'objet sur lequel il a été placé. Par exemple, un point placé sur un cercle restera sur celui-ci, peu importe la manière dont vous déplacez le point.

Midpoint

Appuyez à l'endroit où vous voulez placer un point et appuyez sur Enter. Appuyez là où vous voulez placer l'autre point et appuyez sur Enter. Un point est créé automatiquement à mi-chemin entre ces deux points.

Si vous choisissez tout d'abord un objet (un segment, par exemple), le fait de choisir l'outil Point médian et d'appuyer sur la touche Enter ajoute un point à mi-chemin entre les extrémités de cet objet. (Dans le cas d'un cercle, le point médian est créé au niveau du centre du cercle.)

Center

Appuyez sur un cercle et appuyez sur Enter. Un point est créé au centre du cercle.

Intersection

Appuyez sur l'intersection souhaitée et appuyez sur Enter. Un point est créé à l'un des points d'intersection.

Raccourci clavier : TAN ATAN I

Intersections

Appuyez sur un objet autre qu'un point et appuyez sur Enter. Appuyez sur un autre objet et appuyez encore sur la touche Enter. Le ou les points où les deux objets se recoupent sont créés et nommés.

Notez qu'un objet d'intersection est créé dans la vue symbolique, même si les deux objets sélectionnés ne se croisent pas.

REMARQUE : cette commande crée un point. Elle permet de rechercher l'intersection souhaitée d'après l'emplacement de ce point. Vous pouvez déplacer le point pour sélectionner une autre intersection à proximité.

Random Points

Appuyez sur Enter pour créer un point de manière aléatoire dans la vue graphique. Continuez à appuyer sur Enter pour créer plus de points aléatoires. Appuyez sur Esc Clear quand vous avez fini.

Line

Segment

Appuyez à l'endroit où vous voulez placer une extrémité et appuyez sur Enter. Appuyez là où vous voulez placer l'autre extrémité et appuyez sur Enter. Un segment est tracé entre les deux extrémités.

Raccourci clavier : 9

Ray

Appuyez à l'endroit où vous voulez placer une extrémité et appuyez sur Enter. Appuyez sur un point par lequel vous voulez que passe la demi-droite et appuyez sur Enter. Une demi-droite est tracée à partir du premier point en passant par le deuxième point.

Line

Appuyez sur le premier point de passage de la droite et appuyez sur Enter. Appuyez sur le deuxième point de passage de la droite et appuyez sur Enter. Une droite passant par les deux points est tracée.

Raccourci clavier : x^2

Appuyez sur un troisième point (**C**) et appuyez sur Enter. Une droite passant par **A** et coupant en deux l'angle formé par **AB** et **AC** est tracée.

Parallel

Appuyez sur un point (**P**) et appuyez sur Enter. Appuyez sur une droite (**T**) et appuyez sur Enter. Une nouvelle droite est tracée parallèle à **L** et passant par **P**.

Perpendicular

Appuyez sur un point (**P**) et appuyez sur Enter. Appuyez sur une droite (**T**) et appuyez sur Enter. Une nouvelle droite est tracée perpendiculaire à **L** et passant par **P**.

Tangent

Appuyez sur une courbe (**C**) et appuyez sur Enter. Appuyez sur un point (**P**) et appuyez sur Enter. Si le point (P) est sur la courbe (**C**), une seule tangente est tracée. Si le point (**P**) ne se trouve pas sur la courbe (**C**), alors plusieurs tangentes ou aucune peuvent être tracées.

Median

Appuyez sur un point (**A**) et appuyez sur Enter. Appuyez sur un segment et appuyez sur Enter. Une droite est tracée passant par le point (**A**) et le point médian du segment.

Altitude

Appuyez sur un point (**A**) et appuyez sur Enter. Appuyez sur un segment et appuyez sur Enter. Une droite est tracée passant par le point (**A**) perpendiculaire au segment (ou son extension).

Angle bisector

Appuyez sur le point qui correspond au sommet de l'angle où doit se trouver la bissectrice (**A**) et appuyez sur Enter. Appuyez sur un autre point (**B**) et appuyez sur Enter.

Polygon

Le menu **Polygon** (Polygone) offre des outils permettant de tracer plusieurs polygones.

Triangle

Appuyez sur chacun des sommets, en n'oubliant pas de confirmer par Enter à chaque fois.

Raccourci clavier : x^{-1} ÷ T

Isosceles Triangle

Trace un triangle isocèle défini par deux de ses sommets et un angle. Les sommets définissent l'un des deux côtés égaux en termes de longueur, tandis que l'angle définit l'angle entre les deux côtés de même longueur. Comme pour la commande `equilateral_triangle`, vous avez la possibilité de mémoriser les coordonnées du troisième point dans une variable du CAS.

`isosceles_triangle(point1, point2, angle)`

Exemple :

`isosceles_triangle(GA, GB, angle(GC, GA, GB)` définit un triangle isocèle de sorte que l'un des deux côtés de même longueur soit AB, et que la mesure de l'angle entre les deux côtés de même longueur soit égale à celle de l'angle $\measuredangle$ACB.

Right Triangle

Trace un triangle rectangle en fonction de deux points et d'une échelle. L'un des pieds du triangle rectangle est défini par les deux points, le sommet de l'angle droit est situé sur le premier point et l'échelle multiplie la longueur du premier pied pour déterminer celle du deuxième.

`right_triangle(point1, point2, realk)`

Exemple :

`right_triangle(GA, GB, 1)` trace un triangle rectangle isocèle dont l'angle droit est situé sur le point A et dont la longueur des deux pieds est égale à celle du segment AB.

Quadrilateral

Appuyez sur chacun des sommets, en n'oubliant pas de confirmer par Enter à chaque fois.

Parallélogramme

Appuyez sur un sommet et appuyez sur Enter. Appuyez sur un autre sommet et appuyez sur Enter. Appuyez sur un troisième sommet et appuyez encore sur Enter. L'emplacement du quatrième sommet est automatiquement calculé et le parallélogramme est tracé.

Rhombus

Trace un losange en fonction de deux points et d'un angle. Comme avec la plupart des autres commandes relatives aux polygones, vous pouvez spécifier des noms de variables du CAS facultatifs pour mémoriser les coordonnées des deux autres sommets en tant que points.

`rhombus(point1, point2, angle)`

Exemple :

`rhombus(GA, GB, angle(GC, GD, GE))` trace un losange sur le segment AB de sorte que la mesure de l'angle du sommet A soit identique à celle de l'angle ∡DCE.

Rectangle

Trace un rectangle en fonction de deux sommets consécutifs et d'un point situé sur le côté opposé au côté défini par les deux premiers sommets, ou d'une échelle pour les côtés perpendiculaires au premier côté. Comme avec la plupart des autres commandes relatives aux polygones, vous pouvez spécifier des noms de variables du CAS facultatifs pour mémoriser les coordonnées des deux autres sommets en tant que points.

`rectangle(point1, point2, point3)` ou `rectangle(point1, point2, réelk)`

Exemples :

`rectangle(GA, GB, GE)` trace un rectangle dont les deux premiers sommets sont les points A et B (l'un des côtés étant le segment AB). Le point E est situé sur la droite qui contient le côté du rectangle opposé au segment AB.

`rectangle(GA, GB, 3, p, q)` trace un rectangle dont les deux premiers sommets sont les points A et B (l'un des côtés étant le segment AB). La longueur des côtés perpendiculaires au segment AB équivaut à 3*AB. Le troisième et le quatrième points sont respectivement mémorisés dans les variables p et q du CAS.

Polygon

Trace un polygone à partir d'un ensemble de sommets.

`polygon(point1, point2, …, pointn)`

Exemple :

`polygon(GA, GB, GD)` trace le polygone ΔABD.

Regular Polygon

Trace un polygone régulier en fonction des deux premiers sommets et du nombre de côtés, où le nombre de côtés est supérieur à 1. Si le nombre de côtés est 2, le segment est tracé. Vous pouvez fournir des noms de variables CAS pour mémoriser les coordonnées des points calculés dans leur ordre de création. Le polygone est orienté dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

`isopolygon(point1, point2, nréel)`, où nréel est un entier supérieur à 1.

Exemple :

`isopolygon(GA, GB, 6)` trace un hexagone régulier dont les deux premiers sommets sont les points A et B.

Square

Appuyez sur un sommet et appuyez sur Enter. Appuyez sur un autre sommet et appuyez sur Enter. L'emplacement des troisième et quatrième sommets est calculé automatiquement et le carré est tracé.

Curve

Circle

Appuyez sur le centre du cercle et appuyez sur Enter. Appuyez sur un point sur la circonférence et appuyez sur Enter. Un cercle est tracé à partir du point central avec un rayon égal à la distance entre les deux points sélectionnés.

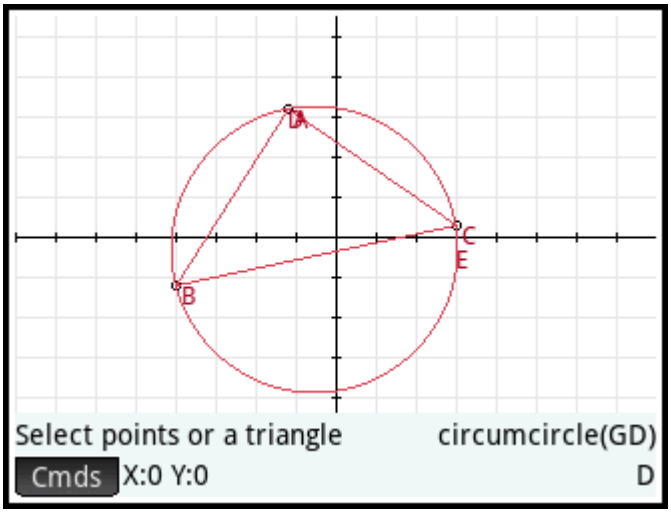
Raccourci clavier :

Vous pouvez également créer un cercle en le définissant en premier lieu dans la vue symbolique. La syntaxe est la suivante : `circle(GA,GB)`, où **A** et **B** correspondent à deux points. Un cercle est tracé dans la vue graphique de sorte que les points **A** et **B** définissent le diamètre du cercle.

Circumcircle

Un cercle circonscrit est le cercle traversant chacun des trois sommets du triangle, encerclant ainsi ce dernier.

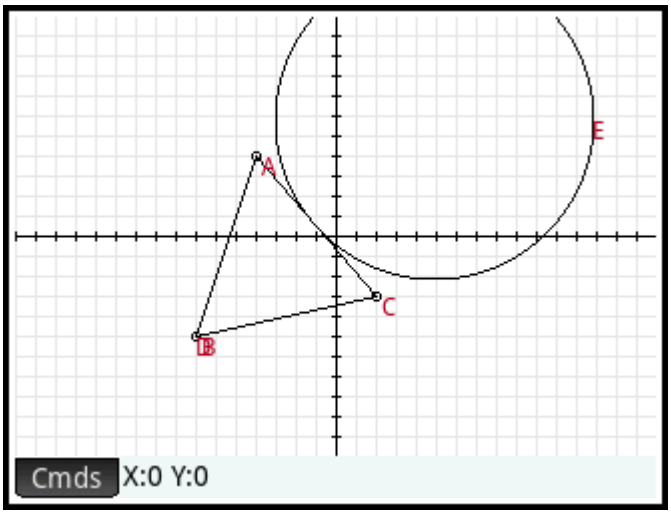
Appuyez sur chacun des sommets du triangle, en n'oubliant pas de confirmer par Enter à chaque fois.



Excircle

Un cercle exinscrit est un cercle tangent à l'un des segments d'un triangle, ainsi qu'aux demi-droites traversant les extrémités du segment à partir du sommet du triangle opposé au segment. Appuyez sur chacun des sommets du triangle, en n'oubliant pas de confirmer par Enter ≈ à chaque fois.

Le cercle exinscrit est tracé de manière à être tangent au côté défini par les deux derniers sommets sur lesquels vous avez appuyé. Dans l'illustration suivante, les deux derniers sommets sur lesquels vous avez appuyé sont A et C (ou C et A). Ainsi, le cercle exinscrit est tracé de manière à être tangent au segment AC.



Incircle

Un cercle inscrit est un cercle tangent aux trois côtés d'un triangle. Appuyez sur chacun des sommets du triangle, en n'oubliant pas de confirmer par Enter ≈ à chaque fois.

Ellipse

Appuyez sur un point focal et appuyez sur Enter. Appuyez sur un second point focal et appuyez sur Enter. Appuyez sur un point sur la circonférence et appuyez sur Enter.

Hyperbola

Appuyez sur un point focal et appuyez sur Enter. Appuyez sur un second point focal et appuyez sur Enter. Appuyez sur un point sur une branche de l'hyperbole et appuyez sur Enter.

Parabola

Appuyez sur le point focal et appuyez sur Enter. Appuyez sur une droite (la directrice), une demi-droite ou un segment, et appuyez sur Enter.

Conic

Trace le graphique d'une section conique définie par une expression en x et y.

`conic(expr)`

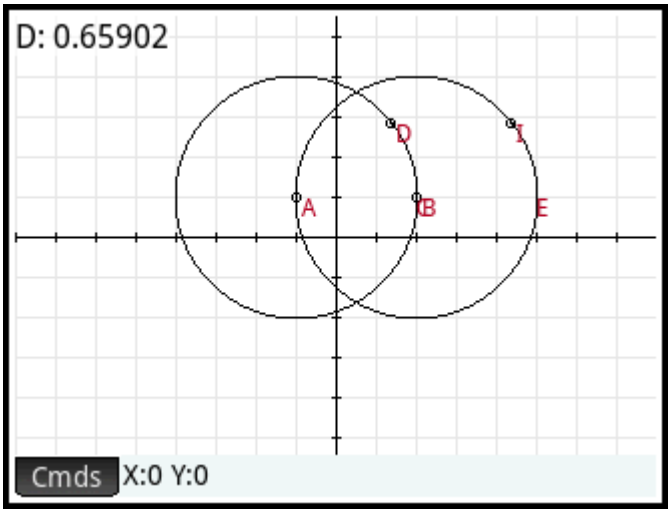
Exemple :

`conic(x^2+y^2-81)` trace un cercle dont le centre est situé aux coordonnées (0,0) et dont le rayon est 9.

Locus

Prend deux points en tant qu'arguments comme suit : le premier est le point dont les emplacements possibles forment le lieu géométrique ; le second est un point sur un objet. Ce second point traverse le lieu géométrique du premier à mesure qu'il se déplace sur son objet.

Dans l'illustration suivante, le cercle C a été tracé et le point D est placé sur C (à l'aide de la fonction **Point On** [Point actif], présentée plus haut). Le point I est une translation du point D. Sélectionnez **Curve > Special > Locus** (Courbe > Spécial > Lieu géométrique) pour placer **locus (** sur la ligne de saisie. Terminez la commande sous la forme `locus(GI,GD)`, puis le point I trace une trajectoire (son lieu géométrique) parallèle au point D lorsqu'il se déplace autour du cercle auquel il est confiné.

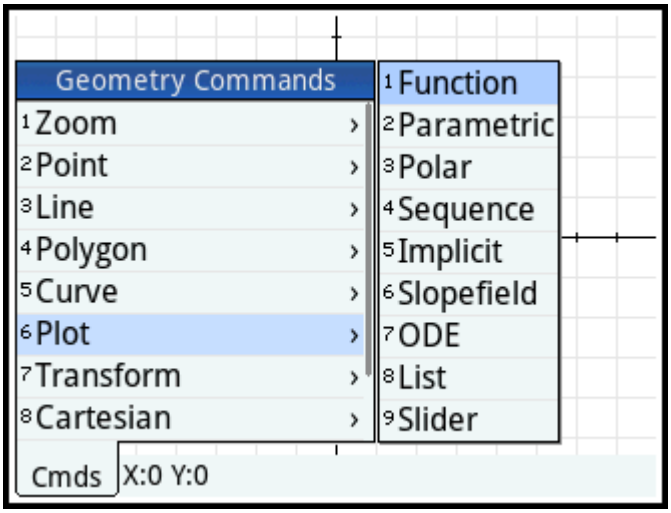


Plot

Vous pouvez tracer les types d'expressions suivants dans la vue graphique :

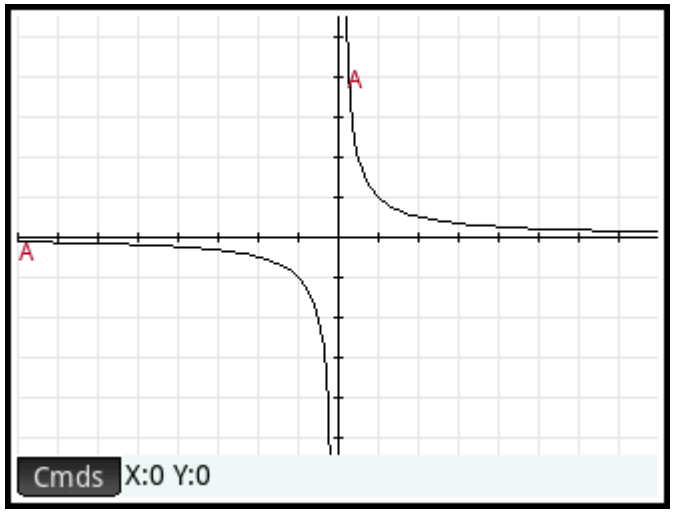
- Fonction
- Paramétrique
- Polaire
- Suite

Appuyez sur Fonction, sélectionnez **Plot** (Tracé), puis sélectionnez le type d'expression que vous souhaitez tracer. La ligne de saisie est activée, vous permettant de définir l'expression.



Notez que les variables spécifiées pour une expression doivent être en caractères minuscules.

Dans cet exemple, le type de tracé **Function** (Fonction) ayant été sélectionné, le graphique de y = 1/x est tracé.



Fonction

Syntaxe : `plotfunc(Expr)`

Construit le tracé d'une fonction à partir d'une expression de la variable indépendante x. Une ligne d'édition apparaît. Entrez votre expression et appuyez sur Enter ≈. Notez l'utilisation du x minuscule.

Vous pouvez également entrer une expression dans une variable différente dès l'instant que vous déclarez la variable. Pour cela, la syntaxe est `plotfunc(expr(var, var).`

Exemple :

`plotfunc(3*sin(x))` trace le graphique y=3*sin(x).

`plotfunc(a^2, a) trace le graphique d'une parabole`

Paramétrique

Syntaxe : `plotparam(f(Var)+i*g(Var), Var= Start..Stop, [tstep=Value])`

Récupère une expression complexe dans une variable et un intervalle pour cette variable comme arguments. Interprète l'expression complexe `f(t) + i*g(t)` sous la forme `x = f(t)` et `y = g(t)` et trace l'équation paramétrique sur l'intervalle spécifié dans le deuxième argument. Une ligne d'édition s'ouvre pour vous permettre d'entrer l'expression complexe et l'intervalle.

Exemples :

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*π)` trace le cercle d'unité.

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*π, tstep=π/3)` trace un hexagone régulier inscrit dans le cercle d'unité (notez la valeur de tstep).

Polaire

Syntaxe : `plotpolar(Expr,Var=Interval, [Step])` ou `plotpolar(Expr, Var, Min, Max, [Step])`

Trace un graphique polaire dans la vue graphique. Une ligne d'édition s'ouvre pour vous permettre d'entrer une expression en x ainsi qu'un intervalle (et un argument step facultatif).

`plotpolar(f(x),x,a,b)` trace la courbe polaire `r=f(x)` pour x en `[a,b]`.

Suite

Syntaxe : `plotseq(f(Var), Var={Start, Xmin, Xmax}, Integer n)`

À partir d'une expression en x et d'une liste contenant trois valeurs, trace la ligne y=x, le tracé de la fonction définie par l'expression sur le domaine défini par l'intervalle entre les deux dernières valeurs, et trace le graphique en toile d'araignée pour les n premiers termes de la séquence récursive définie par l'expression (en partant de la première valeur).

Exemple :

`plotseq(1-x/2, x={3 -1 6}, 5)` trace `y=x` et `y=1-x/2` (à partir de `x=-1` jusqu'à `x=6`), puis trace les 5 premiers termes du graphique en toile d'araignée pour `u(n)=1-(u(n-1)/2`, en partant de `u(0)=3`.

Implicite

Syntaxe : `plotimplicit(Expr, [XIntrvl, YIntrvl])`

Trace une courbe définie implicitement à partir de l'expression Expr (en x et y). Plus spécifiquement, trace Expr=0. Notez l'utilisation de la minuscule pour x et y. Avec l'intervalle x et l'intervalle y facultatifs, cette commande trace uniquement dans ces intervalles.

Exemple :

`plotimplicit((x+5)^2+(y+4)^2-1)` trace un cercle, centré sur le point (-5, -4), d'un rayon de `1`.

Champ de direction

Syntaxe : `plotfield(Expr, [x=X1..X2 y=Y1..Y2], [Xstep, Ystep], [Option])`

Trace le graphique du champ de direction pour l'équation différentielle y'=f(x,y) sur l'intervalle des x et l'intervalle des y indiqués. Si l'option choisie est `normalize`, les segments de champs de direction tracés sont égaux en longueur.

Exemple :

`plotfield(x*sin(y), [x=-6..6, y=-6..6],normalize)` trace le champ de direction pour `y'=x*sin(y)`, de `-6` à `6` dans les deux directions, avec des segments de longueurs égales.

EDO

Syntaxe : `plotode(Expr, [Var1, Var2, ...], [Val1, Val2. ...])`

Trace la solution de l'équation différentielle y'=f(Var1, Var2, ...) qui contient comme condition initiale pour les variables Val1, Val2,... Le premier argument est l'expression f(Var1, Var2,...), le deuxième argument est le vecteur des variables et le troisième argument est le vecteur des conditions initiales.

Exemple :

`plotode(x*sin(y), [x,y], [-2, 2])` trace le graphique de la solution au point `y'=x*sin(y)` qui passe par le point `(-2, 2)` comme sa condition initiale.

Liste

Syntaxe : `plotlist(matrice 2xn)`

Trace un ensemble de n points et les relie avec des segments. Les points sont définis par une matrice 2xn, contenant les abscisses dans la première ligne et les ordonnées dans la deuxième ligne.

Exemple :

`plotlist([[0,3],[2,1],[4,4],[0,3]])` trace un triangle.

Réglette

Crée une barre coulissante qui peut être utilisée pour contrôler la valeur d'un paramètre. Une boîte de dialogue affiche la définition de la barre coulissante et une animation éventuelle pour la glissière.

Transformation

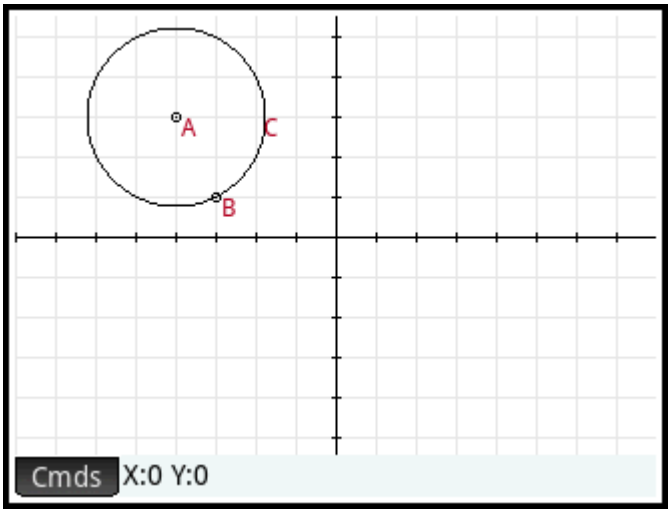
Le menu **Transform** (Transformation) offre plusieurs outils vous permettant de procéder à des transformations d'objets géométriques dans la vue graphique. Vous pouvez également définir des transformations dans la vue symbolique.

Translation

Une translation est une transformation d'un ensemble de points déplaçant chaque point sur une même distance et dans la même direction. T : (x,y)→(x+a, y+b).

Supposons que vous souhaitez déplacer le cercle B légèrement vers le bas et vers la droite dans l'illustration suivante :

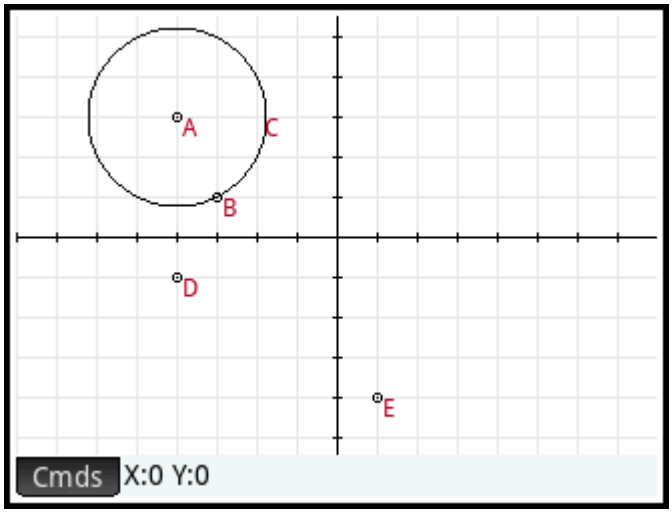
1. Appuyez sur Cmds, puis sur **Transform** (Transformation), puis sélectionnez **Translation**.
2. Appuyez sur l'objet à déplacer et appuyez sur Enter.



3. Appuyez sur un emplacement initial et appuyez sur Enter.

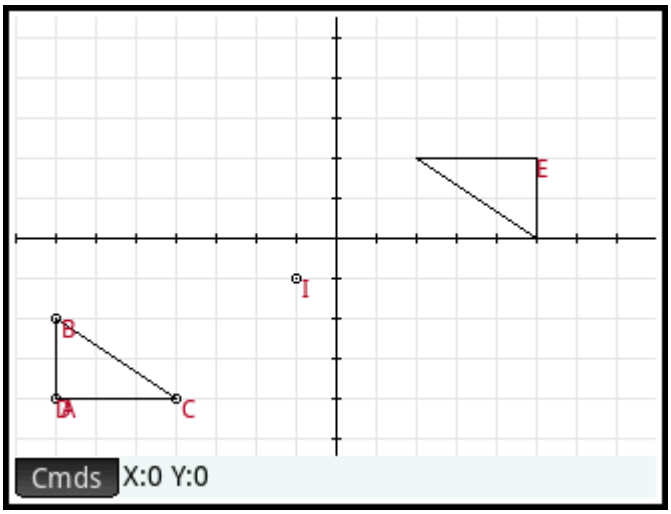
4. Appuyez sur l'emplacement final, puis sur la touche Enter ≈.

L'objet est déplacé dans la même direction et sur une distance égale entre le premier et le deuxième emplacement. L'objet d'origine reste à sa place.



Symétrie

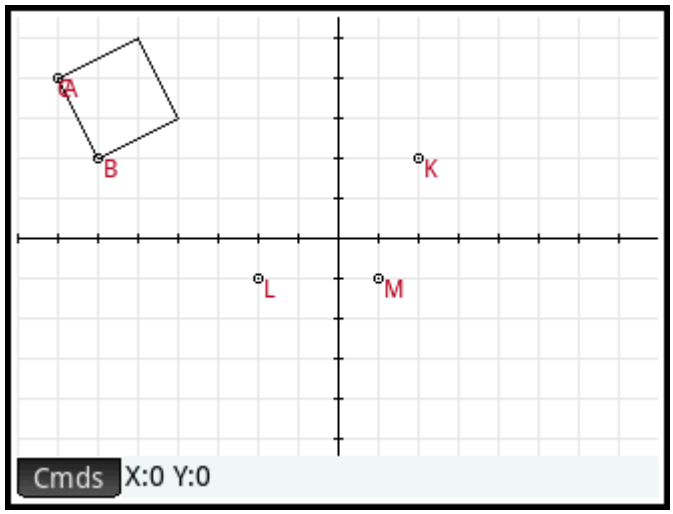
Un reflet est une transformation qui mappe un objet ou un ensemble de points sur son image miroir, le miroir correspondant à un point ou une droite. Un reflet traversant un point est parfois appelé « demi-tour ». Dans les deux cas, chaque point se trouvant sur l'image miroir est placé à la même distance du miroir que le point correspondant sur l'objet d'origine. Dans l'illustration suivante, le reflet du triangle **D** d'origine est construit à partir du point **I**.



1. Appuyez sur Cmds, puis sur **Transform** (Transformation), puis sélectionnez **Reflection** (Symétrie).
2. Appuyez sur le point ou l'objet droit (segment, demi-droite ou droite) qui constituera l'axe symétrique (soit le miroir), puis appuyez sur la touche Enter.
3. Appuyez sur l'objet à refléter par rapport à l'axe de symétrie et appuyez sur Enter. L'objet est reflété par rapport à l'axe de symétrie défini à l'étape 2.

Rotation

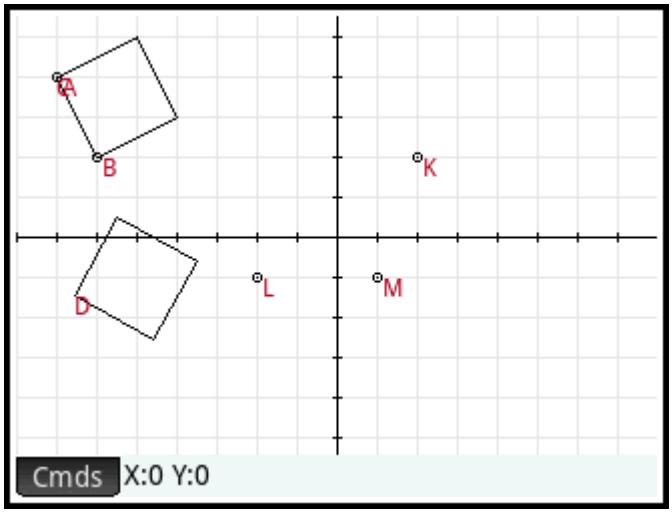
Une rotation est un mappage faisant pivoter chaque point en fonction d'un angle fixe autour d'un point central. L'angle est défini à l'aide de la commande `angle()`, le sommet de l'angle étant le premier argument. Supposons que vous souhaitez faire pivoter le carré (**GC**) autour du point K (**GK**) en fonction de l'angle ∡**LKM** dans l'illustration suivante.



1. Appuyez sur Cmds, puis sur **Transform** (Transformation), puis sélectionnez **Rotation**. `rotation()` apparaît sur la ligne de saisie.
2. Entre les parenthèses, saisissez ce qui suit :

   `GK,angle(GK,GL,GM),GC`
3. Appuyez sur la touche Enter ou sur OK.

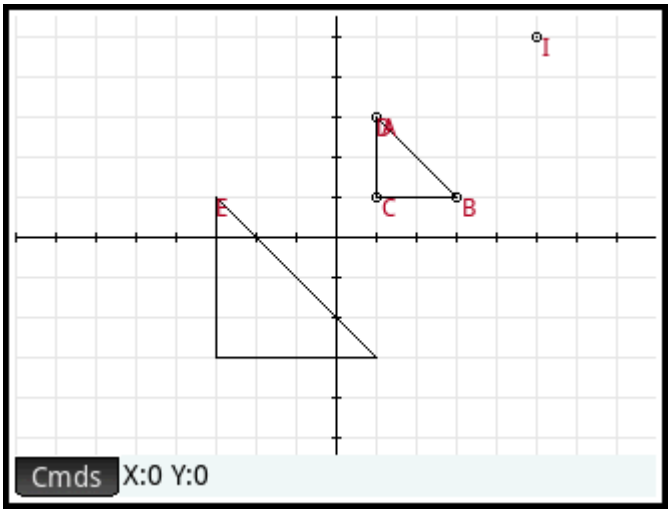
4. Appuyez sur la touche Plot Setup pour revenir à la vue graphique et afficher le carré pivoté.



Dilatation

Une dilatation (également appelée « homothétie » ou « mise à l'échelle uniforme ») est une transformation impliquant qu'un objet soit agrandi ou réduit en fonction d'une échelle donnée autour d'un point défini comme le centre.

Dans l'illustration suivante, l'échelle est de 2 et le centre de dilatation est indiqué par un point à proximité de l'angle supérieur droit de l'écran (nommé **I**). Chaque point sur le nouveau triangle est colinéaire avec son point correspondant sur le triangle et point I d'origine. De plus, la distance entre le point I et chaque nouveau point sera deux fois la distance par rapport au point d'origine (car le facteur d'échelle est 2).



1. Appuyez sur Cmds, puis sur **Transform** (Transformation), puis sélectionnez **Dilation** (Dilatation).
2. Appuyez sur le point devant servir de centre de dilatation, puis sur la touche Enter.

3. Entrez l'échelle, puis appuyez sur la touche Enter.

4. Appuyez sur l'objet à dilater, puis appuyez sur la touche Enter.

Similarité

Dilate et fait pivoter un objet géométrique autour d'un même point central.

`similarity(point, realk, angle, object)`

Exemple :

`similarity(0, 3, angle(0,1,i),point(2,0))` dilate le point aux coordonnées (2,0) en fonction d'une échelle de 3 (point situé à (6,0)), puis fait pivoter le résultat de 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour créer un point aux coordonnées (0,6).

Projection

Une projection correspond à un mappage d'un ou de plusieurs points sur un objet, de sorte que la droite passant par le point et son image soit perpendiculaire à l'objet au niveau du point de l'image.

1. Appuyez sur Cmds, puis sur **Transform** (Transformation), puis sélectionnez **Projection**.

2. Appuyez sur l'objet sur lequel les points doivent être projetés, puis sur la touche Enter.

3. Appuyez sur le point devant être projeté, puis sur la touche Enter.

   Remarquez le nouveau point ajouté à l'objet cible.

Inversion

Une inversion correspond à un mappage impliquant un point central et une échelle. Plus précisément, l'inversion du point A traversant le centre C, avec une échelle k, mappe A sur A', de sorte que A' soit placé sur la ligne CA et que CA*CA'=k, CA et CA' représentant les longueurs des segments correspondants. Si k=1, les longueurs CA et CA' sont des réciproques.

Supposons que vous souhaitez trouver l'inversion du point B par rapport au point A.

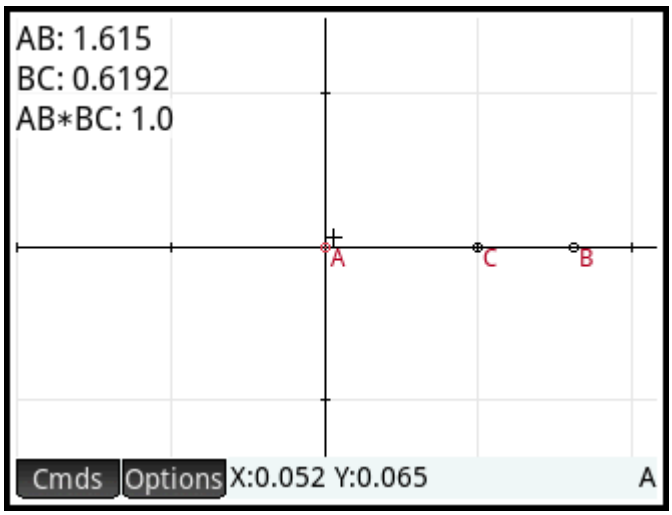
1. Appuyez sur Cmds, puis sur **Transform** (Transformation), puis sélectionnez **Inversion**.

2. Appuyez sur le point **A**, puis sur la touche Enter.

3. Entrez le rapport d'inversion (en utilisant la valeur par défaut 1), puis appuyez sur la touche Enter.

4. Appuyez sur le point **B**, puis sur la touche Enter.

Dans l'illustration, le point **C** est l'inversion du point **B** par rapport au point **A**.



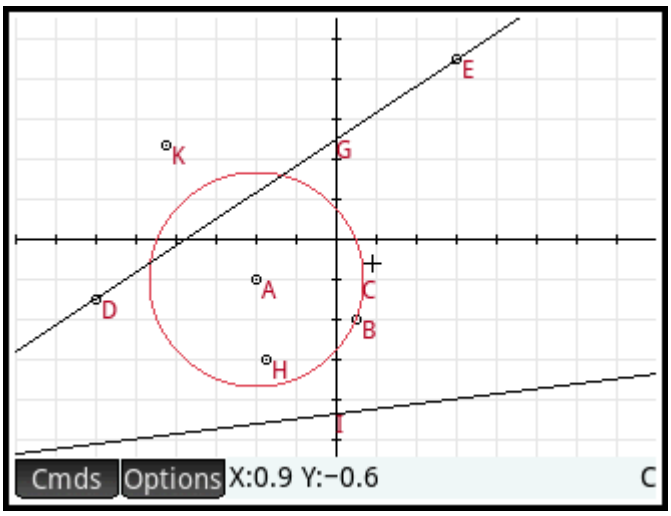
Réciprocité

La réciprocité est un cas spécial d'inversion impliquant des cercles. Une réciprocité par rapport à un cercle transforme chaque point du plan en droite polaire. Inversement, la réciprocité par rapport à un cercle mappe chaque droite du plan sur son pôle.

1. Appuyez sur Cmds, puis sur **Transform** (Transformation), puis sélectionnez **Reciprocation** (Réciprocité).
2. Appuyez sur le cercle, puis sur la touche Enter.
3. Appuyez sur un point, puis sur la touche Enter pour afficher sa ligne polaire.

4. Appuyez sur une droite, puis sur la touche Enter pour afficher son pôle.

Dans l'illustration suivante, le point **K** correspond à la réciprocité de la droite **DE** (G), tandis que la droite **I** (en bas de l'écran) est la réciprocité du point **H**.



Cartésien

Abscisse

Appuyez sur un point et appuyez sur Enter pour le sélectionner. L'abscisse (coordonnée x) du point s'affiche dans la partie supérieure gauche de l'écran.

Ordonnée

Appuyez sur un point et appuyez sur Enter pour le sélectionner. L'ordonnée (coordonnée y) du point s'affiche dans la partie supérieure gauche de l'écran.

Point→Complexe

Appuyez sur un point ou un vecteur et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Les coordonnées du point (ou les longueurs x et y du vecteur) s'afficheront en tant que nombre complexe dans l'angle supérieur gauche de l'écran.

Coordonnées

Appuyez sur un point et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Les coordonnées du point s'affichent en haut à gauche de l'écran.

Équation de

Appuyez sur un objet autre qu'un point, puis sur la touche Enter pour le sélectionner. L'équation de l'objet (en x ou y) s'affiche.

Paramétrique

Appuyez sur un objet autre qu'un point, puis sur la touche Enter pour le sélectionner. L'équation paramétrique de l'objet (x(t)+i*y(t)) s'affiche.

Coordonnées polaires

Appuyez sur un point et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Les coordonnées polaires du point s'affichent dans la partie supérieure gauche de l'écran.

Mesure

Distance

Appuyez sur un point et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Répétez les mêmes étapes pour sélectionner un deuxième point. La distance entre les deux points s'affiche.

Rayon

Appuyez sur un cercle et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Le rayon du cercle s'affiche.

Périmètre

Appuyez sur un cercle et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Le périmètre du cercle s'affiche.

Pente

Appuyez sur un objet droit (segment, droite, point, etc.), puis sur la touche Enter pour le sélectionner. La pente de l'objet s'affiche.

Aire

Appuyez sur un cercle ou un polygone et appuyez sur Enter pour le sélectionner. L'aire de l'objet s'affiche.

Angle

Appuyez sur un point et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Répétez l'opération pour sélectionner trois points. L'écran affiche la mesure de l'angle dirigé à partir du deuxième point en passant par le troisième point, avec le premier point comme sommet.

Longueur d'arc

Appuyez sur une courbe et appuyez sur Enter pour la sélectionner. Puis, entrez une valeur de début et une valeur de fin. La longueur de l'arc sur la courbe entre les deux valeurs de x s'affiche.

Tests

Colinéaire

Appuyez sur un point et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Répétez l'opération pour sélectionner trois points. Le test s'affiche dans la partie supérieure de l'écran, ainsi que son résultat. Le test renvoie 1 si les points sont colinéaires. Dans le cas contraire, il renvoie 0.

Sur cercle

Appuyez sur un point et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Répétez l'opération pour sélectionner quatre points. Le test s'affiche dans la partie supérieure de l'écran, ainsi que son résultat. Le test renvoie 1 si les points sont sur le même cercle. Dans le cas contraire, il renvoie 0.

Sur l'objet

Appuyez sur un point et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Ensuite, appuyez sur un objet et appuyez sur la touche Enter. Le test s'affiche dans la partie supérieure de l'écran, ainsi que son résultat. Le test renvoie 1 si le point est sur l'objet. Dans le cas contraire, il renvoie 0.

Parallel

Appuyez sur un objet droit (segment, droite, point, etc.), puis sur la touche Enter pour le sélectionner. Ensuite, appuyez sur un autre objet droit et appuyez sur la touche Enter. Le test s'affiche dans la partie supérieure de l'écran, ainsi que son résultat. Le test renvoie 1 si les objets sont parallèles. Dans le cas contraire, il renvoie 0.

Perpendicular

Appuyez sur un objet droit (segment, droite, point, etc.), puis sur la touche Enter pour le sélectionner. Ensuite, appuyez sur un autre objet droit et appuyez sur la touche Enter. Le test s'affiche dans la partie supérieure de l'écran, ainsi que son résultat. Le test renvoie 1 si les objets sont perpendiculaires. Dans le cas contraire, il renvoie 0.

Isocèle

Appuyez sur un triangle et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Ou sélectionnez trois points dans l'ordre. Renvoie 0 si le triangle n'est pas isocèle ou si les trois points ne forment pas un triangle isocèle. Si le triangle est isocèle (ou que les trois points forment un triangle isocèle), renvoie l'ordre numérique du point commun aux deux côtés de même longueur (1, 2 ou 3). Renvoie 4 si les trois points forment un triangle équilatéral ou que le triangle sélectionné est équilatéral.

Équilatéral

Appuyez sur un triangle et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Ou sélectionnez trois points dans l'ordre. Renvoie 1 si le triangle est équilatéral ou que les trois points forment un triangle équilatéral. Dans le cas contraire, il renvoie 0.

Parallélogramme

Appuyez sur un point et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Répétez l'opération pour sélectionner quatre points. Le test s'affiche dans la partie supérieure de l'écran, ainsi que son résultat. Le test renvoie 0 si les points ne forment pas un parallélogramme. Renvoie 1 s'ils forment un parallélogramme, 2 s'ils forment un losange, 3 s'ils forment un rectangle, et enfin 4 s'ils forment un carré.

Conjugaison

Appuyez sur un cercle et appuyez sur Enter pour le sélectionner. Sélectionnez ensuite deux points ou deux droites. Le test renvoie 1 si les deux points ou droites sont les conjugués du cercle. Dans le cas contraire, il renvoie 0.

Fonctions et commandes géométriques

Cette section répertorie les fonctions et commandes géométriques disponibles à partir de l'option Cmds dans les vues symbolique et numérique, ainsi que celles uniquement accessibles à partir du menu Catlg.

Dans les calculs (de la vue numérique de l'application Géométrie et du CAS), les objets géométriques doivent être référencés par le nom qui leur a été attribué dans la vue symbolique, avec le préfixe « G ».

Par exemple, `altitude(GA,GB,GC)` est la forme que vous devez utiliser dans les calculs.

En outre, dans la plupart des cas, les paramètres spécifiés dans la syntaxe suivante peuvent être le nom d'un point (GA, par exemple) ou un nombre complexe représentant un point.

Ainsi, `angle(A,B,C)` peut être :

- `angle(GP, GR, GB)` ;
- `angle(3+2i, 1-2i, 5+i)` ou
- une combinaison de points nommés et de points définis par un nombre complexe, comme dans `angle(GP,1-2*i,i)`.

Vue symbolique : menu Cmds

La plupart du temps, le menu Commandes de la vue symbolique est le même que celui de la vue graphique. La catégorie Zoom n'apparaît pas dans la vue symbolique, tout comme les catégories Cartésien, Mesure et Tests (ces trois dernières apparaissent cependant dans la vue numérique). Dans la vue symbolique, les commandes sont saisies à l'aide de leur syntaxe. Mettez en surbrillance une commande et appuyez sur Help User pour en savoir plus sur sa syntaxe. L'avantage de saisir ou modifier une définition dans la vue symbolique est que vous pouvez spécifier l'emplacement exact des points. Une fois saisis les emplacements exacts des points, les propriétés des objets dépendants (droites, cercles, etc.) sont signalées précisément par le CAS. Vous pouvez en profiter pour tester des hypothèses sur des objets géométriques, avec les commandes de test. Toutes ces commandes sont utilisables dans la vue du CAS, où elles renvoient les mêmes objets.

Point

Point

Crée un point en fonction de ses coordonnées. Chaque coordonnée peut être une valeur ou une expression impliquant des variables ou des mesures sur d'autres objets appartenant à la construction géométrique.

`point(réel1, réel2)` ou `point(expr1, expr2)`

Exemples :

`point(3,4)` crée un point dont les coordonnées sont (3,4). Ce point peut être sélectionné et déplacé ultérieurement.

`point(abscisse(A), ordonnée(B))` crée un point dont la coordonnée x est identique à celle d'un point A et dont la coordonnée y est identique à celle d'un point B. Ce point est modifié pour refléter les déplacements du point A ou du point B.

Point on

Crée un point sur un objet géométrique dont l'abscisse est une valeur donnée ou crée une valeur réelle sur un intervalle donné.

`element(objet, réel)` ou `element(réel1…réel2)`

Exemples :

`element(plotfunc(x^2),-2)` crée un point sur le graphique de $y = x^2$. Ce point apparaît initialement aux coordonnées (–2,4). Vous pouvez déplacer le point, mais il ne quittera jamais le graphique de sa fonction.

`element(0..5)` crée une barre coulissante avec une valeur initiale de 2.5. Appuyez longuement sur cette valeur pour ouvrir la glissière. Sélectionnez ▶ ou ◀ pour augmenter ou diminuer la valeur sur la barre coulissante. Appuyez sur la touche Esc Clear pour fermer la barre coulissante. La valeur que vous définissez peut être utilisée en tant que coefficient dans une fonction que vous tracez par la suite ou dans d'autres objets ou calculs.

Midpoint

Renvoie le point médian d'un segment. L'argument peut être le nom d'un segment ou deux points définissant un segment. Dans ce dernier cas, le segment n'a pas besoin d'être tracé.

`midpoint(segment)` ou `midpoint(point1, point2)`

Exemple :

`midpoint(0,6+6i)` renvoie `point(3,3)`.

Center

Syntaxe : `center(Cercle)`

Trace le centre d'un cercle. Le cercle peut être défini par la commande de cercle ou par son nom (par exemple, **GC**).

Exemple :

`center(circle(x^2+y2-x-y))` trace `point(1/2,1/2)`

Intersection

Syntaxe : `single_inter(courbe1, courbe2, [Point])`

Trace l'intersection de courbe1 et courbe2 la plus proche de Point.

Exemple :

`single_inter(line(y=x), circle(x^2+y^2=1), point(1,1))` trace `point((1+i)*√2/2)`.

Intersections

Renvoie l'intersection de deux courbes sous forme de vecteur.

`inter(Curve1, Curve2)`

Exemple :

`inter(8-x^2/6, x/2-1)` renvoie `[[6 2],[-9 -11/2]]`.

REMARQUE : cette commande crée un point. Elle permet de rechercher l'intersection souhaitée d'après l'emplacement de ce point. Vous pouvez déplacer le point pour sélectionner une autre intersection à proximité.

Line

Segment

Trace un segment défini par ses extrémités.

`segment(point1, point2)`

Exemples :

`segment(1+2i, 4)` trace le segment défini par les points dont les coordonnées sont (1, 2) et (4, 0).

`segment(GA, GB)` trace le segment AB.

Ray

À partir de deux points, trace une demi-droite entre le premier et le deuxième point.

`half_line((point1, point2)`

Line

Trace une droite. Les arguments peuvent être deux points, une expression linéaire de type a*x+b*y+c, ou un point et une pente, comme illustré dans les exemples.

`line(point1, point2)` ou `line(a*x+b*y+c)` ou `line(point1, slope=mréel)`

Exemples :

`line(2+i, 3+2i)` trace la droite dont l'équation est y=x–1 ; soit la droite traversant les points (2,1) et (3,2).

`line(2x-3y-8)` trace la droite dont l'équation est 2x–3y=8.

`line(3-2i,slope=1/2)` trace la droite dont l'équation est x–2y=7 ; soit la droite passant par le point (3, –2) avec une pente de m=1/2.

Parallel

Trace une droite passant par un point donné et parallèle à une autre droite.

`parallel(point,line)`

Exemples :

`parallel(A, B)` trace la droite passant par le point A et parallèle à la droite B.

`parallel(3-2i, x+y-5)` trace la droite passant par le point (3, –2) et parallèle à la droite dont l'équation est x+y=5 ; soit la droite dont l'équation est y=–x+1.

Perpendicular

Trace une droite passant par un point donné et perpendiculaire à une autre droite. Cette droite peut être définie par son nom, par deux points ou encore par une expression en x et y.

`perpendicular(point, droite)` ou `perpendicular(point1, point2, point3)`

Exemples :

`perpendicular(GA, GD)` trace une droite perpendiculaire à la droite D et passant par le point A.

`perpendicular(3+2i, GB, GC)` trace une droite passant par le point (3, 2) et perpendiculaire à la droite BC.

`perpendicular(3+2i,line(x-y=1))` trace une droite passant par le point (3, 2) et qui est perpendiculaire à la droite dont l'équation est x – y = 1 ; soit la droite dont l'équation est y = –x + 5.

Tangent

Trace la ou les tangentes à une courbe et passant par un point donné. Il n'est pas nécessaire que ce point se trouve sur la courbe.

`tangent(curve, point)`

Exemples :

`tangent(plotfunc(x^2), GA)` trace la tangente au graphique de y=x^2 en passant par le point A.

`tangent(circle(GB, GC-GB), GA)` trace une ou plusieurs droites tangentes, passant par le point A, au cercle dont le centre est situé sur le point B et dont le rayon est défini par le segment BC.

Median

À partir des trois points définissant un triangle, crée la médiane du triangle qui passe par le premier point et contient le point médian du segment défini par les deux autres points.

`median_line(point1, point2, point3)`

Exemple :

`median_line(0, 8i, 4)` trace la droite dont l'équation est y=2x. Soit, la droite passant par (0,0) et (2,4), le point médian du segment dont les extrémités sont (0, 8) et (4, 0).

Altitude

À partir de trois points non colinéaires, trace l'altitude du triangle défini par les trois points passant par le premier point. Le triangle n'a pas besoin d'être tracé.

`altitude(point1, point2, point3)`

Exemple :

`altitude(A, B, C)` trace une droite perpendiculaire à BC en passant par le point A.

Bisector

À partir de trois points, crée la bissectrice de l'angle défini par les trois points dont le sommet se trouve sur le premier point. L'angle n'a pas besoin d'être tracé dans la vue graphique.

`bisector(point1, point2, point3)`

Exemples :

`bisector(A,B,C)` trace la bissectrice de l'angle ∡BAC.

`bisector(0,-4i,4)` trace la ligne définie par y=–x.

Polygon

Triangle

Trace un triangle en fonction de ses trois sommets.

`triangle(point1, point2, point3)`

Exemple :

`triangle(GA, GB, GC)` trace le triangle ΔABC.

Isosceles Triangle

Trace un triangle isocèle défini par deux de ses sommets et un angle. Les sommets définissent l'un des deux côtés égaux en termes de longueur, tandis que l'angle définit l'angle entre les deux côtés de même longueur. Comme pour la commande `equilateral_triangle`, vous avez la possibilité de mémoriser les coordonnées du troisième point dans une variable du CAS.

`isosceles_triangle(point1, point2, angle)`

Exemple :

`isosceles_triangle(GA, GB, angle(GC, GA, GB)` définit un triangle isocèle de sorte que l'un des deux côtés de même longueur soit AB, et que la mesure de l'angle entre les deux côtés de même longueur soit égale à celle de l'angle ∡ACB.

Right Triangle

Trace un triangle rectangle en fonction de deux points et d'une échelle. L'un des pieds du triangle rectangle est défini par les deux points, le sommet de l'angle droit est situé sur le premier point et l'échelle multiplie la longueur du premier pied pour déterminer celle du deuxième.

`right_triangle(point1, point2, realk)`

Exemple :

`right_triangle(GA, GB, 1)` trace un triangle rectangle isocèle dont l'angle droit est situé sur le point A et dont la longueur des deux pieds est égale à celle du segment AB.

Quadrilateral

Trace un quadrilatère à partir d'un ensemble de quatre points.

`quadrilateral(point1, point2, point3, point4)`

Exemple :

`quadrilateral(GA, GB, GC, GD)` trace le quadrilatère ABCD.

Parallélogramme

Trace un parallélogramme en fonction de trois de ses sommets. Le quatrième point est calculé automatiquement, mais n'est pas défini de manière symbolique. Comme c'est le cas avec la plupart des autres commandes relatives aux polygones, vous pouvez mémoriser les coordonnées du quatrième point dans une variable du CAS. Le parallélogramme est orienté dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à partir du premier point.

`parallelogram(point1, point2, point3)`

Exemple :

`parallelogram(0,6,9+5i)` trace un parallélogramme dont les sommets sont situés aux coordonnées (0, 0), (6, 0), (9, 5) et (3,5). Les coordonnées du dernier point sont calculées automatiquement.

Rhombus

Trace un losange en fonction de deux points et d'un angle. Comme avec la plupart des autres commandes relatives aux polygones, vous pouvez spécifier des noms de variables du CAS facultatifs pour mémoriser les coordonnées des deux autres sommets en tant que points.

`rhombus(point1, point2, angle)`

Exemple :

`rhombus(GA, GB, angle(GC, GD, GE))` trace un losange sur le segment AB de sorte que la mesure de l'angle du sommet A soit identique à celle de l'angle $\measuredangle$DCE.

Rectangle

Trace un rectangle en fonction de deux sommets consécutifs et d'un point situé sur le côté opposé au côté défini par les deux premiers sommets, ou d'une échelle pour les côtés perpendiculaires au premier côté. Comme avec la plupart des autres commandes relatives aux polygones, vous pouvez spécifier des noms de variables du CAS facultatifs pour mémoriser les coordonnées des deux autres sommets en tant que points.

`rectangle(point1, point2, point3)` ou `rectangle(point1, point2, réelk)`

Exemples :

`rectangle(GA, GB, GE)` trace un rectangle dont les deux premiers sommets sont les points A et B (l'un des côtés étant le segment AB). Le point E est situé sur la droite qui contient le côté du rectangle opposé au segment AB.

`rectangle(GA, GB, 3, p, q)` trace un rectangle dont les deux premiers sommets sont les points A et B (l'un des côtés étant le segment AB). La longueur des côtés perpendiculaires au segment AB équivaut à 3*AB. Le troisième et le quatrième points sont respectivement mémorisés dans les variables p et q du CAS.

Polygon

Trace un polygone à partir d'un ensemble de sommets.

`polygon(point1, point2, …, pointn)`

Exemple :

`polygon(GA, GB, GD)` trace le polygone ΔABD.

Regular Polygon

Trace un polygone régulier en fonction des deux premiers sommets et du nombre de côtés, où le nombre de côtés est supérieur à 1. Si le nombre de côtés est 2, le segment est tracé. Vous pouvez fournir des noms de variables CAS pour mémoriser les coordonnées des points calculés dans leur ordre de création. Le polygone est orienté dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

`isopolygon(point1, point2, nréel)`, où nréel est un entier supérieur à 1.

Exemple :

`isopolygon(GA, GB, 6)` trace un hexagone régulier dont les deux premiers sommets sont les points A et B.

Square

Trace un carré en fonction de deux sommets consécutifs utilisés en tant que points.

`square(point1, point2)`

Exemple :

`square(0, 3+2i, p, q)` trace un carré avec des sommets se trouvant aux coordonnées (0,0), (3,2), (1,5) et (-2,3). Les deux derniers sommets sont calculés automatiquement et enregistrés dans les variables p et q du CAS.

Curve

Circle

Trace un cercle en fonction des extrémités du diamètre, ou d'un centre et d'un rayon, ou encore d'une équation en x et y.

`circle(point1, point2)` ou `circle(point1, point 2-point1)` ou `circle(équation)`

Exemples :

`circle(GA, GB)` trace le cercle de diamètre AB.

`circle(GA, GB-GA)` trace le cercle dont le centre est situé sur le point A et dont le rayon est AB.

`circle(x^2+y^2=1)` trace le cercle d'unité.

Il est possible d'utiliser cette commande uniquement pour tracer un arc.

`circle(GA, GB, 0, π/2)` trace un quart de cercle de diamètre AB.

Circumcircle

Trace le cercle circonscrit d'un triangle, c'est-à-dire le cercle circonscrit autour d'un triangle.

`circumcircle(point1, point2, point3)`

Exemple :

`circumcircle(GA, GB, GC)` trace le cercle circonscrit autour du triangle ΔABC.

Excircle

Étant donnés trois points définissant un triangle, trace le cercle exinscrit du triangle qui est tangent au côté défini par les deux derniers points et également tangent aux extensions des deux côtés dont le sommet commun est le premier point.

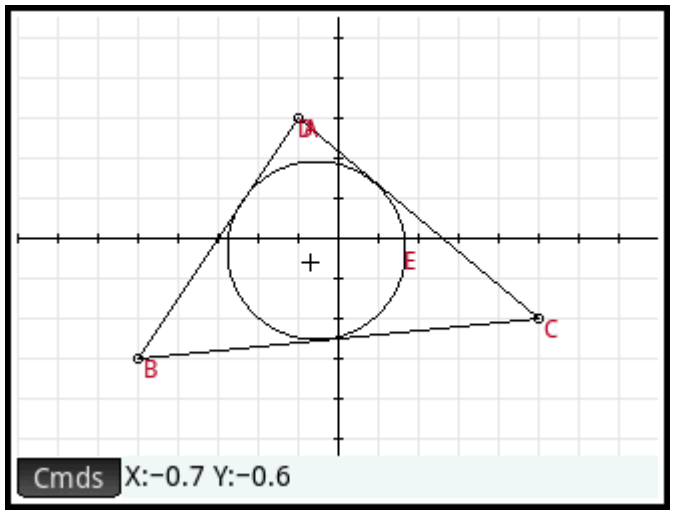
Exemple :

`excircle(GA, GB, GC)` trace le cercle tangent au segment BC et aux demi-droites AB et AC.

Incircle

Un cercle inscrit est un cercle tangent à chaque côté d'un polygone. La calculatrice HP Prime peut tracer un cercle inscrit tangent aux côtés d'un triangle.

Appuyez sur chacun des sommets du triangle, en n'oubliant pas de confirmer par Enter à chaque fois.



Ellipse

Trace une ellipse en fonction des foyers et d'un point de l'ellipse ou d'un scalaire équivalant à la moitié de la somme constante des distances entre un point de l'ellipse et chacun des foyers.

`ellipse(point1, point2, point3)` ou `ellipse(point1, point2, réelk)`

Exemples :

`ellipse(GA, GB, GC)` trace l'ellipse dont les foyers sont les points A et B et passant par le point C.

`ellipse(GA,GB,3)` trace une ellipse dont les foyers sont les points A et B. Pour tout point P de l'ellipse, AP+BP=6.

Hyperbola

Trace une hyperbole en fonction des foyers et d'un point de l'hyperbole ou d'un scalaire équivalant à la moitié de la différence constante des distances entre un point de l'hyperbole et chacun des foyers.

`hyperbola(point1, point2, point3)` ou `hyperbola(point1, point2, réelk)`

Exemples :

`hyperbola(GA, GB, GC)` trace l'hyperbole dont les foyers sont les points A et B et passant par le point C.

`hyperbola(GA,GB,3)` trace une hyperbole dont les foyers sont les points A et B. Pour tout point P de l'hyperbole |AP-BP|=6.

Parabola

Trace une parabole avec une droite directrice et un point focal donnés, ou le sommet de la parabole et un nombre réel représentant la longueur focale.

`parabola(point,droite)` ou `parabola(sommet,réel)`

Exemples :

`parabola(GA, GB)` trace une parabole dont le foyer est le point A et dont la directrice est la droite B.

`parabola(GA, 1)` trace une parabole dont le sommet est le point A et dont la longueur focale est 1.

Conic

Trace le graphique d'une section conique définie par une expression en x et y.

`conic(expr)`

Exemple :

`conic(x^2+y^2-81)` trace un cercle dont le centre est situé aux coordonnées (0,0) et dont le rayon est 9.

Locus

À partir d'un premier point et d'un deuxième point appartenant à un objet géométrique (un point sur celui-ci), trace le lieu géométrique du premier point tandis que le deuxième point traverse son objet.

`locus(point,element)`

Plot

Fonction

Construit le tracé d'une fonction à partir d'une expression de la variable indépendante x. Notez l'utilisation du x minuscule.

Syntaxe : `plotfunc(Expr)`

Exemple :

`plotfunc(3*sin(x))` trace le graphique de `y=3*sin(x)`.

Paramétrique

Récupère une expression complexe dans une variable et un intervalle pour cette variable comme arguments. Interprète l'expression complexe f(t)+i*g(t) sous la forme x=f(t) et y=g(t), et trace l'équation paramétrique sur l'intervalle spécifié dans le deuxième argument.

Syntaxe : `plotparam(f(Var)+i*g(Var), Var= Start..Stop, [tstep=Value])`

Exemples :

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*π)` trace le cercle d'unité.

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*π, tstep=π/3)` trace un hexagone régulier inscrit dans le cercle d'unité (notez la valeur de tstep).

Polaire

Effectue un tracé polaire.

Syntaxe : `plotpolar(Expr,Var=Interval, [Step])` ou `plotpolar(Expr, Var, Min, Max, [Step])`

Exemple :

`plotpolar(f(x),x,a,b)` trace la courbe polaire `r=f(x)` pour x en `[a,b]`.

Suite

À partir d'une expression en x et d'une liste contenant trois valeurs, trace la ligne y=x, le tracé de la fonction définie par l'expression sur le domaine défini par l'intervalle entre les deux dernières valeurs, et trace le graphique en toile d'araignée pour les n premiers termes de la séquence récursive définie par l'expression (en partant de la première valeur).

Syntaxe : `plotseq(f(Var), Var={Début, Xmin, Xmax}, Integern)`

Exemple :

`plotseq(1-x/2, x={3 -1 6}, 5)` trace `y=x` et `y=1-x/2` (à partir de `x=-1` jusqu'à `x=6`), puis trace les 5 premiers termes du graphique en toile d'araignée pour `u(n)=1-(u(n-1)/2`, en partant de `u(0)=3`.

Implicite

Trace une courbe implicite à partir de l'expression Expr (en x et y). Plus spécifiquement, trace Expr=0. Notez l'utilisation de minuscules pour x et y. Avec les intervalles x et y facultatifs, trace uniquement dans la limite de ces intervalles.

Syntaxe : `plotimplicit(Expr, [XIntrvl, YIntrvl])`

Exemple :

`plotimplicit((x+5)^2+(y+4)^2-1)` trace un cercle, centré sur le point `(-5, -4)`, d'un rayon de `1`.

Champ de direction

Trace le graphique du champ de direction pour l'équation différentielle y'=f(x,y), où f(x,y) est contenu dans l'expression Expr. VectorVar est un vecteur contenant les variables. Si VectorVar est de la forme [x=intervalle, y=intervalle], le champ de direction est alors tracé sur l'intervalle des x et l'intervalle des y spécifiés. À partir de valeurs xstep et ystep, trace les segments de champ de direction avec ces paliers. Si l'option choisie est `normalize`, les segments de champs de direction tracés sont de même longueur.

Syntaxe : `plotfield(Expr, VectorVar, [xstep=Val, ystep=Val, Option])`

Exemple :

`plotfield(x*sin(y), [x=-6..6, y=-6..6],normalize)` trace le champ de direction pour `y'=x*sin(y)`, de `-6` à `6` dans les deux directions, avec des segments de longueurs égales.

EDO

Trace la solution de l'équation différentielle y'=f(Var1, Var2, ...) qui contient comme condition initiale pour les variables Val1, Val2,... Le premier argument est l'expression f(Var1, Var2,...), le deuxième argument est le vecteur des variables et le troisième argument est le vecteur des conditions initiales.

Syntaxe : `plotode(Expr, [Var1, Var2, ...], [Val1, Val2. ...])`

Exemple :

`plotode(x*sin(y), [x,y], [-2, 2])` trace le graphique de la solution au point `y'=x*sin(y)` qui passe par le point `(-2, 2)` comme sa condition initiale.

Liste

Trace un ensemble de n points et les relie avec des segments. Les points sont définis par une matrice 2xn, contenant les abscisses dans la première ligne et les ordonnées dans la deuxième ligne.

Syntaxe : `plotlist(matrice 2xn)`

Exemple :

`plotlist([[0,3],[2,1],[4,4],[0,3]])` trace un triangle.

Réglette

Crée une barre coulissante qui peut être utilisée pour contrôler la valeur d'un paramètre. Une boîte de dialogue affiche la définition de la barre coulissante et une animation éventuelle pour la glissière. Lorsque vous avez terminé, la barre coulissante apparaît dans la partie supérieure gauche de la vue graphique. Vous pouvez ensuite la déplacer à un autre endroit.

Transformation

Translation

Déplace un objet géométrique sur un vecteur donné. Le vecteur correspond à la différence de deux points (tête/queue).

`translation(vector, object)`

Exemples :

`translation(0-i, GA)` déplace l'objet A d'une unité vers le bas.

`translation(GB-GA, GC)` déplace l'objet C sur le vecteur AB.

Symétrie

Reflète un objet géométrique sur une droite ou à travers un point. Dans ce dernier cas, on parle parfois de « demi-tour ».

`reflection(droite, objet)` ou `reflection(point, objet)`

Exemples :

`reflection(line(x=3),point(1,1))` reflète le point aux coordonnées (1, 1) sur la droite verticale x=3 pour créer un point aux coordonnées (5,1).

`reflection(1+i, 3-2i)` reflète le point aux coordonnées (3, –2) à travers le point (1, 1) pour créer un point aux coordonnées (–1, 4).

Rotation

Fait pivoter un objet géométrique, autour d'un point central donné, en fonction d'un angle donné.

`rotate(point, angle, object)`

Exemple :

`rotate(GA, angle(GB, GC, GD),GK)` fait pivoter l'objet géométrique portant l'étiquette K, autour du point A, en fonction d'un angle égal à ∡CBD.

Dilatation

Dilate un objet géométrique, par rapport à un point central, en fonction d'une échelle donnée.

```
homothety(point, realk, object)
```

Exemple :

`homothety(GA, 2, GB)` crée une dilatation centrée sur le point A avec un facteur d'échelle 2. Chaque point P de l'objet géométrique B a son image P' sur la demi-droite AP de sorte que AP'= 2AP.

Similarité

Dilate et fait pivoter un objet géométrique autour d'un même point central.

```
similarity(point, realk, angle, object)
```

Exemple :

`similarity(0, 3, angle(0,1,i),point(2,0))` dilate le point aux coordonnées (2,0) en fonction d'une échelle de 3 (point situé à (6,0)), puis fait pivoter le résultat de 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour créer un point aux coordonnées (0,6).

Projection

Trace la projection orthogonale d'un point sur une courbe.

```
projection(curve, point)
```

Inversion

Trace l'inversion d'un point, par rapport à un autre point, en fonction d'une échelle donnée.

```
inversion(point1, realk, point2)
```

Exemple :

`inversion(GA, 3, GB)` trace le point C sur la ligne AB de sorte que AB*AC=3. Dans ce cas, le point A est le centre de l'inversion et le facteur d'échelle est 3. Le point B est le point dont l'inversion est créée.

En règle générale, l'inversion du point A traversant le centre C, avec une échelle k, mappe A sur A', de sorte que A' soit placé sur la ligne CA et que CA*CA'=k, CA et CA' représentant les longueurs des segments correspondants. Si k=1, les longueurs CA et CA' sont des réciproques.

Réciprocité

Étant donné un cercle et un vecteur d'objets qui sont des points ou des droites, cette fonction renvoie un vecteur dans lequel chaque point est remplacé par sa droite polaire et chaque droite est remplacée par son pôle, par rapport au cercle.

```
reciprocation(Circle, [Obj1, Obj2,...Objn])
```

Exemple :

`reciprocation(circle(0,1),[line(1+i,2),point(1+i*2)])` renvoie `[point(1/2, 1/2) line(y=-x/2+1/2)]`.

Vue numérique : menu Cmds

Cartésien

Abscisse

Renvoie la coordonnée x d'un point ou la longueur x d'un vecteur.

```
abscissa(point) or abscissa(vector)
```

Exemple :

`abscissa(GA)` renvoie la coordonnée x du point A.

Ordonnée

Renvoie la coordonnée y d'un point ou la longueur y d'un vecteur.

`ordinate(point)` ou `ordinate(vecteur)`

Exemple :

`ordinate(GA)` renvoie la coordonnée y du point A.

Coordonnées

À partir d'un vecteur de points donné, renvoie une matrice contenant les coordonnées x et y de ces points. Chaque ligne de la matrice définit un point ; la première colonne fournit les coordonnées x et la deuxième colonne contient les coordonnées y.

`coordinates([point1, point2, …, pointn]))`

Équation de

Renvoie l'équation cartésienne d'une courbe en x et y ou les coordonnées cartésiennes d'un point.

`equation(courbe)` ou `equation(point)`

Exemple :

Si GA est le point aux coordonnées (0, 0), GB celui aux coordonnées (1, 0) et que GC est défini par circle(GA, GB-GA), `equation(GC)` renvoie x2 + y2 = 1.

Paramétrique

Fonctionne de la même manière que la commande **equation**, à l'exception des résultats paramétriques, cette fois renvoyés en forme complexe.

`parameq(GeoObj )`

Coordonnées polaires

Renvoie un vecteur contenant les coordonnées polaires d'un point ou d'un nombre complexe.

`polar_coordinates(point)` ou `polar_coordinates(nombre complexe)`

Exemple :

`polar_coordinates(√2, √2)` renvoie `[2, π/4]`.

Mesure

Distance

Renvoie la distance entre deux points ou entre un point et une courbe.

`distance(point1, point2)` ou `distance(point, courbe)`

Exemples :

`distance(1+i, 3+3i)` renvoie 2.828... ou 2√2.

Si GA est le point aux coordonnées (0, 0) et que GB est défini par plotfunc(4-x^2/4), `distance(GA, GB)` renvoie 3.464... ou 2√3.

Rayon

Renvoie le rayon d'un cercle.

`radius(circle)`

Exemple :

Si GA est le point aux coordonnées (0, 0), GB celui aux coordonnées (1, 0) et que GC est défini par circle(GA, GB-GA), `radius(GC)` renvoie 1.

Périmètre

Renvoie le périmètre d'un polygone ou la circonférence d'un cercle.

`perimeter(polygone)` ou `perimeter(cercle)`

Exemples :

Si GA est le point aux coordonnées (0, 0), GB celui aux coordonnées (1, 0) et que GC est défini par circle(GA, GB-GA), `perimeter(GC)` renvoie 2p.

Si GA est le point aux coordonnées (0, 0), GB celui aux coordonnées (1, 0) et que GC est défini par square(GA, GB-GA), `perimeter(GC)` renvoie 4.

Pente

Renvoie la pente d'un objet droit (segment, demi-droite ou droite).

`slope(Object)`

Exemple :

`slope(line(point(1, 1), point(2, 2)))` renvoie 1.

Aire

Renvoie l'aire d'un cercle ou d'un polygone.

`area(cercle)` ou `area(polygone)`

Cette commande peut également renvoyer l'aire sous une courbe entre deux points.

`area(expr, value1, value2)`

Exemples :

Si GA est défini en tant que cercle d'unité, `area(GA)` renvoie p.

`area(4-x^2/4, -4,4)` renvoie 14.666...

Angle

Renvoie la mesure d'un angle dirigé. Le premier point fait office de sommet de l'angle, tandis que les deux points suivants indiquent dans l'ordre la mesure et l'orientation.

`angle(vertex, point2, point3)`

Exemple :

`angle(GA, GB, GC)` renvoie la mesure de l'angle $\measuredangle$BAC.

Longueur d'arc

Renvoie la longueur de l'arc d'une courbe entre deux points situés sur cette courbe. La courbe est une expression, la variable indépendante est déclarée, et les deux points sont définis en fonction des valeurs de la variable indépendante.

Cette commande est également valable pour la définition paramétrique d'une courbe. Dans ce cas, l'expression est une liste de deux expressions (l'une pour x, l'autre pour y) par rapport à une troisième variable indépendante.

`arcLen(expr, real1, real2)`

Exemples :

`arcLen(x^2, x, −2, 2)` renvoie 9.29....

`arcLen({sin(t), cos(t)}, t, 0, π/2)` renvoie 1.57...

Tests

Colinéaire

Utilise un ensemble de points comme argument et détermine si ces points sont colinéaires ou non. Renvoie 1 si les points sont colinéaires, ou 0 dans le cas contraire.

`is_collinear(point1, point2, …, pointn)`

Exemple :

`is_collinear(point(0,0), point(5,0), point(6,1))` renvoie 0.

Sur cercle

Utilise un ensemble de points comme argument et détermine si ces points appartiennent au même cercle. Renvoie 1 si les points appartiennent à un même cercle, ou 0 dans le cas contraire.

`is_concyclic(point1, point2, …, pointn)`

Exemple :

`is_concyclic(point(-4,-2), point(-4,2), point(4,-2), point(4,2))` renvoie 1.

Sur l'objet

Détermine si un point appartient à un objet géométrique. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

`is_element(point, object)`

Exemple :

`is_element(point(2/√2,2/√2), circle(0,1))` renvoie 1.

Parallèle

Détermine si deux lignes sont parallèles ou non. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

`is_parallel(line1, line2)`

Exemple :

`is_parallel(line(2x+3y=7),line(2x+3y=9)` renvoie 1.

Perpendiculaire

Cette commande est similaire à la commande **is_orthogonal**. Détermine si deux droites sont perpendiculaires ou non.

`is_perpendicular(line1, line2)`

Isocèle

Détermine si trois points sont ou non les sommets d'un même triangle isocèle. Renvoie 0 si ce n'est pas le cas. Si ça l'est, cette commande renvoie l'ordre numérique du point commun aux deux côtés de même longueur (1, 2 ou 3). Renvoie 4 si les trois points forment un triangle équilatéral.

`is_isosceles(point1, point2, point3)`

Exemple :

`is_isoscelesl(point(0,0), point(4,0), point(2,4))` renvoie 3.

Équilatéral

Détermine si trois points sont les sommets d'un même triangle équilatéral ou non. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

`is_equilateral(point1, point2, point3)`

Exemple :

`is_equilateral(point(0,0), point(4,0), point(2,4))` renvoie 0.

Parallélogramme

Détermine si un ensemble de quatre points représente ou non les sommets d'un parallélogramme. Renvoie 0 si ce n'est pas le cas. Si ça l'est, cette commande renvoie 1 s'ils ne forment qu'un parallélogramme, 2 s'ils forment un losange, 3 s'ils forment un rectangle, et enfin 4 s'ils forment un carré.

`is_parallelogram(point1, point2, point3, point4)`

Exemple :

`is_parallelogram(point(0,0), point(2,4), point(0,8), point(-2,4))` renvoie 2.

Conjugaison

Détermine si deux points ou droites sont les conjugués d'un cercle donné. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

`is_conjugate(cercle, point1, point2)` ou `is_conjugate(cercle, droite1, droite2)`

Autres fonctions géométriques

Bien que les fonctions suivantes ne soient pas accessibles depuis un menu de l'application Géométrie, elles sont disponibles dans le menu Catlg.

affix

Renvoie les coordonnées d'un point ou les longueurs x et y d'un vecteur sous la forme d'un nombre complexe.

`affix(point)` ou `affix(vecteur)`

Exemple :

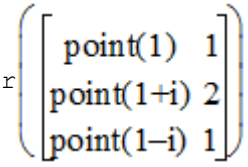
Si GA est un point aux coordonnées (1, –2), `affix(GA)` renvoie 1–2i.

barycenter

Calcule le centre de masse hypothétique d'un ensemble de points, dont chacun présente un poids donné (nombre réel). Chaque paire point/poids est placée entre crochets pour représenter un vecteur.

`barycenter([[point1, weight1], [point2, weight2],…,[pointn, weightn]])`

Exemple :

`barycenter`  renvoie le point (1/2, 1/4).

convexhull

Renvoie un vecteur contenant les points constituant l'enveloppe convexe d'un ensemble de points donné.

`convexhull(point1, point2, …, pointn)`

Exemple :

`convexhull(0,1,1+i,1+2i,-1-i,1-3i,-2+i)` renvoie [1-3*i 1+2*i -2+ i -1- i].

distance2

Renvoie le carré de la distance entre deux points ou entre un point et une courbe.

`distance2(point1, point2)` ou `distance2(point, courbe)`

Exemples :

`distance2(1+i, 3+3i)` renvoie 8.

Si GA est le point aux coordonnées (0, 0) et que GB est défini par plotfunc(4-x^2/4), `distance2(GA, GB)` renvoie 12.

division_point

Pour deux points A et B et un facteur numérique k, renvoie un point C tel que C-B=k*(C-A).

`division_point(point1, point2, realk)`

Exemple :

`division_point(0,6+6*i,4)` renvoie le point (8,8).

equilateral_triangle

Trace un triangle équilatéral défini par l'un de ses côtés, c'est-à-dire par deux sommets consécutifs. Le troisième point est calculé automatiquement, mais n'est pas défini de manière symbolique. En cas d'ajout d'une variable en caractères minuscules en tant que troisième argument, les coordonnées du troisième point sont mémorisées dans cette variable. Le triangle est orienté dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à partir du premier point.

`equilateral_triangle(point1, point2)` ou `equilateral_triangle(point1, point2, var)`

Exemples :

`equilateral triangle(0,6)` trace un triangle équilatéral dont les deux premiers sommets sont situés aux coordonnées (0,0) et (6,0). La position calculée du troisième sommet est (3,3*√3).

`equilateral triangle(0,6, v)` trace un triangle équilatéral dont les deux premiers sommets sont situés aux coordonnées (0, 0) et (6,0). La position calculée du troisième sommet est (3,3*√3) et ces coordonnées sont enregistrées dans la variable du CAS v. Dans la vue du CAS, la saisie de v renvoie le point(3*(√3*i+1)), qui est égal à (3,3*√3).

exbisector

À partir de trois points définissant un triangle, crée la bissectrice des angles extérieurs du triangle dont le sommet commun est situé sur le premier point. Le triangle n'a pas besoin d'être tracé dans la vue graphique.

`exbisector(point1, point2, point3)`

Exemples :

`exbisector(A,B,C)` trace la bissectrice des angles extérieurs du triangle ΔABC dont le sommet commun est situé sur le point A.

`exbisector(0,-4i,4)` trace la droite définie par y=x.

extract_measure

Renvoie la définition d'un objet géométrique. Pour un point, cette définition se compose des coordonnées de celui-ci. Pour ce qui est des autres objets, la définition les reflète dans la vue symbolique, en fournissant les coordonnées de leurs points déterminants.

`extract_measure(Var)`

harmonic_conjugate

Renvoie le conjugué harmonique de trois points. Plus précisément, renvoie le conjugué harmonique de point3 par rapport à point1 et point2. Accepte également trois droites parallèles ou confondues. Dans ce cas, la fonction renvoie l'équation de la droite conjuguée harmonique.

`harmonic_conjugate(point1, point2, point3)` ou `harmonic_conjugate(droite1, droite2, droite3)`

Exemple :

`harmonic_conjugate(point(0, 0), point(3, 0), point(4, 0))` renvoie point(12/5, 0).

harmonic_division

Renvoie le conjugué harmonique de trois points. Plus précisément, renvoie le conjugué harmonique de point3 par rapport à point1 et point2 et mémorise le résultat dans la variable var. Accepte également trois droites parallèles ou confondues. Dans ce cas, la fonction renvoie l'équation de la droite conjuguée harmonique.

`harmonic_division(point1, point2, point3, var)` ou
`harmonic_division(droite1, droite2, droite3, var)`

Exemple :

`harmonic_division(point(0, 0), point(3, 0), point(4, 0), p)` renvoie le résultat point(12/5, 0) et le mémorise dans la variable p.

isobarycenter

Renvoie le centre de masse hypothétique d'un ensemble de points. Fonctionne comme barycenter, en supposant cependant que le poids de tous les points est identique.

`isobarycenter(point1, point2, …,pointn)`

Exemple :

`isobarycenter(-3,3,3*√3*i)` renvoie point(3*√3*i/3), ce qui équivaut à (0,√3).

is_harmonic

Détermine si quatre points font partie ou non d'une plage ou division harmonique. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

`is_harmonic(point1, point2, point3, point4)`

Exemple :

`is_harmonic(point(0, 0), point(3, 0), point(4, 0), point(12/5, 0))` renvoie 1.

is_harmonic_circle_bundle

Renvoie 1 si les cercles forment un faisceau, 2 s'ils ont le même centre, 3 s'ils sont confondus, ou 0 dans les autres cas.

`is_harmonic_circle_bundle({circle1, circle2, …, circlen})`

is_harmonic_line_bundle

Renvoie 1 si les droites sont concourantes, 2 si elles sont parallèles, 3 si elles sont confondues, ou 0 dans les autres cas.

`is_harmonic_line_bundle({line1, line2, …, linen}))`

is_orthogonal

Détermine si deux droites ou deux cercles sont orthogonaux (perpendiculaires) ou non. Pour deux cercles, détermine si les droites tangentes à un point d'intersection sont orthogonales ou non. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

`is_orthogonal(droite1, droite2)` ou `is_orthogonal(cercle1, cercle2)`

Exemple :

`is_orthogonal(line(y=x),line(y=-x))` renvoie 1.

is_rectangle

Détermine si un ensemble de quatre points représente ou non les sommets d'un rectangle. Renvoie 0 si ce n'est pas le cas, 1 si ça l'est, et 2 s'il s'agit des sommets d'un carré.

`is_rectangle(point1, point2, point3, point4)`

Exemples :

`is_rectangle(point(0,0), point(4,2), point(2,6), point(-2,4))` renvoie 2.

Lorsque seuls trois points constituent l'argument, détermine s'il s'agit ou non des sommets d'un triangle rectangle. Renvoie 0 si ce n'est pas le cas. Si ça l'est, cette commande renvoie l'ordre numérique du point commun aux deux côtés perpendiculaires (1, 2 ou 3).

`is_rectangle(point(0,0), point(4,2), point(2,6))` renvoie 2.

is_rhombus

Détermine si un ensemble de quatre points représente ou non les sommets d'un losange. Renvoie 0 si ce n'est pas le cas, 1 si ça l'est, et 2 s'il s'agit des sommets d'un carré.

`is_rhombus(point1, point2, point3, point4)`

Exemple :

`is_rhombus(point(0,0), point(-2,2), point(0,4), point(2,2))` renvoie 2.

is_square

Détermine si un ensemble de quatre points représente ou non les sommets d'un carré. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

`is_square(point1, point2, point3, point4)`

Exemple :

`is_square(point(0,0), point(4,2), point(2,6), point(-2,4))` renvoie 1.

LineHorz

Trace la ligne horizontale y=a.

`LineHorz(a)`

Exemple :

`LineHorz(-2)` trace la droite horizontale ayant y = –2 pour équation.

LineVert

Trace la droite verticale x=a.

`LineVert(a)`

Exemple :

`LineVert(-3)` trace la droite verticale ayant x = –3 pour équation.

open_polygon

Relie un ensemble de points à des segments de droite, dans l'ordre indiqué, afin de construire un polygone. Si le dernier point est identique au premier, le polygone est fermé. Dans le cas contraire, il s'agit d'un polygone ouvert.

`open_polygon(point1, point2, …, point1)` ou `open_polygon(point1, point2, …, pointn)`

orthocenter

Renvoie l'orthocentre d'un triangle, c'est-à-dire l'intersection des trois altitudes d'un triangle. L'argument peut être le nom d'un triangle ou trois points non colinéaires définissant un triangle. Dans ce dernier cas, le triangle n'a pas besoin d'être tracé.

`orthocenter(triangle)` ou `orthocenter(point1, point2, point3)`

Exemple :

`orthocenter(0,4i,4)` renvoie (0,0).

perpen_bisector

Trace la bissectrice perpendiculaire d'un segment. Le segment est défini par son nom ou par ses deux extrémités.

`perpen_bisector(segment)` ou `perpen_bisector(point1, point2)`

Exemples :

`perpen_bisector(GC)` trace la bissectrice perpendiculaire du segment C.

`perpen_bisector(GA, GB)` trace la bissectrice perpendiculaire du segment AB.

`perpen_bisector(3+2i, i)` trace la bissectrice perpendiculaire d'un segment dont les extrémités ont les coordonnées (3, 2) et (0, 1), c'est-à-dire la droite dont l'équation est y=x/3+1.

point2d

Redistribue, de manière aléatoire, un ensemble de points, de sorte que pour chaque point, x ∈ [–5,5] et y ∈ [–5,5]. Tout déplacement ultérieur de l'un des points a pour effet de redistribuer tous les points de manière aléatoire chaque fois que vous appuyez sur le point ou sur une touche de direction.

`point2d(point1, point2, …, pointn)`

polar

Renvoie la droite polaire d'un point donné en tant que pôle, par rapport à un cercle donné.

`polar(circle, point)`

Exemple :

`polar(circle(x^2+y^2=1),point(1/3,0))` renvoie x=3.

pole

Renvoie le pôle d'une droite donnée par rapport à un cercle donné.

`pole(circle, line)`

Exemple :

`pole(circle(x^2+y^2=1), line(x=3))` renvoie point(1/3, 0).

powerpc

Renvoie, à partir d'un cercle et d'un point, la différence entre le carré de la distance entre le point et le centre du cercle et le carré du rayon de ce cercle.

`powerpc(circle, point)`

Exemple :

`powerpc(circle(point(0,0), point(1,1)-point(0,0)), point(3,1))` renvoie 8.

radical_axis

Renvoie la droite dont tous les points présentent les mêmes valeurs powerpc pour les deux cercles indiqués.

`radical_axis(circle1, circle2)`

Exemple :

`radical_axis(circle(((x+2)²+y²) = 8),circle(((x-2)²+y²) = 8))` renvoie line(x=0).

vector

Crée un vecteur de point1 à point2. En prenant un point pour argument, l'origine est utilisée comme l'extrémité inférieure du vecteur.

`vector(point1, point2)` ou `vector(point)`

Exemple :

`vector(point(1,1), point(3,0))` crée un vecteur de (1, 1) à (3, 0).

vertices

Renvoie la liste des sommets d'un polygone.

`vertices(polygon)`

vertices_abca

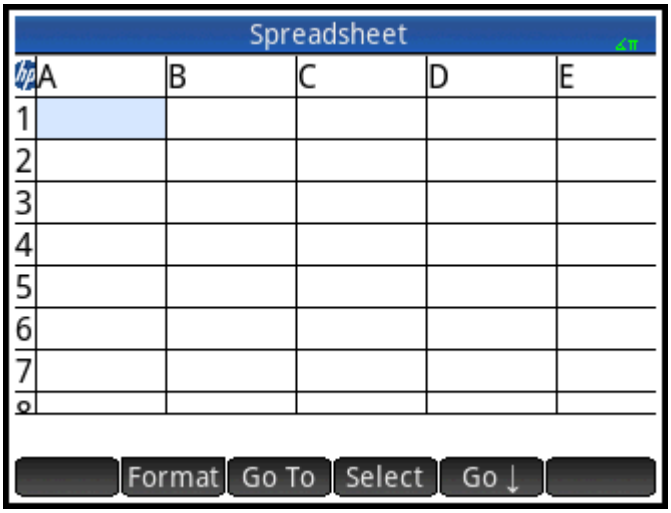
Renvoie la liste fermée des sommets d'un polygone.

`vertices_abca(polygon)`

10 Tableur

L'application Tableur fournit une grille de cellules permettant de saisir du contenu (des nombres, du texte, des expressions, etc.) et d'effectuer certaines opérations sur ce contenu.

Pour ouvrir l'application Tableur, appuyez sur la touche Apps Info, puis sélectionnez **Spreadsheet** (Tableur).



Vous pouvez créer autant de feuilles de calcul personnalisées que vous le souhaitez, en attribuant à chacune un nom unique, comme quand vous créez une application. Ces feuilles de calcul personnalisées peuvent être ouvertes de la même manière : en appuyant sur Apps Info et en sélectionnant la feuille souhaitée.

La taille maximale d'une feuille de calcul, quel qu'en soit le type, est de 10 000 lignes et 676 colonnes.

L'application s'ouvre dans la vue numérique. Il n'y a pas de vue graphique ni de vue symbolique. La vue Configuration symbolique (Shift Symb Setup) permet de remplacer certains paramètres au niveau de l'ensemble du système (une opération courante dans la vue Configuration symbolique).

Présentation de l'application Tableur

Imaginons que vous gérez un stand sur un marché. Vous y vendez des meubles qui ont été déposés par leur propriétaire, en prenant une commission de 10 %. La location de l'emplacement vous coûte 100 € par jour et vous décidez de quitter le stand une fois que vous aurez gagné 250 €.

1. Ouvrez l'application Tableur.

   Appuyez sur la touche Apps Info, puis sélectionnez **Spreadsheet** (Tableur).

2. Sélectionnez la colonne A. Pour ce faire, appuyez sur **A** ou servez-vous des touches de curseur pour mettre en surbrillance la cellule A (soit l'en-tête de la colonne A).

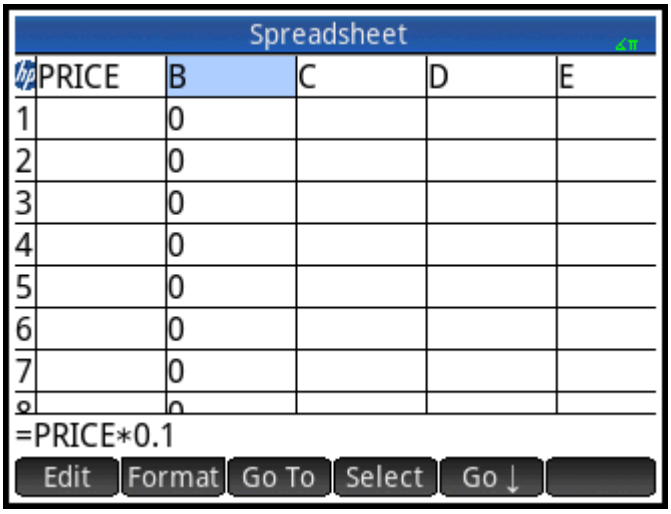
3. Entrez `PRICE` (PRIX) et appuyez sur Name pour attribuer le nom PRICE à la première colonne.

4. Sélectionnez la colonne B. Pour ce faire, appuyez sur **B** ou servez-vous des touches de curseur pour mettre en surbrillance la cellule B.

5. Entrez une formule correspondant à votre commission (soit 10 % du prix de chaque article vendu) :

   Shift [•] PRICE [×] 0.1 Enter

   Puisque vous avez entré la formule dans l'en-tête d'une colonne, elle est automatiquement copiée dans chacune des cellules qui composent cette colonne. Pour le moment, seule la valeur 0 s'affiche, dans la mesure où la colonne PRICE est encore vide.



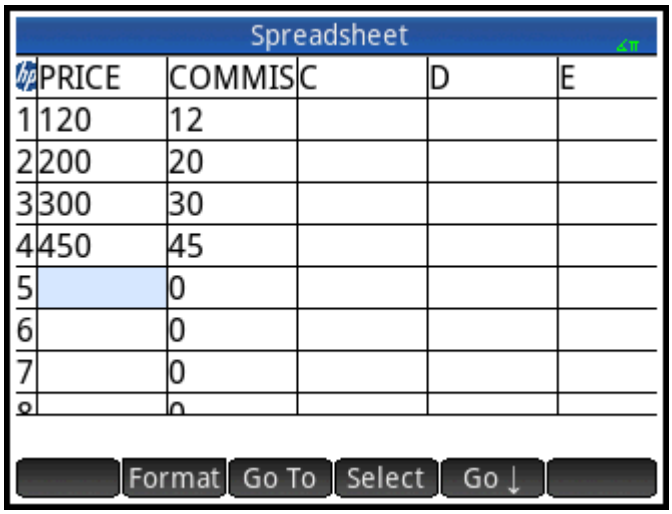
6. Sélectionnez la colonne B.

7. Appuyez sur Format, puis sélectionnez **Name** (Nom).

8. Saisissez `COMMIS`, puis appuyez sur OK. Notez que l'en-tête de la colonne B est à présent COMMIS.

9. Il est recommandé de vérifier les formules en entrant des valeurs factices pour voir si le résultat correspond à vos attentes. Sélectionnez la cellule A1 et assurez-vous que le bouton Go ↓ s'affiche dans le menu, en lieu et place de Go →. (Si ce n'est pas le cas, appuyez dessus.) Lorsque cette option est activée, votre curseur sélectionne automatiquement la cellule placée juste après celle dans laquelle vous venez de saisir du contenu.

10. Ajoutez des valeurs dans la colonne **PRICE** (PRIX) et observez le résultat dans la colonne **COMMIS**. Si les résultats vous semblent erronés, appuyez sur l'en-tête **COMMIS**, puis sur Edit pour corriger la formule.



11. Pour supprimer les valeurs factices, sélectionnez la cellule **A1**, appuyez sur Select, puis sur la touche ▼, jusqu'à ce que toutes les valeurs factices soient sélectionnées. Ensuite, appuyez sur la touche Del.

12. Sélectionnez la cellule **C1**.

13. Créez une étiquette pour vos recettes comme suit :

Shift • = ALPHA alpha 0 Notes " " TAKINGS Enter ≈

REMARQUE : les chaînes de texte, à l'exception des noms, doivent être placées entre guillemets.

14. Sélectionnez la cellule **D1**.

15. Entrez une formule permettant de totaliser vos recettes comme suit :

Shift • = SUM ( ) PRICE Enter ≈

Il vous est également possible d'indiquer une plage, par exemple `A1:A100`. Toutefois, en indiquant le nom de la colonne, vous êtes certain que toutes les entrées de la colonne seront totalisées.

16. Sélectionnez la cellule **C3**.

17. Créez une étiquette pour le total de vos commissions :

Shift • = ALPHA alpha 0 Notes " " TOTAL COMMIS Enter ≈

18. Pour élargir la colonne C afin de visualiser la totalité de l'étiquette en C3, sélectionnez la cellule d'en-tête de la colonne C, appuyez sur Format, puis sélectionnez Colonne ↔.

Un formulaire de saisie s'affiche et vous permet de spécifier la largeur de la colonne.

19. Entrez `100`, puis appuyez sur ←→.

    Vous devrez peut-être tâtonner légèrement avant d'obtenir la largeur de colonne adaptée. La valeur entrée correspond à la largeur de la colonne, en pixels.

20. Sélectionnez la cellule **D3**.

21. Entrez une formule permettant de totaliser vos commissions :

    Shift • = SUM ( ) COMMIS Enter

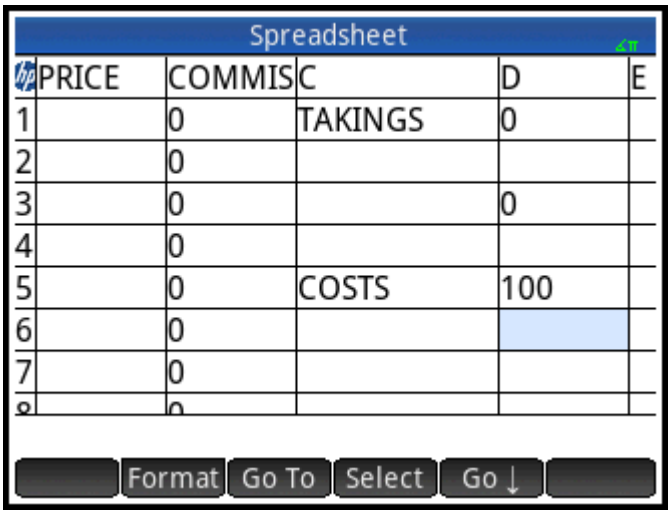
ASTUCE : au lieu de saisir manuellement la formule `SUM` (SOMME), vous avez la possibilité de la sélectionner dans le menu **Apps** (Applications) de la Boîte à outils.

22. Sélectionnez la cellule **C5**.

23. Créez une étiquette pour vos coûts fixes :

    Shift • = ALPHA alpha 0 Notes COSTS Enter

24. Entrez `100` dans la cellule **D5**. Cette valeur correspond à la somme que vous devez verser au propriétaire de l'emplacement de votre stand.



25. Entrez l'étiquette `PROFIT` dans la cellule **C7**.

26. Dans la cellule **D7**, entrez une formule permettant de calculer vos bénéfices :

    Shift • = D3 − D5 Enter

    Vous pouvez également attribuer un nom aux cellules D3 et D5, comme TOTCOM et COSTS (COÛTS), respectivement. La formule en D7 serait alors =TOTCOM–COSTS.

27. Entrez l'étiquette `GOAL` (OBJECTIF) dans la cellule **E1**.

    Vous pouvez au choix balayer l'écran d'un mouvement de doigt ou appuyer à plusieurs reprises sur les touches de curseur pour afficher la cellule **E1**.

28. Entrez `250` dans la cellule **F1**.

    Il s'agit des bénéfices minimum que vous souhaitez générer au cours de la journée.

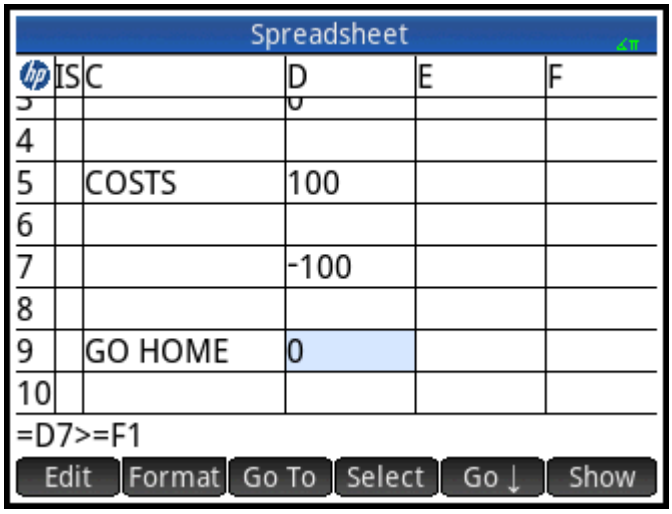
29. Dans la cellule **C9**, entrez l'étiquette `GO HOME` (FIN JOURNÉE).

30. Dans la cellule **D9**, entrez la formule suivante :

    Shift • D7≥F1 Enter

    Vous pouvez sélectionner le signe ≥ dans la palette de relations (Shift 6).

    Cette formule renvoie la valeur **0** dans **D9** tant que vous n'avez pas atteint votre objectif, puis **1** lorsque c'est le cas. Cela vous permet ainsi de savoir en un coup d'œil si vous avez engrangé suffisamment de bénéfices pour finir votre journée.



31. Sélectionnez **C9** et **D9**.

    Pour ce faire, faites glisser votre doigt ou mettez **C9** en surbrillance, sélectionnez Select, puis appuyez sur la touche ▶.

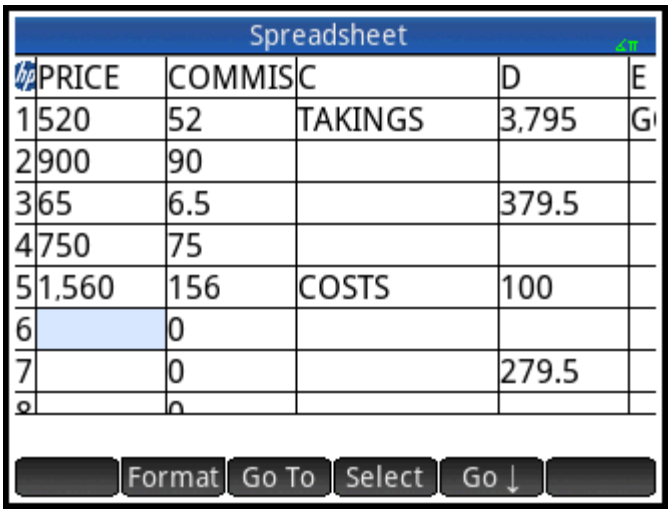
32. Appuyez sur Format, puis sélectionnez **Color** (Couleur).

33. Choisissez la couleur d'affichage du contenu des cellules sélectionnées.

34. Appuyez sur Format, puis sélectionnez **Fill** (Remplissage).

35. Choisissez la couleur d'arrière-plan des cellules sélectionnées.

    Les cellules les plus importantes de la feuille de calcul se démarquent ainsi des autres.



Votre feuille de calcul est maintenant terminée, mais vous pouvez vérifier toutes les formules qu'elle contient en ajoutant des données factices dans la colonne **PRICE** (PRIX). Lorsque vous aurez atteint 250 € de bénéfices, la valeur de la cellule **D9** passera de **0** à **1**.

Opérations de base

Navigation, sélection et gestes

Vous pouvez vous déplacer dans une feuille de calcul en utilisant les touches de curseur, en balayant l'écran ou encore en appuyant sur Go To et en spécifiant la cellule à atteindre.

Pour sélectionner une cellule, il suffit de se positionner dessus. Vous pouvez également sélectionner une colonne entière en appuyant sur sa lettre, et sélectionner une ligne entière en appuyant sur son numéro. Vous pouvez aussi sélectionner l'intégralité de la feuille de calcul : appuyez simplement sur une cellule non numérotée dans le coin supérieur gauche de la feuille de calcul. (Elle contient le logo HP.)

Pour sélectionner un bloc de cellules, appuyez pendant une seconde sur une cellule qui se trouve dans un coin de la sélection, puis faites glisser votre doigt en diagonale vers le coin opposé. Vous pouvez également sélectionner un bloc de cellules en vous plaçant sur une cellule qui se trouve dans un coin de la sélection, en appuyant sur Select et en utilisant les touches de curseur pour vous déplacer en diagonale vers le coin opposé. Le fait d'appuyer sur Sel• ou sur une autre cellule annule la sélection.

Références de cellules

Vous pouvez faire référence à la valeur d'une cellule dans des formules comme s'il s'agissait d'une variable. Les coordonnées d'une cellule (colonne et ligne) permettent d'y faire référence, de manière absolue ou relative. Une référence absolue prend la forme CL (C correspondant au numéro de colonne et R au numéro de ligne). Ainsi, B7 est une référence absolue. Dans une formule, elle fera toujours référence aux données contenues dans la cellule B7, quel que soit l'emplacement de la formule ou d'une copie de cette dernière. En revanche, B7 est une référence relative. Elle dépend de la position relative des cellules. Ainsi, une formule contenue dans la cellule B8 faisant référence à la cellule B7 fera référence à la cellule C7 et non à la cellule B7 si elle est copiée en C8.

Il est également possible de spécifier des plages de cellules (par exemple C6:E12), tout comme des colonnes entières (E:E), ou encore des lignes entières ($3:$5). Notez que le composant alphabétique des noms de colonne peut être saisi en majuscules ou en minuscules, sauf pour les colonnes g, l, m et z. (G, L, M et Z sont des noms réservés aux objets graphiques, aux listes, aux matrices et aux nombres complexes.) Celles-ci doivent être en minuscules si elles ne sont pas précédées par $. Par conséquent, la cellule B1 peut être désignée B1, b1, B1 ou b1, tandis que la cellule M1 peut uniquement être désignée m1, m1 ou M1.

Dénomination des cellules

Il est possible d'attribuer des noms aux cellules, aux lignes et aux colonnes. Ces noms peuvent alors être utilisés dans des formules. Lorsqu'un nom est attribué à une cellule, la bordure de celle-ci devient bleue.

Méthode 1

Pour attribuer un nom à une cellule, une ligne ou une colonne vide, sélectionnez la cellule, l'en-tête de la ligne ou l'en-tête de la colonne, saisissez un nom, puis appuyez sur Name.

Méthode 2

Pour attribuer un nom à une cellule, une ligne ou une colonne, qu'elle soit vide ou non, procédez comme suit :

1. Sélectionnez votre cellule, ligne ou colonne.
2. Appuyez sur Format, puis sélectionnez **Name** (Nom).
3. Saisissez un nom, puis appuyez sur OK.

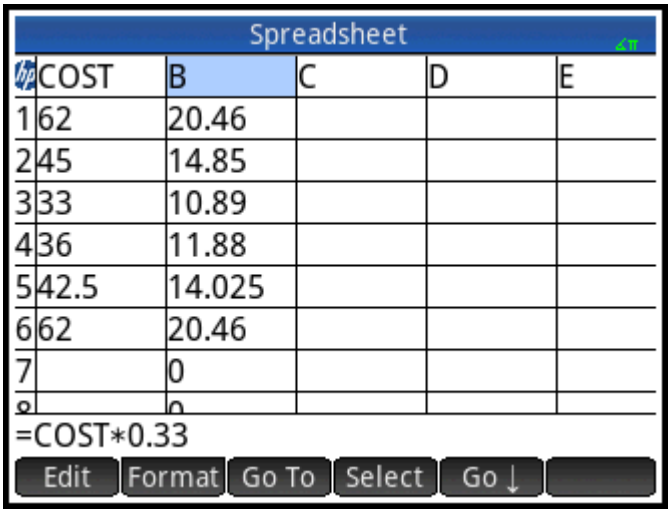
Utilisation de noms dans des calculs

Vous pouvez utiliser le nom que vous avez attribué à une cellule, ligne ou colonne, dans une formule. Par exemple, si vous attribuez le nom **TOTAL** à une cellule, vous pouvez entrer la formule suivante dans une autre cellule : `=TOTAL*1.1`.

L'exemple suivant se veut plus complexe, car l'opération consiste à attribuer un nom à une colonne entière.

1. Sélectionnez la cellule **A** (soit la cellule d'en-tête de la colonne A).
2. Saisissez `COST` (COÛT), puis appuyez sur Name.
3. Sélectionnez la cellule **B** (soit la cellule d'en-tête de la colonne B).
4. Entrez Shift [:=] COST*0.33, puis appuyez sur OK.

5. Saisissez des valeurs dans la colonne **A** et observez les résultats calculés dans la colonne **B**.



Saisie de contenu

Vous pouvez entrer du contenu directement dans une feuille de calcul ou importer des données provenant d'une application de statistiques.

Saisie directe

Une cellule peut contenir tout objet de calcul valide : un nombre réel (3,14), un nombre complexe (a+ib), un nombre entier (#1Ah), une liste ({1, 2}), une matrice ou un vecteur ([1, 2]), une chaîne ("texte"), une unité (2_m) ou une expression (c'est-à-dire une formule). Sélectionnez la cellule dans laquelle vous souhaitez ajouter du contenu, puis commencez la saisie comme vous le feriez dans la vue d'accueil. Appuyez sur la touche Enter quand vous avez fini. Vous pouvez également entrer du contenu dans plusieurs cellules en effectuant une seule saisie. Pour ce faire, il vous suffit de sélectionner les cellules, de saisir le contenu (par exemple, `=Row*3`) et d'appuyer sur la touche Enter.

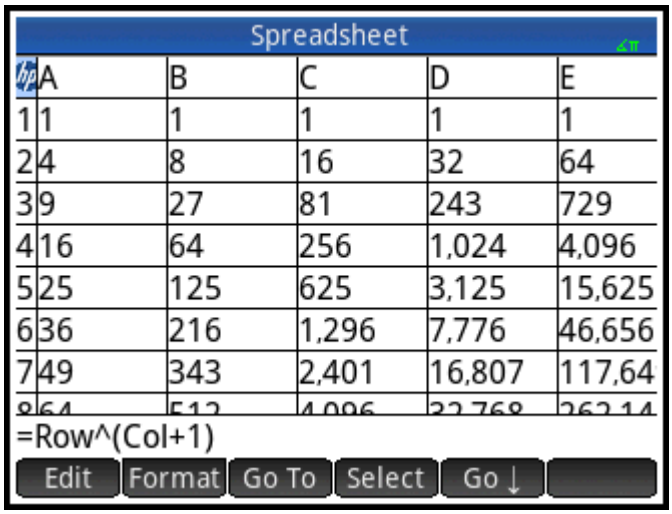
Le contenu de la ligne de saisie est évalué dès que vous appuyez sur la touche Enter, et le résultat s'affiche dans la ou les cellules. Si vous souhaitez conserver la formule sous-jacente, il vous suffit de l'introduire par Shift . Par exemple, supposons que vous souhaitez additionner la cellule A1 (qui contient la valeur 7) et la cellule B2 (qui contient la valeur 12). La saisie de A1 + B2 Enter dans la cellule A4 produit le résultat 19, tout comme la saisie de Shift A1 + B2 dans la cellule A5. Cependant, si la valeur de la cellule A1 (ou B2) change, la valeur de la cellule A5 change également, mais pas celle de la cellule A4. Cela s'explique par le fait que l'expression (ou formule) a été conservée dans la cellule A5. Pour déterminer si une cellule contient simplement la valeur qui y est affichée ou également la formule sous-jacente qui génère la valeur, déplacez votre curseur jusqu'à la cellule. Si la cellule contient une formule, celle-ci s'affiche dans la ligne de saisie.

Il est possible d'ajouter du contenu à toutes les cellules d'une colonne ou d'une ligne à l'aide d'une seule formule. Par exemple, sélectionnez la cellule C (cellule d'en-tête de la colonne C), saisissez Shift

SIN(Row), puis appuyez sur la touche Enter. Chaque cellule de la colonne affiche le sinus du numéro de ligne de la cellule. Une procédure similaire vous permet de renseigner la même formule dans toutes les cellules d'une ligne. Vous pouvez également ajouter une formule une seule fois et l'appliquer à toutes les cellules de la feuille de calcul. Pour ce faire, il vous suffit d'insérer la formule dans la cellule située en haut à gauche (celle qui contient le logo HP). Pour expliquer comment cela fonctionne, supposons que vous souhaitez générer une table de puissances (carrés, cubes, etc.), en commençant par les carrés :

1. Appuyez sur la cellule contenant le logo HP (en haut à gauche). Vous pouvez également utiliser les touches de curseur pour vous déplacer jusqu'à cette cellule (comme vous pouvez le faire pour sélectionner un en-tête de colonne ou de ligne).
2. Sur la ligne de saisie, entrez Shift . Row x^y Col + 1.

   Row (Ligne) et Col (Colonne) sont des variables intégrées. Elles remplacent le numéro de ligne et le numéro de colonne de la cellule contenant une formule qui inclut ces variables.



3. Appuyez sur OK ou sur la touche Enter.

   Chaque colonne affiche la puissance nième du numéro de ligne, en commençant par les carrés. Ainsi, 9^5 est égal à 59049.

Importation de données

Il vous est possible d'importer des données issues des applications Stats - 1Var et Stats - 2Var (et de toute autre application de statistiques personnalisée). Dans la procédure ci-dessous, le jeu de données D1 de l'application Stats - 1Var est importé.

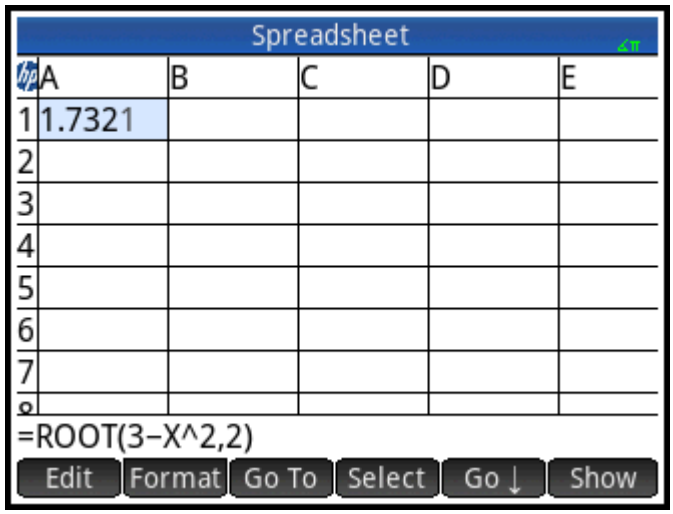
1. Sélectionnez une cellule.
2. Entrez `Statistics_1Var.D1`.
3. Appuyez sur Enter.

Les données de l'application de statistiques sont insérées dans la colonne, à partir de la cellule sélectionnée à l'étape 1, et remplacent celles éventuellement présentes.

Vous pouvez également exporter des données de l'application Tableur vers une application de statistiques, en suivant la procédure de saisie et de modification de données statistiques. Cette procédure est aussi compatible avec les applications Stats - 1Var et Stats - 2Var.

Fonctions externes

Les fonctions disponibles dans les menus Math, CAS, App, Utilisateur et Catlg peuvent être insérées dans une formule. Par exemple, pour obtenir la racine de $3 - x^2$ la plus proche de x = 2, vous pouvez entrer la formule suivante dans une cellule : Shift [=] ALPHA alpha ALPHA alpha ROOT ALPHA alpha [( )] 3 [−] ALPHA alpha [×] [x^2] [,] 2 Enter. La réponse affichée est 1,732.



Vous pouvez également sélectionner une fonction dans un menu. Dans ce cas, reportez-vous à la procédure suivante :

1. Appuyez sur Shift [=].
2. Appuyez sur la touche [Mem], puis sur CAS.
3. Sélectionnez **Polynomial > Find Roots** (Polynomial > Rechercher les racines).

   Votre ligne de saisie a donc l'aspect suivant : **=CAS.proot()**.
4. Entrez par ordre décroissant les coefficients du polynôme, en les séparant par une virgule :

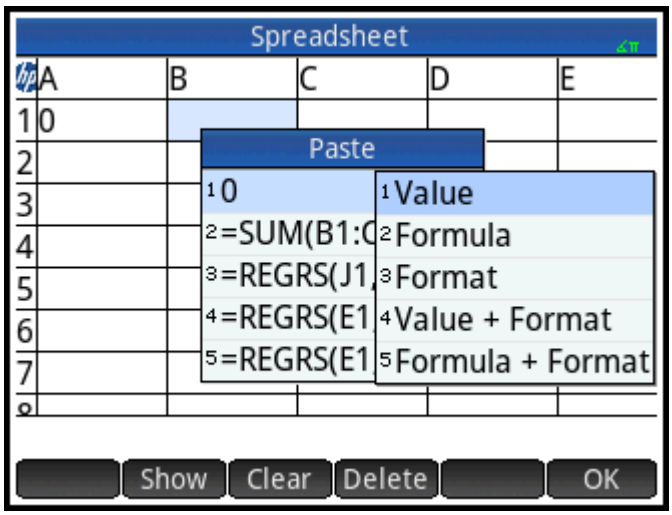
   [+/−] 1 [,] 0 [,] 3
5. Appuyez sur la touche Enter pour afficher le résultat. Sélectionnez la cellule, puis appuyez sur Show pour visualiser un vecteur contenant les deux racines : [1.732... –1.732...].
6. Appuyez sur OK pour revenir à la feuille de calcul.

Notez que l'ajout du préfixe CAS à votre fonction indique que le calcul va s'effectuer dans le système de calcul formel (et qu'un résultat symbolique sera renvoyé, le cas échéant). Vous pouvez également faire en sorte que le calcul soit effectué dans le CAS, en appuyant sur CAS dans la feuille de calcul.

Des fonctions de tableur supplémentaires (concernant principalement les calculs financiers et les statistiques) sont disponibles.

Copier et coller

1. Pour copier une ou plusieurs cellules, faites votre sélection, puis appuyez sur Shift View Copy .
2. Déplacez-vous jusqu'à l'emplacement souhaité et appuyez sur Shift Menu Paste .



Vous pouvez coller la valeur, la formule ou le format, la valeur et le format, ou la formule et le format.

Vous pouvez également copier des données depuis l'application Tableur et les coller dans les applications Stats, l'Éditeur de liste ou l'Éditeur de matrices. Ou, vous pouvez copier des données depuis l'une de ces applications et les coller dans l'application Tableur. Dans ce cas, seules les valeurs sont collées.

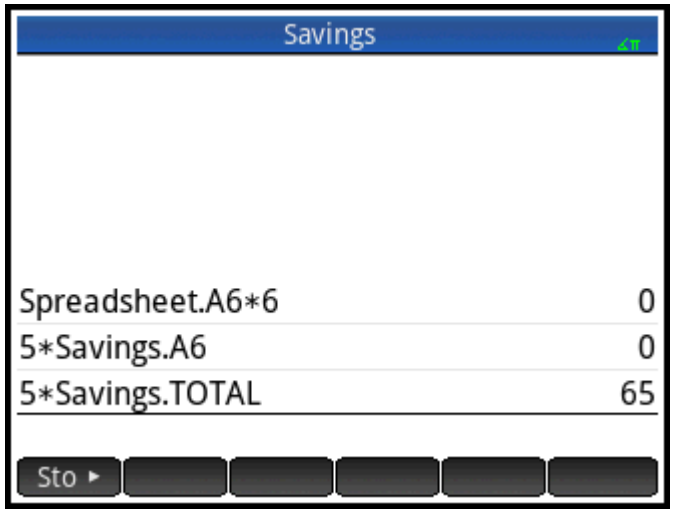
Références externes

Vous pouvez faire référence aux données d'une feuille de calcul à l'extérieur de l'application Tableur, à l'aide de la référence **SpreadsheetName.CR** (NomTableur.CR). Par exemple, dans la vue d'accueil, vous pouvez faire référence à la cellule A6 de la feuille de calcul intégrée en entrant `Spreadsheet.A6` (Tableur.A6). De cette manière, la formule 6*Spreadsheet.A6 (6*Tableur.A6) multiplie par 6 toute valeur contenue dans la cellule A6 de l'application intégrée.

Si vous avez créé une feuille de calcul personnalisée Savings (Économies), vous pouvez simplement y faire référence par son nom (5*Savings.A6 [5*Économies.A6], par exemple).

Une référence externe peut également désigner une cellule nommée (5*Savings.TOTAL [5*Économies.TOTAL], par exemple).

De la même manière, vous pouvez entrer des références aux cellules de feuilles de calcul dans le CAS.



Si vous travaillez dans un autre environnement que la feuille de calcul, vous ne pouvez pas utiliser la référence absolue d'une cellule. Ainsi, `Spreadsheet.$A$6` (Tableur.A6) renverra un message d'erreur.

REMARQUE : Les références à un nom de feuille de calcul sont sensibles à la casse.

Référencement des variables

Vous pouvez insérer n'importe quelle variable dans une cellule. Cela s'applique aux variables de la vue d'accueil, aux variables d'application, aux variables du CAS et aux variables utilisateur.

Vous pouvez soit faire référence aux variables, soit les entrer directement. Supposons que vous avez attribué 10 à P dans la vue d'accueil. Vous entrez `=P*5` dans une cellule de feuille de calcul, puis appuyez sur Enter. Vous obtenez 50. Si vous modifiez ensuite la valeur de P, la valeur de la cellule est automatiquement mise à jour. Il s'agit dans ce cas d'une variable dite référencée.

Si vous souhaitez uniquement obtenir la valeur de la variable P, laquelle doit rester fixe, il vous suffit d'entrer `P` et d'appuyer sur Enter. Il s'agit dans ce cas d'une variable dite entrée.

Dans une feuille de calcul, il est également possible de faire référence à des variables auxquelles des valeurs ont été attribuées dans d'autres applications. L'application Résoudre peut être utilisée pour résoudre les équations. Prenons l'exemple $V^2 = U^2 + 2AD$. Quatre cellules d'une feuille de calcul peuvent contenir les formules =V, =U, =A et =D. À mesure que vous testez différentes valeurs pour ces variables dans l'application Résoudre, les valeurs entrées et calculées sont copiées dans la feuille de calcul (dans laquelle d'autres opérations peuvent être réalisées).

Les variables issues d'autres applications comprennent les résultats de certains calculs. Par exemple, si vous avez tracé une fonction dans l'application Fonction et calculé la zone signée entre deux valeurs x, vous pouvez faire référence à cette valeur dans une feuille de calcul. Pour ce faire, appuyez sur la touche Vars, sur App, puis sélectionnez **Function > Results > SignedArea** (Fonction > Résultats > Zone signée).

Plusieurs variables système sont également disponibles. Par exemple, vous pouvez entrer Shift + Ans, Enter pour connaître la dernière réponse obtenue dans la vue d'accueil. De même, vous pouvez entrer Shift ., Shift + Ans, Enter pour connaître la dernière réponse obtenue dans la vue

d'accueil et mettre à jour automatiquement cette valeur lors de l'exécution de nouveaux calculs dans la vue d'accueil. (Notez que cette opération fonctionne avec Ans dans la vue d'accueil, mais pas dans la vue du CAS.)

Les variables disponibles sont répertoriées dans les menus de variables, accessibles à l'aide de la touche Vars Chars A .

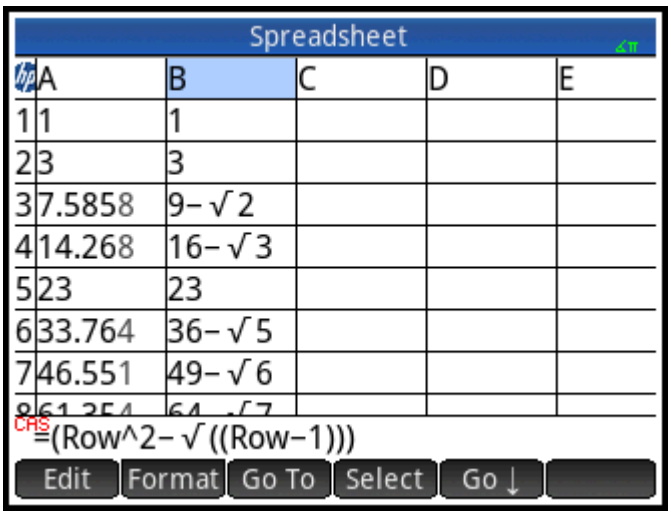
Utilisation du CAS dans des feuilles de calcul

Vous pouvez faire en sorte que les calculs d'une feuille de calcul soient effectués par le CAS, pour que les résultats s'affichent de manière symbolique (et soient donc exacts). Par exemple, la formule =√Row de la ligne 5 renvoie 2.2360679775 si elle n'est pas calculée par le CAS, tandis que son résultat est √5 avec le CAS.

Le moteur de calcul peut être sélectionné lors de la saisie d'une formule. Dès lors que vous commencez à saisir une formule, le bouton Format devient CAS ou CAS• (en fonction de la dernière sélection). Il s'agit d'un bouton de commutation. Appuyez dessus pour passer d'une fonction à l'autre.

Lorsque CAS s'affiche, le calcul est numérique (le nombre de chiffres significatifs étant limité par la précision de la calculatrice). Lorsque CAS• s'affiche, le calcul est exécuté par le CAS : il est donc exact.

Dans l'illustration suivante, la formule de la cellule A est exactement identique à celle de la cellule B : = Row2–√(Row–1). La seule différence est que CAS• était affiché (ou sélectionné) lors de la saisie de la formule dans la cellule B, forçant ainsi l'exécution du calcul par le CAS. Notez que la mention « CAS » apparaît en rouge sur la ligne de saisie lorsque la cellule sélectionnée contient une formule calculée par le CAS.



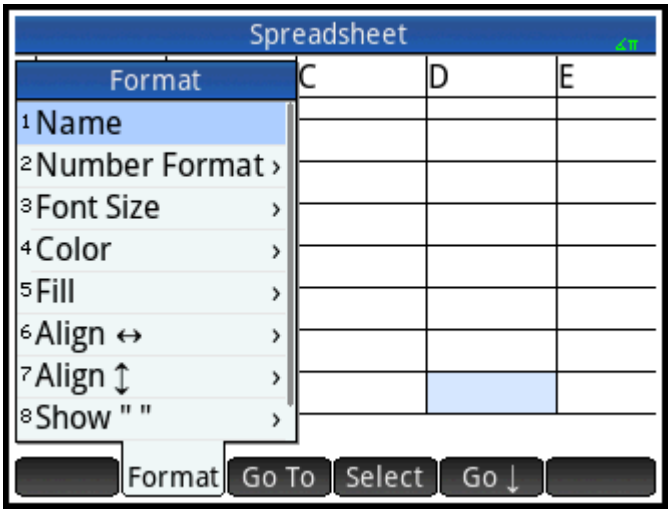
Boutons et touches

Bouton ou touche	Fonction
Edit	Active la ligne de saisie pour que vous puissiez modifier l'objet dans la cellule sélectionnée. Ce bouton est visible uniquement lorsque la cellule sélectionnée n'est pas vide.
Name	Transforme en nom le texte que vous avez entré dans la ligne de saisie. Ce bouton est visible uniquement lorsque la ligne de saisie est active.

Bouton ou touche	Fonction
CAS / CAS•	Permet d'alterner entre les options afin de forcer le traitement des expressions par le CAS. Toutefois, seul CAS permet de l'évaluer. Ce bouton est visible uniquement lorsque la ligne de saisie est active.
$	Entre le symbole $. Ce bouton est un raccourci pour saisir des références absolues. Il est visible uniquement lorsque la ligne de saisie est active.
Format	Affiche les options de mise en forme disponibles pour la cellule, la colonne, la ligne ou le bloc sélectionné, ou pour la feuille de calcul entière. Reportez-vous à la section Options de mise en forme à la page 216.
Go To	Affiche un formulaire de saisie vous permettant de spécifier la cellule à laquelle vous souhaitez accéder.
Select	Place la calculatrice en mode sélection pour vous permettre de sélectionner facilement un bloc de cellules à l'aide des touches de curseur. L'option est alors remplacée par Sel• pour que vous puissiez désélectionner des cellules. Vous pouvez également laisser votre doigt appuyé sur l'écran et le faire glisser pour sélectionner un bloc de cellules.
Go ↓ ou Go →	Définit la direction dans laquelle le curseur se déplace après la saisie de contenu dans une cellule.
Show	Affiche le résultat de la cellule sélectionnée en mode plein écran, défilement horizontal et vertical activé. Visible uniquement lorsque la cellule sélectionnée n'est pas vide.
Sort	Permet de sélectionner une colonne à trier par ordre croissant ou décroissant. Visible uniquement lorsque des cellules sont sélectionnées.
Cancel	Annule la saisie et efface la ligne de saisie.
OK	Valide et évalue la saisie.
Shift Esc Clear	Efface la feuille de calcul.

Options de mise en forme

Pour afficher les options de mise en forme, appuyez sur Format. Ces options s'appliquent à la sélection en cours, que ce soit une cellule, un bloc, une colonne, une ligne ou la feuille de calcul entière.



Les options sont les suivantes :

- **Name** (Nom) : affiche un formulaire de saisie vous permettant d'attribuer un nom à la sélection.
- **Number Format** (Format nombre) : Automatique, Standard, Fixe, Scientifique ou Ingénierie. (Ces paramètres sont identiques aux paramètres d'accueil.)
- **Font Size** (Taille de police) : Automatique ou de 10 à 22 points.
- **Color** (Couleur) : couleur du contenu (texte, nombre, etc.) des cellules sélectionnées. Les pointillés gris représentent l'option Automatique.
- **Fill** (Remplissage) : couleur d'arrière-plan des cellules sélectionnées. Les pointillés gris représentent l'option Automatique.
- **Align** (Alignement) ↔ : alignement horizontal automatique, à gauche, au centre ou à droite
- **Align** (Alignement) ↕ : alignement vertical automatique, en haut, au centre ou en bas.
- **Column** (Colonne) ↔ : affiche un formulaire de saisie vous permettant de spécifier la largeur des colonnes sélectionnées. Disponible uniquement si vous avez sélectionné l'intégralité de la feuille de calcul ou une ou plusieurs colonnes entières.

  Vous pouvez également modifier la largeur d'une colonne sélectionnée en rapprochant/éloignant le pouce et l'index.
- **Row** (Ligne) ↕ : affiche un formulaire de saisie vous permettant de spécifier la hauteur des lignes sélectionnées. Disponible uniquement si vous avez sélectionné l'intégralité de la feuille de calcul ou une ou plusieurs lignes entières.

  Vous pouvez également modifier la hauteur d'une ligne sélectionnée en rapprochant/éloignant le pouce et l'index.
- **Show " "** (afficher " ") : affiche les guillemets qui entourent les chaînes contenues dans le corps de la feuille de calcul. Les options sont Automatique, Oui et Non.
- **Textbook** (Livre) : affiche les formules au format Livre. Les options sont Automatique, Oui et Non.
- **Caching** (Mise en cache) : accélère les calculs dans les feuilles de calcul contenant de nombreuses formules. Disponible uniquement si vous avez sélectionné l'intégralité de la feuille de calcul.

Paramètres de format

Chaque attribut de format est représenté par un paramètre auquel il est possible de faire référence dans une formule. Par exemple, =D1(1) renvoie la formule de la cellule D1 (ou ne renvoie rien si celle-ci ne contient aucune formule). Les attributs pouvant être récupérés dans une formule par référencement de ses paramètres associés sont répertoriés ci-dessous.

Paramètre	Attribut	Résultat
0	contenu	Contenu (ou absence de contenu)
1	formule	Formule
2	nom	Nom (ou absence de nom)
3	format nombre	Standard : 0 Fixe : 1 Scientifique : 2 Ingénierie : 3
4	nombre de décimales	1 à 11, ou non spécifié (–1)
5	police	0 à 6, ou non spécifié (-1) 0 correspond à 10 points, 6 à 22 points
6	couleur d'arrière-plan	Couleur de remplissage de cellule, ou 32786 si non spécifiée
7	couleur de premier plan	Couleur de contenu de cellule, ou 32786 si non spécifiée
8	alignement horizontal	Gauche : 0 Centre : 1 Droite : 2 Non spécifié : –1
9	alignement vertical	Haut : 0 Centre : 1 Bas : 2 Non spécifié : –1
10	afficher chaînes entre guillemets	Oui : 0 Non : 1 Non spécifié : –1
11	mode Livre (par opposition au mode Algébrique)	Oui : 0 Non : 1 Non spécifié : –1

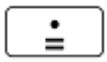
Les attributs de format peuvent être récupérés, mais pas seulement. Vous pouvez aussi définir un attribut de format (ou contenu de cellule) en le spécifiant dans une formule au niveau de la cellule appropriée. Par exemple, peu importe où elle est saisie, la formule g5(1):=6543 permet d'entrer 6543 dans la cellule g5. Tout

contenu éventuellement placé en g5 est alors remplacé. De la même manière, la formule `B3(5):=2` force l'affichage du contenu de la cellule B3 dans la taille moyenne de police.

Fonctions de l'application Tableur

Outre les fonctions des menus **Math**, **CAS** et **Catlg**, vous pouvez utiliser des fonctions de feuilles de calcul spéciales. Elles sont accessibles depuis le menu **App**, l'un des menus Boîte à outils. Appuyez sur la touche

, sur App, puis sélectionnez **Spreadsheet** (Tableur).

Pensez toujours à introduire une fonction par le signe égal (Shift ) si vous souhaitez que le résultat soit automatiquement mis à jour à mesure que les valeurs dont il dépend changent. Si vous omettez ce signe égal, seule la valeur actuelle est saisie.

11 Application Stats - 1Var

L'application Stats - 1Var peut mémoriser un maximum de dix jeux de données simultanément. Elle peut effectuer une analyse statistique à une variable d'un ou plusieurs jeux de données.

L'application Stats - 1Var s'ouvre dans la vue numérique, qui permet d'entrer des données. La vue symbolique permet d'indiquer les colonnes contenant des données et celles contenant des fréquences.

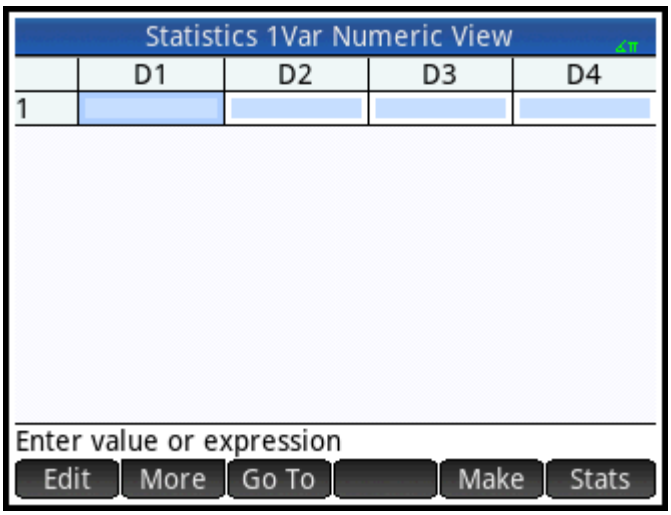
Vous pouvez également calculer des statistiques dans la vue d'accueil et rappeler les valeurs de variables statistiques spécifiques.

Les valeurs calculées dans l'application Stats - 1Var sont enregistrées dans des variables. Il est donc possible de les réutiliser dans la vue d'accueil et dans d'autres applications.

Présentation de l'application Stats - 1Var

Imaginons que vous avez relevé la taille des étudiants d'une classe afin de connaître la taille moyenne. Voici les tailles des cinq premiers étudiants : 160 cm, 165 cm, 170 cm, 175 cm et 180 cm.

1. Appuyez sur la touche Apps Info, puis sélectionnez Stats - 1Var pour ouvrir l'application Stats - 1Var.



2. Entrez les données de mesure dans la colonne D1 :

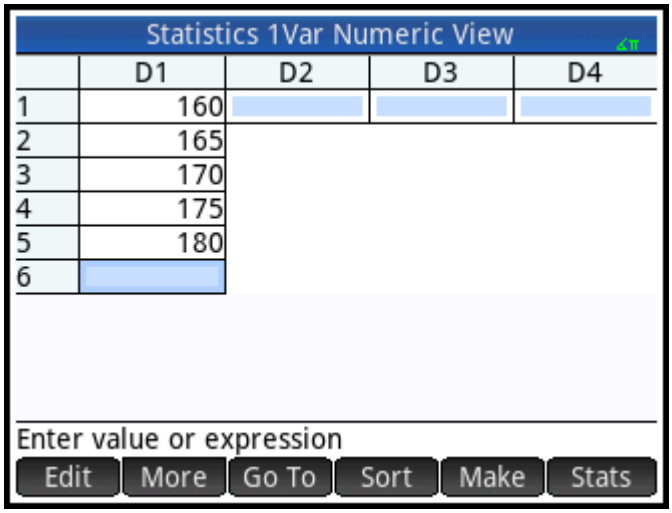
160 Enter

165 Enter

170 Enter

175 Enter

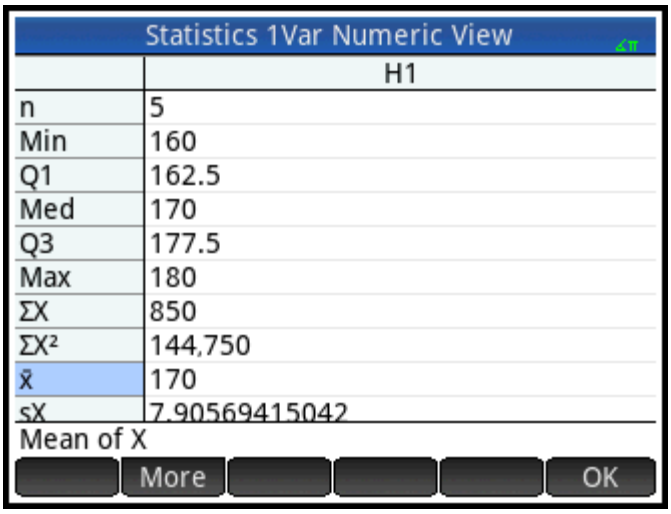
180 Enter



3. Trouvez la moyenne de l'échantillon.

   Appuyez sur Stats pour afficher les statistiques calculées à partir des données de l'échantillon dans la colonne D1. La moyenne ($\bar{x}$) est 170. D'autres statistiques s'affichent peut-être à l'écran. Il se peut donc que vous deviez faire défiler l'écran pour consulter celles qui vous intéressent.

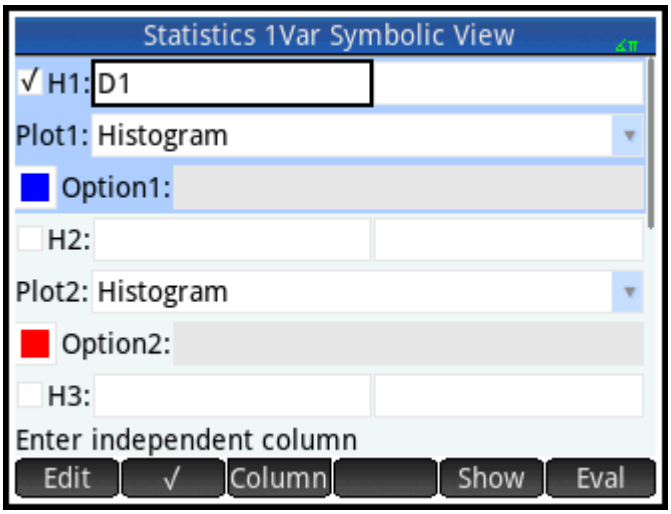
   Notez que le titre de la colonne de statistiques est H1. Cinq définitions de jeux de données sont disponibles pour les statistiques à une variable : H1 à H5. Si les données sont entrées dans D1, H1 est automatiquement paramétré pour utiliser les données de D1 et la fréquence de chaque point de données est définie sur 1. Vous pouvez sélectionner d'autres colonnes de données dans la vue symbolique de l'application.



4. Appuyez sur OK pour fermer la fenêtre de statistiques.

5. Appuyez sur la touche Symb Setup pour afficher les définitions des jeux de données.

   Dans chaque ensemble de définitions, le premier champ vous permet de spécifier la colonne de données à analyser, le deuxième champ représente la colonne comprenant les fréquences de chaque point de données, et le troisième (Tracén) permet de choisir le type de tracé représentant les données dans la vue graphique : Histogramme, Diagramme de quartiles, Loi normale, Ligne, Graphique en barres, Diagramme de Pareto, Contrôle, Point, Stem and Leaf ou Diagramme à secteurs.



Vue symbolique : options de menu

Les options de menu disponibles dans la vue symbolique sont les suivantes :

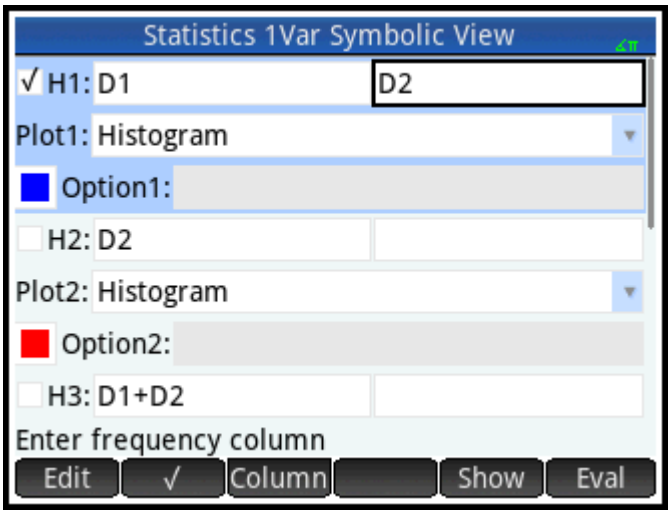
Option de menu	Fonction
Edit	Copie la variable de la colonne (ou l'expression de la variable) dans la ligne de saisie pour permettre sa modification. Appuyez sur OK quand vous avez fini.
√	Sélectionne (ou désélectionne) une analyse statistique (H1 à H5) pour l'explorer.
Column	Sélectionne le nom d'une colonne dans la vue Numérique.
Show	Affiche l'expression actuelle au format Livre, en mode plein écran. Appuyez sur OK quand vous avez fini.
Eval	Évalue l'expression mise en surbrillance, en résolvant toutes les références à d'autres définitions.

Pour continuer avec le même exemple, supposons que la taille du reste des étudiants de la classe soit mesurée, mais que chaque valeur trouvée soit arrondie à la valeur la plus proche de l'une des cinq premières mesures. Au lieu de saisir toutes les nouvelles données dans la colonne D1, il suffit d'ajouter une autre colonne, D2, contenant les fréquences des cinq points de données en D1.

Hauteur (cm)	Fréquence
160	5
165	3
170	8
175	2
180	1

1. Appuyez sur **Freq** (Fréq.) sur la droite de H1 (ou sur la touche ▶ pour mettre le deuxième champ H1 en surbrillance).

2. Appuyez sur Column pour afficher les listes D*n*, puis sélectionnez **D2**.



3. Sélectionnez la couleur du graphique (facultatif).
4. Si plusieurs analyses ont été définies dans la vue symbolique, désélectionnez celles qui ne vous intéressent pas.
5. Revenez à la vue numérique.

6. Dans la colonne D2, entrez les données de fréquence du tableau ci-dessus :

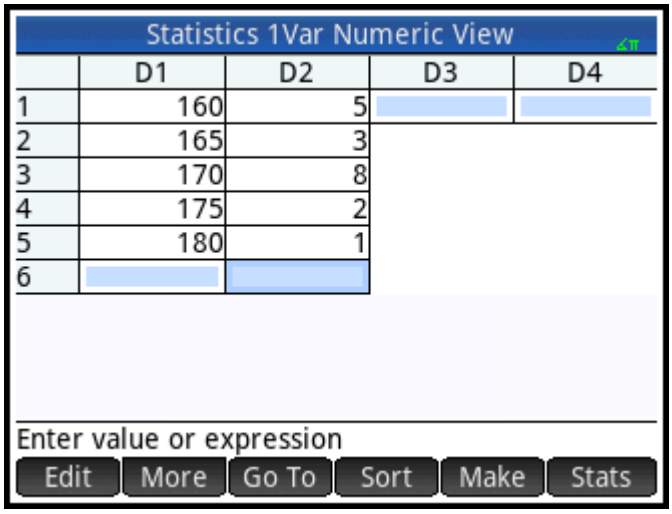
▶ 5 Enter

3 Enter

8 Enter

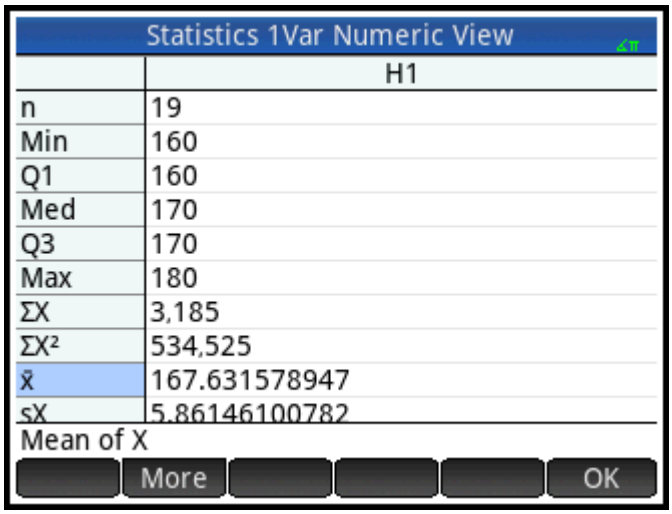
2 Enter

1 Enter



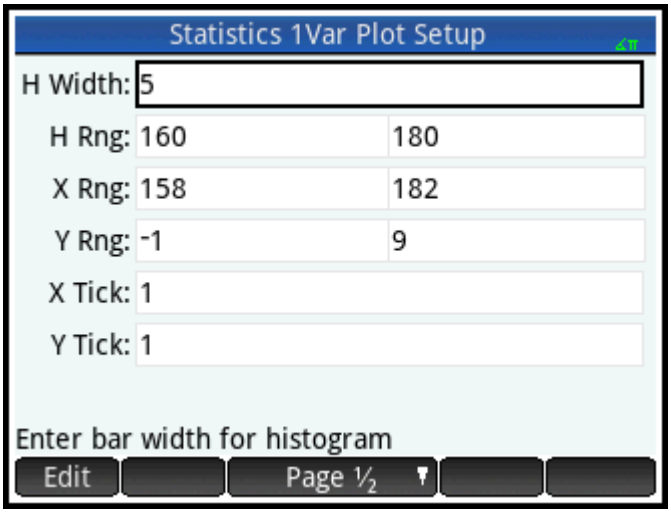
7. Pour recalculer les statistiques, appuyez sur Stats.

La taille moyenne est désormais d'environ 167,631 cm.

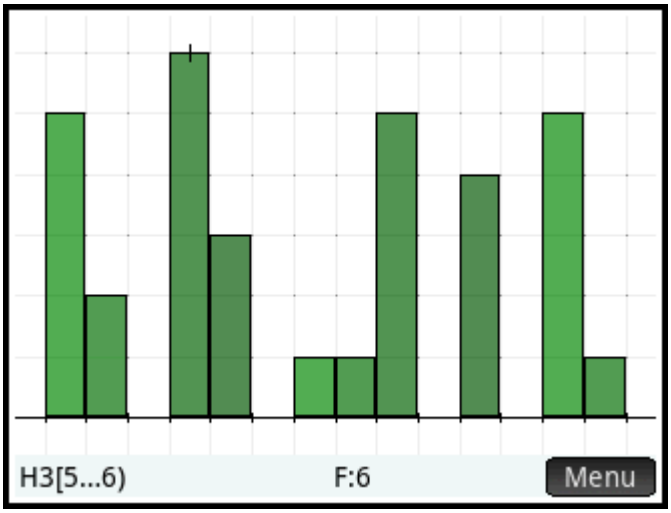


8. Configurez un histogramme pour les données. Appuyez sur OK, puis sur Shift Plot Setup.

Entrez les paramètres adaptés à vos données. Les paramètres de l'illustration suivante permettent d'afficher la totalité des données de l'exemple dans la vue graphique.



9. Pour tracer un histogramme des données, appuyez sur la touche Plot Setup.



Appuyez sur les touches ◀ et ▶ pour déplacer le traceur et afficher l'intervalle et la fréquence de chaque casier. Vous pouvez également appuyer sur un casier pour le sélectionner. Appuyez sur l'écran et faites-le glisser pour naviguer dans la vue graphique. Vous pouvez également effectuer un zoom avant ou arrière, en appuyant respectivement sur les touches + Ans ; ou − Base ;. Enfin, vous pouvez réaliser un zoom par pincement à deux doigts vertical, horizontal ou diagonal.

Saisie et édition de données statistiques

Chaque colonne de la vue numérique correspond à un jeu de données et est représentée par une variable (D0 à D9). L'ajout de données dans une colonne peut se faire de trois manières :

- Accédez à la vue numérique pour entrer directement les données. Un exemple est disponible dans la section Présentation de l'application Stats - 1Var à la page 220.
- Accédez à la vue d'accueil, puis copiez les données à partir d'une liste. Par exemple, si vous entrez `L1` Sto ▸ `D1` dans la vue d'accueil, le contenu de la liste L1 est copié dans la colonne D1 de l'application Stats - 1Var.
- Accédez à la vue d'accueil, puis copiez les données à partir de l'application Tableur. Supposons que les cellules A1 à A10 de l'application Tableur contiennent les données qui vous intéressent, et que vous souhaitez copier ces dernières dans la colonne D7. En laissant l'application Stats - 1Var ouverte, revenez à la vue d'accueil et entrez `Spreadsheet.A1:A10` Sto ▸ `D7` Enter ≈.

Quelle que soit la méthode employée, les données entrées sont automatiquement enregistrées. Vous pouvez quitter l'application et y revenir ultérieurement : les dernières données saisies seront toujours disponibles.

Une fois que vous avez entré les données, vous devez définir les jeux de données, ainsi que leur type de tracé, dans la vue symbolique.

Vue numérique : options de menu

Les options de menu disponibles dans la vue numérique sont les suivantes :

Edit	Copie l'élément mis en surbrillance vers la ligne de saisie à des fins de modification.
More	Affiche un menu avec des options d'édition. Reportez-vous à la section Menu Autre à la page 227.
Go To	Déplace le curseur vers l'élément spécifié d'une liste.
Sort	Trie les données de différentes manières. Reportez-vous à la section Tri de données à la page 229.
Make	Affiche un formulaire de saisie qui vous permet d'entrer une formule produisant une liste de valeurs pour une colonne spécifique. Reportez-vous à la section Génération de données à la page 229.
Stats	Calcule les statistiques de chaque jeu de données sélectionné dans la vue symbolique. Reportez-vous à la section Statistiques calculées à la page 229.

Menu Autre

Le menu Autre contient des options permettant de modifier les listes de données. Les options sont décrites dans le tableau suivant.

Option	Sous-option	Objectif
Insérer	Ligne	Permet d'insérer une nouvelle ligne dans la liste sélectionnée. Cette nouvelle ligne contient 0 comme élément.
Supprimer	Colonne	Supprime le contenu de la liste sélectionnée. Pour supprimer un seul élément, sélectionnez-le, puis appuyez sur Del.
Sélectionner	Ligne	Permet de sélectionner la ligne contenant la cellule sélectionnée ; toute la ligne peut ensuite être copiée.

Option	Sous-option	Objectif
	Zone	Ouvre une boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez sélectionner un tableau rectangulaire défini par une cellule de départ et de fin. Vous pouvez également effectuer un appui long sur une cellule pour la sélectionner comme emplacement de début, puis faire glisser votre doigt pour sélectionner le tableau rectangulaire d'éléments. Une fois la sélection terminée, vous pouvez copier le tableau rectangulaire.
	Colonne	Sélectionne la liste courante. Une fois la sélection terminée, vous pouvez copier la liste.
Sélection		Active ou désactive le mode de sélection. Si le mode de sélection est désactivé, vous pouvez effectuer un appui long sur une cellule, puis faire glisser votre doigt pour sélectionner un tableau rectangulaire de cellules.
Permuter	Colonne	Transpose le contenu de deux colonnes (ou listes).

Modification d'un jeu de données

Dans la vue numérique, mettez en surbrillance les données à modifier, saisissez une nouvelle valeur, puis appuyez sur la touche Enter. Vous pouvez également mettre les données en surbrillance, appuyer sur Edit pour les copier dans la ligne de saisie, puis apporter vos modifications et appuyer sur Enter.

Suppression de données

- Pour supprimer une donnée, mettez-la en surbrillance, puis appuyez sur la touche Del. Les valeurs situées en dessous de la cellule supprimée sont alors transférées vers la ligne du dessus.
- Pour supprimer une colonne de données, mettez en surbrillance une entrée de cette colonne et appuyez sur Shift Esc Clear. Sélectionnez la colonne, puis appuyez sur OK.
- Pour supprimer les données de toutes les colonnes, appuyez sur Shift Esc Clear, sélectionnez **All columns** (Toutes les colonnes), puis appuyez sur OK.

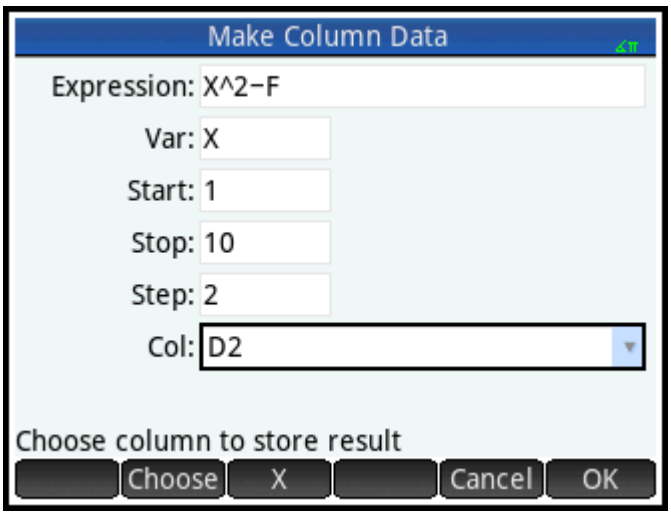
Insertion de données

1. Mettez en surbrillance la cellule située sous l'emplacement où vous souhaitez insérer une valeur.
2. Appuyez sur More, sélectionnez **Insérer**, puis **Ligne**.
3. Entrez la valeur ou l'expression, puis appuyez sur Enter.

Si vous souhaitez simplement ajouter des données au jeu de données sans vous soucier de leur emplacement, sélectionnez la dernière cellule du jeu de données, puis entrez vos nouvelles données.

Génération de données

Vous pouvez entrer une formule générant une liste de points de données pour une colonne spécifique en appuyant sur Make. Dans l'exemple suivant, 5 points de données sont placés dans la colonne D2. Ils sont générés par l'expression $X^2 - F$, où X est un élément du jeu {1, 3, 5, 7, 9}. Il s'agit de valeurs comprises entre 1 et 10 séparées par un incrément de 2. F correspond à la valeur qui lui a été attribuée ailleurs (par exemple, dans la vue d'accueil). Si F est égal à 5, les valeurs {–4, 4, 20, 44, 76} sont ajoutées dans la colonne D2.



Tri de données

Vous pouvez trier simultanément jusqu'à trois colonnes de données, en fonction d'une colonne indépendante sélectionnée.

1. Dans la vue numérique, mettez en surbrillance la colonne dont vous souhaitez trier les données, puis appuyez sur Sort.
2. Indiquez l'ordre de tri : **Ascending** (Croissant) ou **Descending** (Décroissant).
3. Spécifiez les colonnes de données indépendante et dépendante. Le tri est réalisé en fonction de la colonne indépendante. À titre d'exemple, si l'âge est en C1 et le revenu en C2 et que vous souhaitez procéder à un tri en fonction du revenu, vous devez définir C2 comme colonne indépendante et C1 comme colonne dépendante.
4. Spécifiez une colonne de données de fréquence.
5. Appuyez sur OK.

La colonne indépendante est triée comme indiqué, et les éventuelles colonnes supplémentaires sont toutes triées par rapport à cette colonne indépendante. Pour trier une seule colonne, sélectionnez **None** (Aucune) pour les colonnes **Dependent** (Dépendante) et **Frequency** (Fréquence).

Statistiques calculées

Le bouton Stats affiche les résultats suivants pour chacun des jeux de données sélectionnés dans la vue symbolique.

Statistique	Définition
n	Nombre de points de données
Min	Valeur minimum
Q1	Premier quartile : médiane des valeurs à gauche de médiane
Med	Valeur médiane
Q3	Troisième quartile : médiane des valeurs à droite de médiane
Max	Valeur maximum
ΣX	Somme des données (avec leurs fréquences)
ΣX^2	Somme des carrés des valeurs
$\dot{x}$	Moyenne
sX	Écart-type échantillon
σX	Écart-type population
serrX	Erreur type
ssX	Somme des carrés de l'écart de X

Lorsque le jeu de données contient un nombre impair de valeurs, la valeur médiane n'est pas utilisée pour calculer Q1 et Q3. Par exemple, pour le jeu de données {3,5,7,8,15,16,17}, seuls les trois premiers éléments (soit 3, 5 et 7) sont utilisés dans le calcul de Q1, et seuls les trois derniers (15, 16 et 17) sont utilisés dans le calcul de Q3.

Tracé

Différents types de tracé sont disponibles :

- Histogrammes
- Diagrammes de quartiles, avec et sans valeurs aberrantes
- Tracés de probabilité normale
- Graphiques à ligne
- Graphiques à barres
- Diagrammes de Pareto
- Diagrammes de contrôle
- Tracés de points
- Tracés Stem and Leaf
- Diagrammes à secteurs

Une fois vos données entrées et votre jeu de données défini, vous pouvez réaliser un tracé de vos données. Vous pouvez tracer jusqu'à cinq graphiques simultanément. Si vous tracez plusieurs graphiques, appuyez sur

, puis sélectionnez **Échelle automatique** pour configurer la fenêtre initiale. Vous pouvez ensuite réaliser un zoom avec vos doigts pour avoir une vue optimale des graphiques.

Traçage de données statistiques

1. Dans la vue symbolique, sélectionnez les jeux de données dont vous souhaitez réaliser un tracé.
2. Dans le menu **Plotn** (Tracén), sélectionnez le type de tracé.
3. Vous devez ajuster l'échelle et la plage du tracé dans la vue Config. du tracé, et ce quel que soit le type de tracé (mais tout particulièrement pour les histogrammes). Si vous trouvez les barres d'histogramme trop larges ou trop étroites, vous pouvez les ajuster en modifiant le paramètre **H Width** (Larg. H). (Voir Configuration du tracé à la page 236.)
4. Appuyez sur Plot Setup. Si la mise à l'échelle ne vous convient pas, appuyez sur la touche View Copy, puis sélectionnez **Autoscale** (Échelle automatique).

   L'option Échelle automatique permet d'obtenir une mise à l'échelle appropriée pour commencer, qui pourra ensuite être ajustée, soit directement dans la vue graphique, soit dans la vue Config. du tracé.

Types de tracé

Histogramme

Le premier ensemble de nombres en dessous du tracé indique l'emplacement du curseur. Dans l'exemple suivant, le curseur est placé sur le casier des données comprises entre 5 et 6 (6 non inclus), et la fréquence de ce casier est 6. Le jeu de données est défini par H3 dans la vue symbolique. Vous pouvez afficher les informations relatives aux autres casiers en appuyant sur la touche ◀ ou ▶.

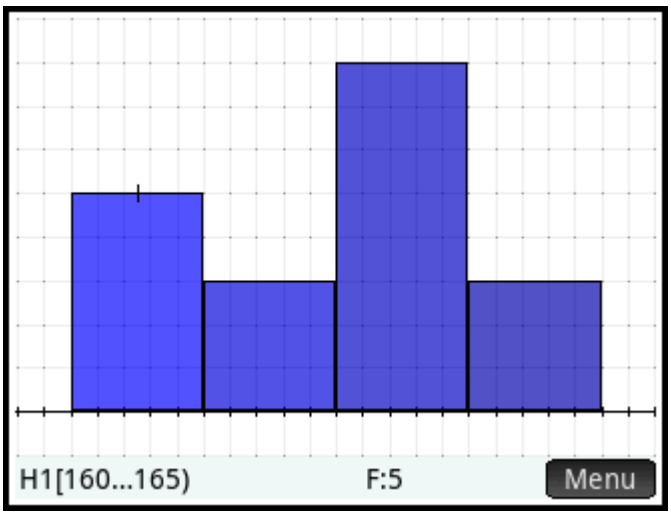
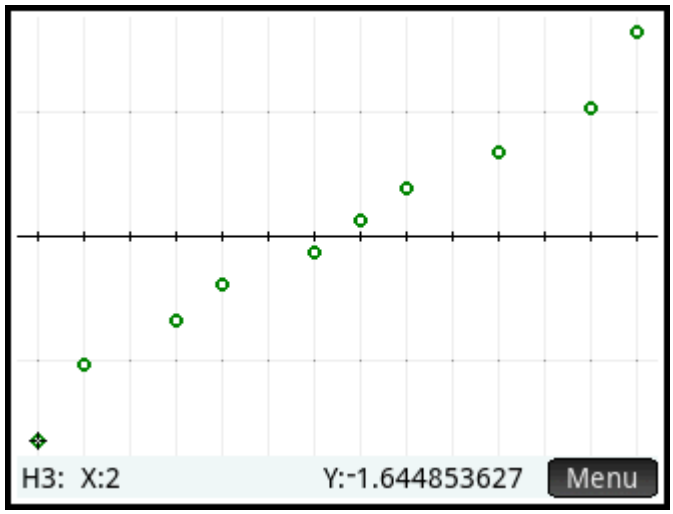


Diagramme de quartiles

La barre de gauche indique la valeur minimale. Le rectangle marque le premier quartile, la médiane et le troisième quartile. La barre de droite indique la valeur maximale. Les nombres figurant après le tracé correspondent aux statistiques au niveau du curseur. Vous pouvez afficher d'autres statistiques en appuyant sur la touche ◀ ou ▶. Dans la vue Symbolique, vous pouvez au choix inclure ou exclure les valeurs aberrantes. Dans le champ **Option**, sélectionnez **Afficher les valeurs aberrantes** pour afficher les valeurs aberrantes en dehors du tracé, ou sélectionnez **Aucune valeur aberrante** pour inclure toutes les valeurs aberrantes dans le jeu de données.

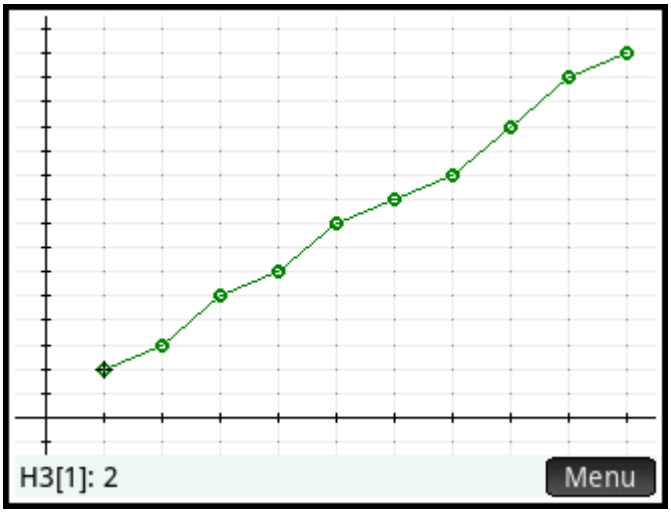
Tracé de probabilité normale

Le tracé de probabilité normale permet de déterminer si les données de l'échantillon ont été distribuées de manière normale. Plus les données semblent linéaires, plus elles sont susceptibles d'avoir été distribuées de manière normale.



Graphique à ligne

Le graphique à ligne relie des points correspondant aux coordonnées (x, y), où x représente le numéro de ligne du point de données et y la valeur du point de données.



Graphique à barres

Le graphique à barres indique la valeur d'un point de données sous forme de barre verticale placée le long de l'axe x au niveau du numéro de ligne du point de données.

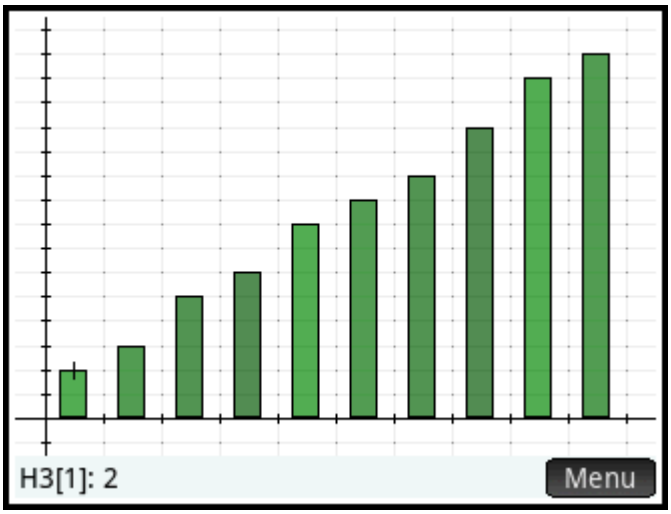


Diagramme de Pareto

Un diagramme de Pareto dispose les données par ordre décroissant et affiche le pourcentage de chacune par rapport à l'ensemble.

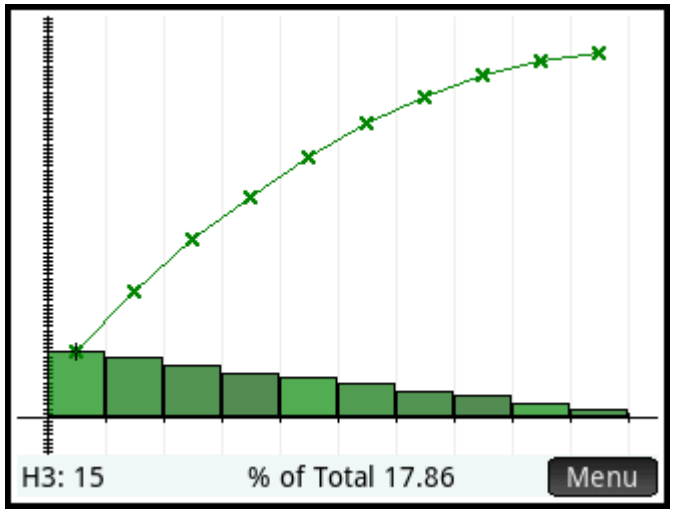
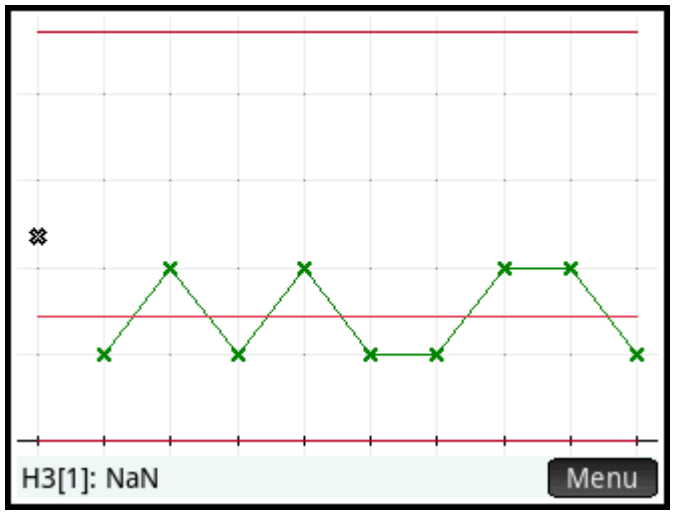


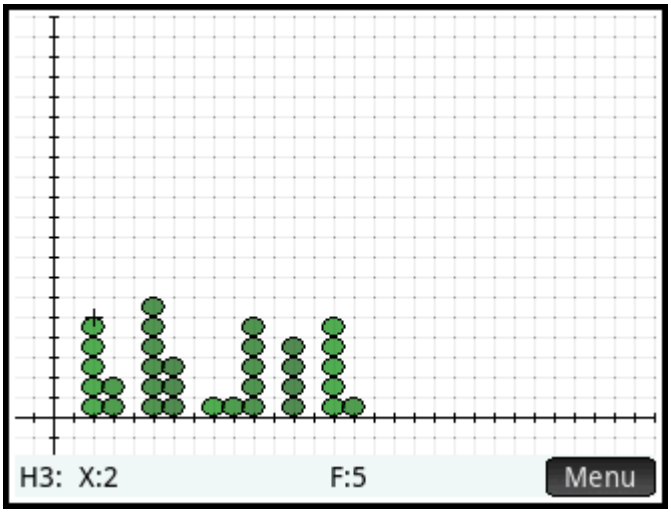
Diagramme de contrôle

Un diagramme de contrôle trace des lignes horizontales au niveau de confiance médian et aux niveaux de confiance supérieurs et inférieurs. Il trace ensuite les données dans l'ordre et raccorde les points de données avec les segments de droite. Ce type de tracé est doté d'une option permettant de tracer la plage de mouvement (la différence entre les paires de points de données) plutôt que les points de données individuels.



Tracé de points

Le tracé de points trace un point pour chaque point de données et empile les points de données identiques verticalement.



Tracé Stem and Leaf

Le tracé Stem and Leaf trace des valeurs distinctes par puissances de dix, la valeur Stem indiquant la puissance de dix maximale, et les valeurs Leaf précisant la puissance de dix minimale pour chaque point de données. Une légende est insérée au bas du tracé.

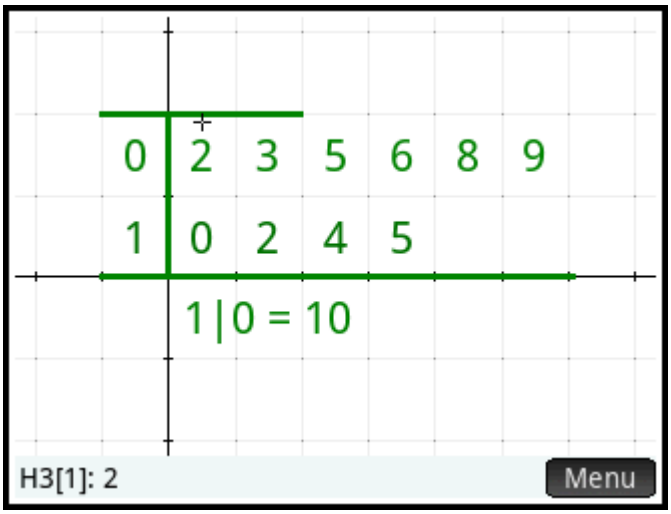
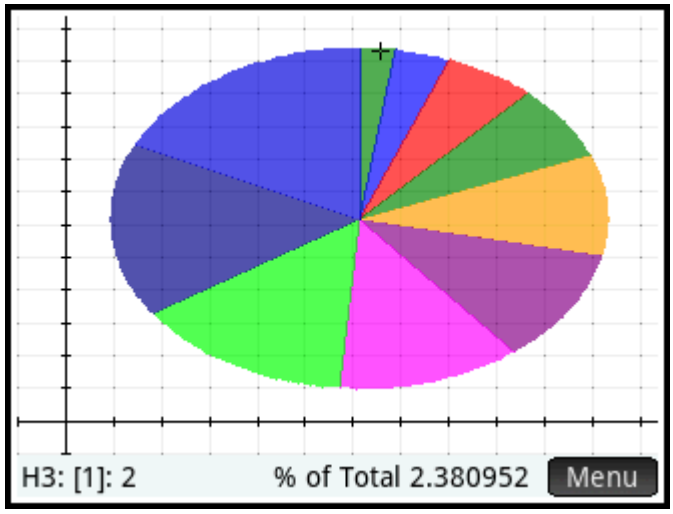


Diagramme à secteurs

Le diagramme à secteurs affiche chaque point de données sous forme de secteur, où la zone d'un secteur correspond au pourcentage d'un jeu de données que représente un point de données.



Configuration du tracé

La vue Config. du tracé (Shift Plot Setup) permet de spécifier bon nombre des paramètres de tracé également disponibles dans les autres applications (notamment X Rng et Y Rng). Les deux paramètres suivants sont spécifiques à l'application Stats - 1Var :

- **Histogram width - H Width** (Largeur de l'histogramme - Larg. H) : permet de définir la largeur d'un casier d'histogramme. Ce paramètre détermine le nombre de casiers affichés à l'écran, ainsi que le mode de distribution des données (soit le nombre de points de données par casier).
- **Histogram range - H Rng** (Plage de l'histogramme - H Rng) : permet d'indiquer la plage de valeurs pour un ensemble de casiers d'histogramme. Cette plage s'étend du bord gauche du casier le plus à gauche au bord droit du casier le plus à droite.

Exploration du graphique

La vue graphique (Plot Setup) comporte des options de zoom, de traçage et d'affichage des coordonnées.

L'option Échelle automatique est disponible dans les menus Affichage (View Copy) et Zoom. Le menu Affichage vous permet également de visualiser des graphiques en mode écran scindé.

Vous pouvez appuyer sur l'écran et le faire glisser pour naviguer dans la vue graphique, quel que soit le type de tracé. Vous pouvez utiliser le zoom avec pincement à deux doigts horizontal pour réaliser un zoom sur l'abscisse, vertical pour réaliser un zoom sur l'ordonnée, ou diagonal pour réaliser un zoom sur les deux axes. Vous pouvez également réaliser un zoom avant ou arrière, en appuyant respectivement sur les touches + Ans ; ou − Base ; .

Vue graphique : options de menu

Les options de menu disponibles dans la vue graphique sont les suivantes :

Bouton	Fonction
Zoom	Affiche le menu Zoom.

Bouton	Fonction
Trace•	Active ou désactive le mode Trace.
Defn	Affiche la définition du tracé de statistiques actuel.
Menu	Affiche ou masque le menu.

12 Application Stats - 2Var

L'application Stats - 2Var peut mémoriser un maximum de dix jeux de données simultanément. Elle peut effectuer une analyse statistique à deux variables d'un ou plusieurs jeux de données.

L'application Stats - 2Var s'ouvre dans la vue numérique, qui permet d'entrer des données. La vue symbolique permet d'indiquer les colonnes contenant des données et celles contenant des fréquences.

Vous pouvez également calculer des statistiques dans la vue d'accueil et l'application Tableur.

Les valeurs calculées dans l'application Stats - 2Var sont enregistrées dans des variables. Il est possible d'y faire référence dans la vue d'accueil et dans d'autres applications.

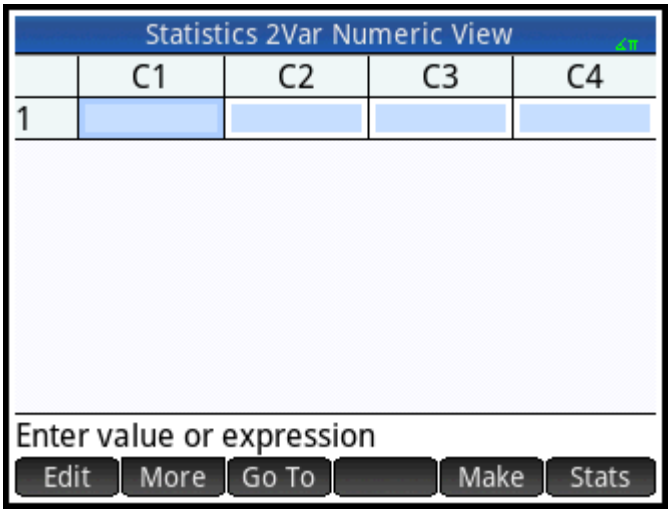
Présentation de l'application Stats - 2Var

L'exemple suivant utilise des données relatives à la publicité et aux ventes, indiquées dans le tableau ci-dessous. Dans cet exemple, vous allez entrer des données, calculer des statistiques récapitulatives, ajuster une courbe par rapport aux données et prévoir l'effet d'une publicité accrue sur les ventes.

Minutes de publicité (indépendante, x)	**Ventes enregistrées (€) (dépendante, y)**
2	1 400
1	920
3	1 100
5	2 265
5	2 890
4	2 200

Ouverture de l'application Stats - 2Var

- Appuyez sur la touche Apps Info, puis sur **Statistics 2Var** (Stats - 2Var) pour ouvrir l'application Stats - 2Var.



Saisie de données

1. Entrez les données relatives à la durée de la publicité (en minutes) dans la colonne C1 :

   2 Enter 1 Enter 3 Enter 5 Enter 5 Enter 4 Enter

2. Entrez les données relatives aux ventes enregistrées dans la colonne C2 :

   1400 Enter

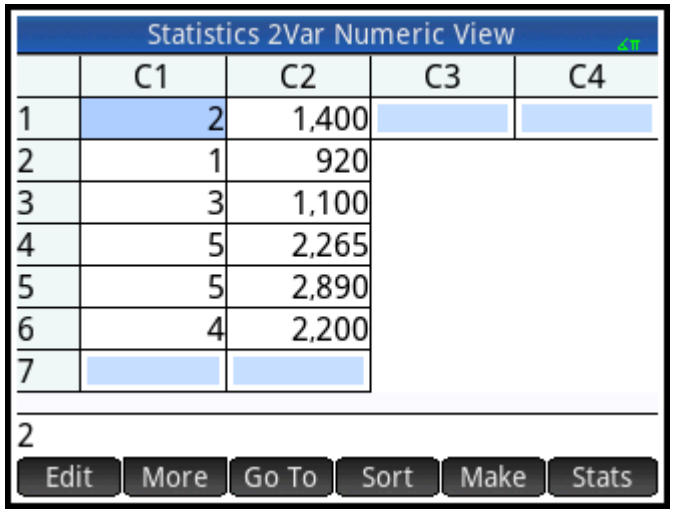
   920 Enter

   1100 Enter

   2265 Enter

   2890 Enter

   2200 Enter

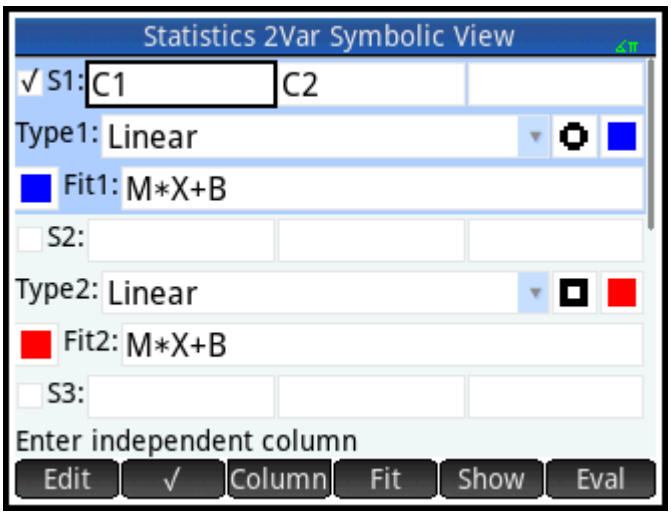


Choix des colonnes de données et de l'ajustement

Dans la vue symbolique, vous pouvez définir jusqu'à cinq analyses de données à deux variables (S1 à S5). Dans cet exemple, nous en définirons une seule : S1. La procédure consiste à sélectionner des jeux de données et un type d'ajustement.

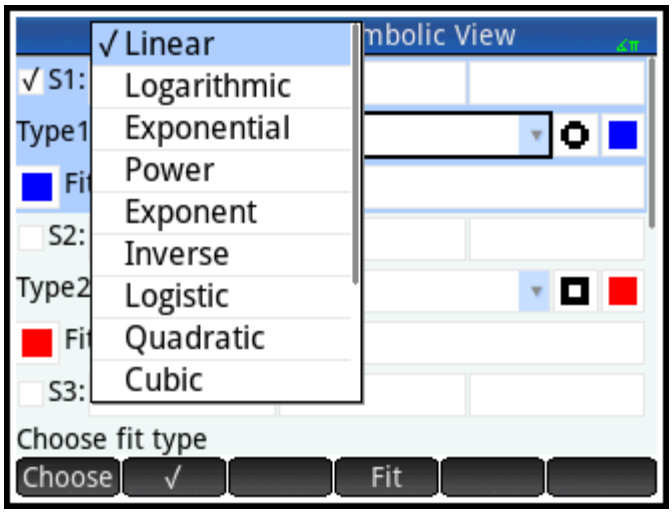
1. Appuyez sur Symb Setup pour indiquer les colonnes contenant les données à analyser.

   Dans le cas présent, C1 et C2 apparaissent par défaut, mais vous auriez pu entrer vos données dans d'autres colonnes.



2. Sélectionnez un ajustement, en procédant comme suit :

   Sélectionnez un ajustement dans la zone **Type 1**. Dans cet exemple, nous allons sélectionner **Linear** (Linéaire).



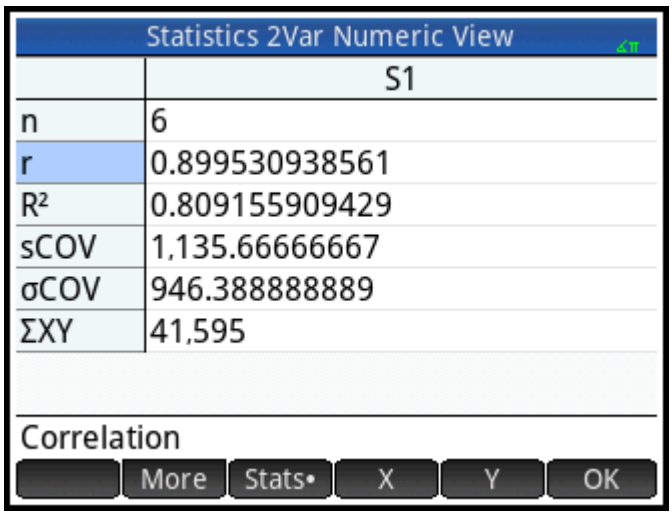
3. (Facultatif) Sélectionnez un type et une couleur de point pour le diagramme de dispersion.
4. (Facultatif) Sélectionnez une couleur pour le graphique de l'ajustement à l'aide du menu de couleurs situé à gauche du bouton **Ajuster**.
5. Si plusieurs analyses ont été définies dans la vue symbolique, désélectionnez celles qui ne vous intéressent pas.

Exploration de statistiques

1. Trouvez la corrélation, r, entre la durée de la publicité et les ventes :

   Num Setup | Stats

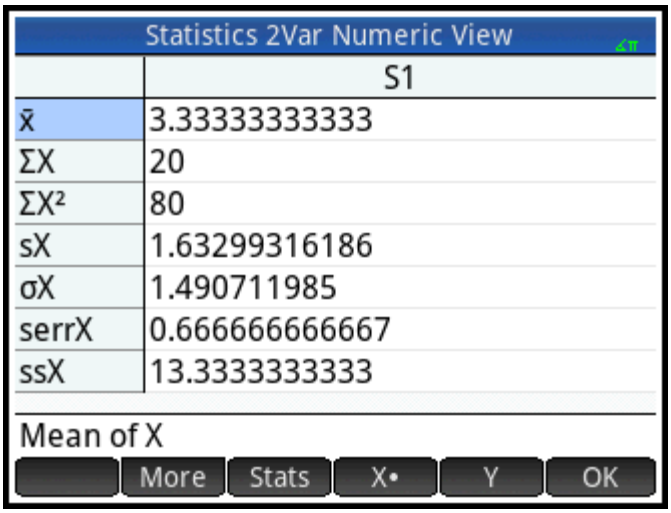
   La corrélation est la suivante : r=0,8995...



2. Trouvez la durée de publicité moyenne ($\bar{x}$).

   X

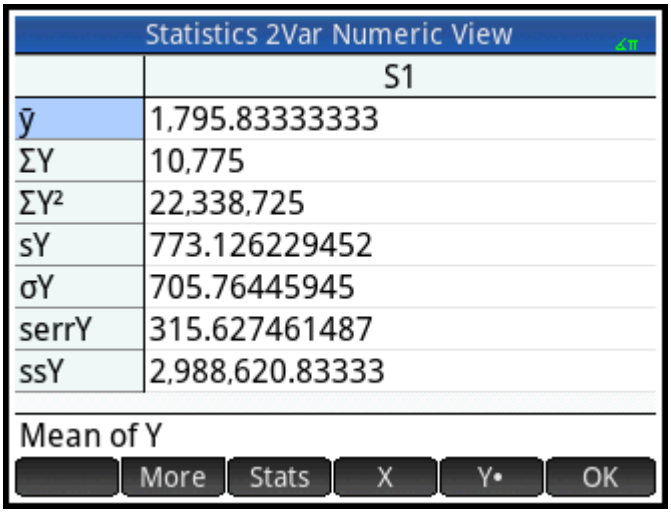
   La durée de publicité moyenne, $\bar{x}$, est égale à 3,33333... minutes.



3. Trouvez la moyenne des ventes ($\bar{y}$).

   Y

   Les ventes moyennes, $\bar{y}$, sont d'environ 1 796 €.

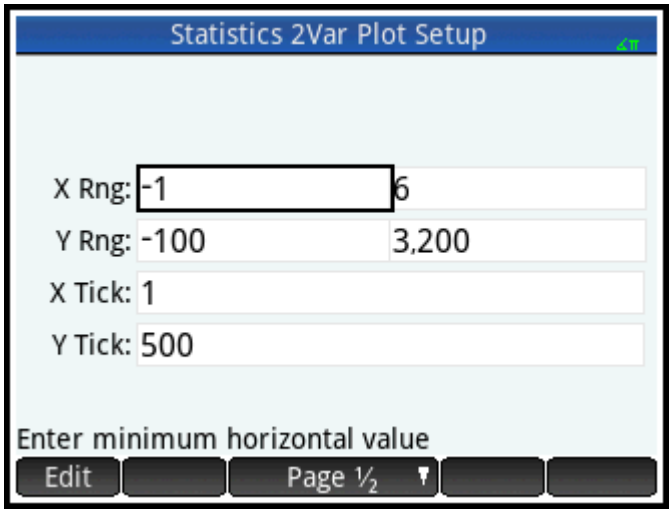


Appuyez sur OK pour revenir à la vue numérique.

Configuration du tracé

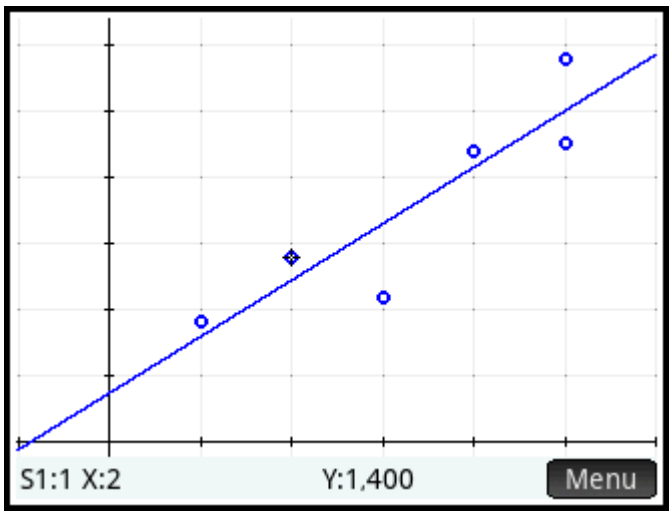
▲ Modifiez la plage de tracé afin que tous les points de données soient intégrés dans le tracé.

Shift Plot Setup +/− 1 Enter 6 Enter +/− 100 Enter 3200 Enter ▼ 500 Enter



Traçage du graphique

1. Appuyez sur la touche Plot Setup pour tracer le graphique.

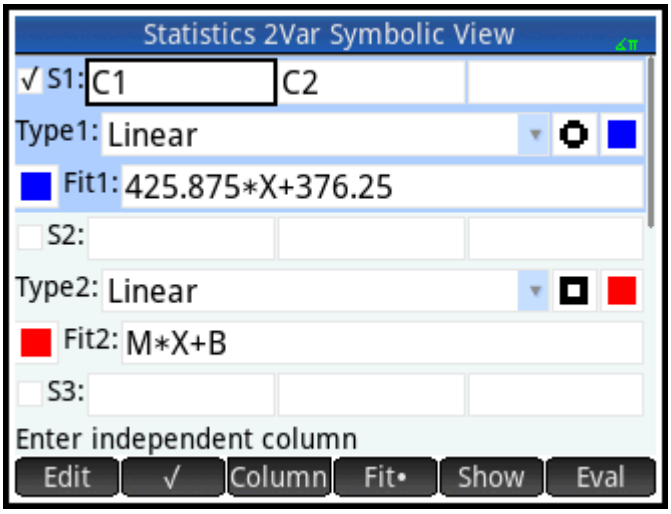


2. Appuyez sur Menu puis sur Fit• pour tracer l'ajustement.

Affichage de l'équation

▲ Appuyez sur Symb Setup pour revenir à la vue symbolique.

Relevez l'expression dans le champ **Fit1** (Ajust.1). Elle indique que la pente (m) de la droite de régression est de 425,875, et que l'interception y (b) est égale à 376,25.



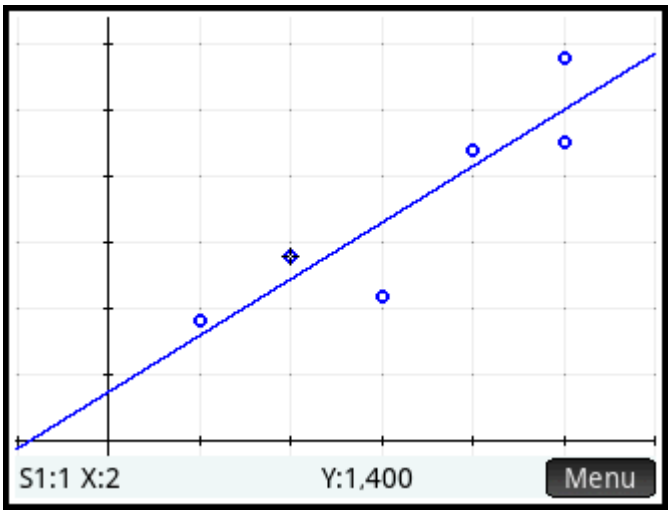
Prévision de valeurs

Estimons à présent le montant des ventes si la durée de publicité passait à 6 minutes.

1. Appuyez sur la touche Plot Setup pour revenir à la vue graphique.

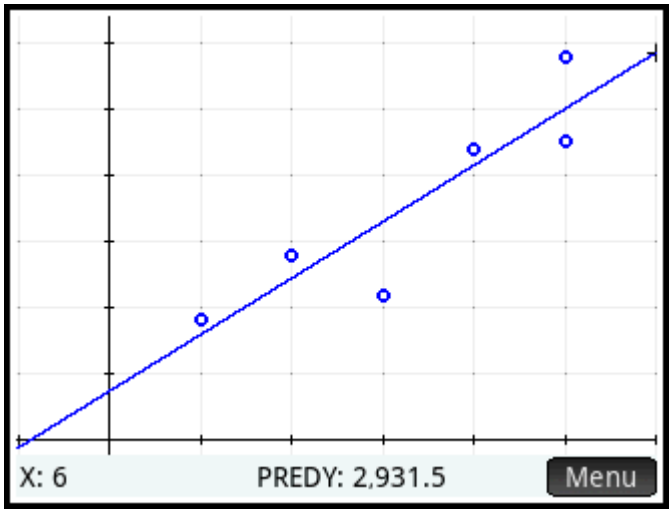
   L'option Trace est activée par défaut. Lorsque vous appuyez sur ◀ ou ▶, le curseur se déplace d'un point de données à un autre et les valeurs x et y correspondantes s'affichent en bas de l'écran. Dans cet exemple, l'axe x représente la durée de publicité (en minutes), tandis que l'axe y correspond aux ventes.

   Il n'existe cependant aucun point de données pour 6 minutes. Par conséquent, le curseur ne peut être déplacé jusqu'au point x = 6. Au lieu de cela, nous devons estimer la valeur de y lorsque x = 6, d'après les données en notre possession. Pour ce faire, nous devons tracer la courbe de régression, et non les points de données disponibles.



2. Appuyez sur ▲ ou ▼ pour configurer le curseur de sorte qu'il trace la droite de régression à la place des points de données.

   Le curseur passe du point de données sur lequel il était placé à la courbe de régression.



3. Sur la droite de régression, appuyez à proximité de x = 6 (au niveau de l'angle supérieur droit de l'écran). Appuyez ensuite sur la touche ▶ jusqu'à ce que x = 6. Si la valeur de x n'apparaît pas en bas à gauche de l'écran, appuyez sur Menu Paste. Lorsque vous accéderez à x = 6, vous verrez que la valeur **PREDY** (également affichée en bas de l'écran) indique 2 931,5. Par conséquent, le modèle prévoit que les ventes atteindront 2 931,50 € si la publicité passe à 6 minutes.

ASTUCE : vous pouvez utiliser le même procédé de traçage pour estimer, de manière approximative, le nombre de minutes de publicité nécessaires pour que les ventes atteignent un montant donné. Toutefois, une méthode plus précise est disponible : vous pouvez revenir à la vue d'accueil et entrer `Predx(s)`, s correspondant au montant des ventes. Predy et Predx sont des fonctions d'application.

Saisie et édition de données statistiques

Chaque colonne de la vue numérique correspond à un jeu de données et est représentée par une variable (C0 à C9). L'ajout de données dans une colonne peut se faire de trois manières :

- Accédez à la vue numérique pour entrer directement les données. Un exemple est disponible dans la section Présentation de l'application Stats - 2Var à la page 238.
- Accédez à la vue d'accueil, puis copiez les données à partir d'une liste. Par exemple, si vous entrez `L1`, appuyez sur Sto ▸, puis entrez `C1` dans la vue d'accueil, le contenu de la liste L1 est copié dans la colonne C1 de l'application Stats - 1Var.
- Accédez à la vue d'accueil, puis copiez les données à partir de l'application Tableur. Supposons que les cellules A1 à A10 de l'application Tableur contiennent les données qui vous intéressent, et que vous souhaitez copier ces dernières dans la colonne C7. En laissant l'application Stats - 2Var ouverte, revenez à la vue d'accueil, entrez `Spreadsheet.A1:A10`, puis appuyez sur Sto ▸. Entrez ensuite `C7`, puis appuyez sur Enter ≈.

REMARQUE : une colonne de données doit comporter au moins quatre points de données pour que des statistiques à deux variables valides soient générées.

Quelle que soit la méthode employée, les données entrées sont automatiquement enregistrées. Vous pouvez quitter l'application et y revenir ultérieurement : les dernières données saisies seront toujours disponibles.

Une fois que vous avez entré les données, vous devez définir les jeux de données, ainsi que leur type de tracé, dans la vue symbolique.

Vue numérique : options de menu

Les options de menu disponibles dans la vue numérique sont les suivantes :

Edit	Copie l'élément mis en surbrillance vers la ligne de saisie à des fins de modification.
More	Affiche un menu avec des options d'édition. Reportez-vous à la section Menu Autre à la page 246.
Go To	Déplace le curseur vers l'élément spécifié d'une liste.
Sort	Trie les données de différentes manières.
Make	Affiche un formulaire de saisie qui vous permet d'entrer une formule produisant une liste de valeurs pour une colonne spécifique.
Stats	Calcule les statistiques de chaque jeu de données sélectionné dans la vue symbolique.

Menu Autre

Le menu Autre contient des options permettant de modifier les listes de données. Les options sont décrites dans le tableau suivant.

Option	Sous-option	Objectif
Insérer	Ligne	Permet d'insérer une nouvelle ligne dans la liste sélectionnée. Cette nouvelle ligne contient 0 comme élément.
Supprimer	Colonne	Supprime le contenu de la liste sélectionnée. Pour supprimer un seul élément, sélectionnez-le, puis appuyez sur Del.
Sélectionner	Ligne	Permet de sélectionner la ligne contenant la cellule sélectionnée ; toute la ligne peut ensuite être copiée.
	Zone	Ouvre une boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez sélectionner un tableau rectangulaire défini par une cellule de départ et de fin. Vous pouvez également effectuer un appui long sur une cellule pour la sélectionner comme emplacement de début, puis faire glisser votre doigt pour sélectionner le tableau rectangulaire d'éléments. Une fois la sélection terminée, vous pouvez copier le tableau rectangulaire.
	Colonne	Sélectionne la liste courante. Une fois la sélection terminée, vous pouvez copier la liste.

Option	Sous-option	Objectif
Sélection		Active ou désactive le mode de sélection. Si le mode de sélection est désactivé, vous pouvez effectuer un appui long sur une cellule, puis faire glisser votre doigt pour sélectionner un tableau rectangulaire de cellules.
Permuter	Colonne	Transpose le contenu de deux colonnes (ou listes).

Définition d'un modèle de régression

La définition d'un modèle de régression s'effectue dans la vue symbolique. Trois méthodes sont disponibles :

- Accepter l'option par défaut pour ajuster les données par rapport à une droite
- Choisir un type d'ajustement prédéfini (logarithmique, exponentiel, etc.)
- Entrer une expression mathématique personnalisée L'expression est tracée de manière à ce que vous puissiez observer son degré d'ajustement avec les points de données.

Sélection d'un ajustement

1. Appuyez sur la touche Symb Setup pour afficher la vue symbolique.
2. Pour l'analyse qui vous intéresse (S1 à S5), sélectionnez le champ **Type**.
3. Appuyez de nouveau sur ce champ pour afficher le menu des types d'ajustement.
4. Dans ce menu, sélectionnez votre type d'ajustement favori. (Voir Types d'ajustement à la page 247.)

Types d'ajustement

Vous avez le choix entre douze types d'ajustement :

Type d'ajustement	Signification
Linéaire	(Par défaut) Ajuste les données sur une ligne droite : y = mx + b. Utilise la méthode des moindres carrés.
Logarithmique	Ajuste les données sur une courbe logarithmique : y = m lnx + b.
Exponentiel	Ajuste les données sur la courbe exponentielle naturelle : $y = b * e^{mx}$.
Puissance	Ajuste les données sur une courbe de puissance : $y = b * x^{m}$.
Exposant	Ajuste les données sur une courbe exponentielle : $y = b * m^{x}$.
Inverse	Ajuste les données sur une variation inverse : y = m/x + b.
Logistique	Ajuste les données sur une courbe logistique : $y = \frac{L}{1 + ae^{(-bx)}}$, où L est la valeur de saturation pour la croissance. Vous pouvez mémoriser une valeur réelle positive dans L, ou, si L=0, laisser le système calculer L automatiquement.
Quadratique	Ajuste les données sur une courbe quadratique : $y = ax^2 + bx + c$. Nécessite au moins trois points.
Cube	Ajuste les données sur un polynôme cubique : $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$.

Type d'ajustement	Signification
Quartique	Ajuste les données sur un polynôme quartique : $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$.
Trigonométrique	Ajuste les données sur une courbe trigonométrique : y = a * sin(bx + c) + d. Nécessite au moins trois points.
Défini par l'utilisateur	Vous permet de définir un ajustement personnalisé (voir ci-après).

Définition d'un ajustement personnalisé

1. Appuyez sur la touche Symb Setup pour afficher la vue symbolique.
2. Pour l'analyse qui vous intéresse (S1 à S5), sélectionnez le champ **Type**.
3. Appuyez de nouveau sur ce champ pour afficher le menu des types d'ajustement.
4. Sélectionnez **User Defined** (Défini par l'utilisateur) dans le menu.
5. Sélectionnez le champ d'ajustement approprié.
6. Entrez une expression, puis appuyez sur la touche Enter ≈. La variable indépendante doit être X, et l'expression ne doit contenir aucune variable inconnue (par exemple, 1.5 * cos(x) + 0.3 * sin(x)). Notez que les variables doivent être saisies en majuscules dans cette application.

Statistiques calculées

Lorsque vous appuyez sur Stats, trois ensembles de statistiques sont disponibles. Par défaut, les statistiques relatives aux colonnes indépendante et dépendante s'affichent. Appuyez sur X pour n'afficher que les statistiques relatives à la colonne indépendante ou sur Y pour afficher celles basées uniquement sur la colonne dépendante. Appuyez sur Stats pour revenir à la vue par défaut. Les tableaux ci-dessous présentent les statistiques affichées dans chaque vue.

Les statistiques calculées lorsque vous appuyez sur Stats sont les suivantes :

Statistique	Définition
n	Nombre de points de données.
r	Coefficient de corrélation des colonnes de données indépendante et dépendante, basé uniquement sur l'ajustement linéaire (quel que soit le type d'ajustement choisi). Renvoie une valeur comprise entre –1 et 1, où 1 et –1 indiquent les meilleurs ajustements.
R^2	Coefficient de détermination, à savoir le carré du coefficient de corrélation. La valeur de cette statistique dépend du type d'ajustement choisi. Une mesure égale à 1 indique un ajustement parfait.
sCOV	Covariance d'échantillon des colonnes de données indépendante et dépendante.
σCOV	Covariance de population des colonnes de données indépendante et dépendante.
ΣXY	Somme totalisant les produits individuels de x et y.

Les statistiques s'affichant lorsque vous appuyez sur X sont les suivantes :

Statistique	Définition
$\dot{x}$	Moyenne des valeurs x (indépendantes).
ΣX	Somme des valeurs x.
ΣX^2	Somme des valeurs x^2.
sX	Écart-type de l'échantillon de la colonne indépendante.
σX	Écart-type de la population de la colonne indépendante.
serrX	Erreur type de la colonne dépendante.
ssX	Somme des carrés de l'écart de X.

Les statistiques s'affichant lorsque vous appuyez sur Y sont les suivantes :

Statistique	Définition
$\dot{y}$	Moyenne des valeurs y (dépendantes).
ΣY	Somme des valeurs y.
ΣY^2	Somme des valeurs y^2.
sY	Écart-type de l'échantillon de la colonne dépendante.
σY	Écart-type de la population de la colonne dépendante.
serrY	Erreur type de la colonne dépendante.
ssY	Somme des carrés de l'écart de Y.

Traçage de données statistiques

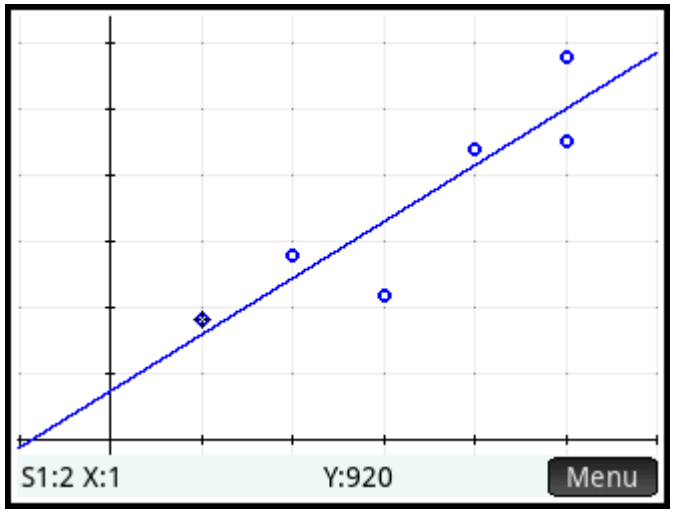
Une fois que vous avez entré vos données, sélectionné le jeu de données à analyser et choisi votre modèle d'ajustement, vous pouvez tracer les données. Vous pouvez tracer jusqu'à cinq diagrammes de dispersion simultanément.

1. Dans la vue symbolique, sélectionnez les jeux de données dont vous souhaitez réaliser le tracé.
2. Assurez-vous que la plage complète de données soit tracée. Pour ce faire, examinez (et corrigez, si nécessaire) les champs **X Rng** et **Y Rng** dans la vue Config. du tracé (Shift Plot Setup).
3. Appuyez sur Plot Setup .

   Si le jeu de données et la droite de régression requièrent un ajustement, appuyez sur la touche View Copy , puis sélectionnez **Autoscale** (Échelle automatique). L'option Échelle automatique permet d'obtenir une mise à l'échelle appropriée pour commencer, qui pourra ensuite être ajustée dans la vue Config. du tracé.

Traçage d'un diagramme de dispersion

Les données chiffrées s'affichant en dessous du tracé indiquent que le curseur est placé sur le deuxième point de données de S1, aux coordonnées (1, 920). Appuyez sur la touche ▶ pour vous déplacer jusqu'au point de données suivant et afficher ses informations.



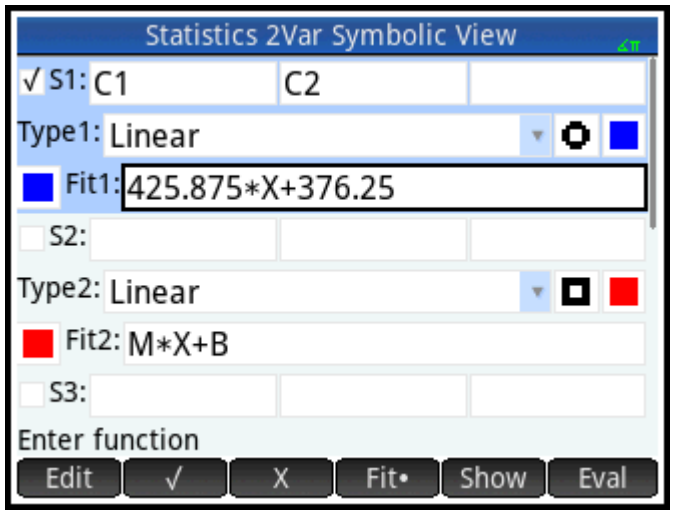
Traçage d'une courbe

Si la droite de régression n'apparaît pas, appuyez sur Fit. Les coordonnées du curseur de tracé s'affichent en bas de l'écran. (Si ce n'est pas le cas, appuyez sur Menu Paste.)

Appuyez sur la touche Symb Setup pour afficher l'équation de la droite de régression dans la vue symbolique.

Si l'équation est trop longue pour apparaître entièrement à l'écran, sélectionnez-la, puis appuyez sur Show.

L'exemple suivant indique que la pente de la droite de régression (m) est de 425,875, et que l'interception y (b) est égale à 376,25.



Ordre de tracé

Tandis que les touches ▶ et ◀ permettent de déplacer le curseur selon un ajustement ou de naviguer entre les points d'un diagramme de dispersion, utilisez les touches ▲ et ▼ pour sélectionner le nuage de points ou l'ajustement à tracer. Pour chaque analyse active (S1 à S5), le diagramme de dispersion est tracé en premier lieu, suivi de l'ajustement. De cette manière, si S1 et S2 sont toutes deux actives, le fait d'appuyer sur la touche Plot Setup place par défaut le traceur sur le diagramme de dispersion de S1. Appuyez sur la touche ▼ pour tracer l'ajustement de S1. À ce stade, vous pouvez appuyer sur la touche ▲ pour revenir au diagramme de dispersion de S1, ou appuyer de nouveau sur ▼ pour tracer le diagramme de dispersion de S2. Appuyez une troisième fois sur ▼ pour tracer l'ajustement de S2. Si vous appuyez sur la touche ▼ une quatrième fois, vous repassez au diagramme de dispersion de S1. Si vous ne savez plus quel élément vous êtes en train de tracer, appuyez simplement sur Defn pour afficher la définition de l'objet (diagramme de dispersion ou ajustement) en cours de tracé.

Vue graphique : options de menu

Les options de menu de la vue graphique sont les suivantes :

Bouton	Fonction
Zoom	Affiche le menu Zoom.
Trace•	Active ou désactive le mode Trace.
Fit•	Affiche ou masque une courbe correspondant au meilleur ajustement des points de données, en fonction du modèle de régression sélectionné.
Go To	Permet de spécifier une valeur de la droite de régression à laquelle vous souhaitez accéder (ou un point de données auquel accéder si votre curseur est placé sur un point de données et non sur la droite de régression). Vous devrez peut-être appuyer sur ▲ ou ▼ pour placer le curseur sur l'objet voulu (la droite de régression ou un point de données).
Menu	Affiche ou masque les boutons de menu.

Vue Config. du tracé

À l'instar des applications proposant une fonctionnalité de tracé, la vue Config. du tracé (Shift Plot Setup) permet de définir l'étendue et l'aspect de la vue graphique. Les paramètres sont communs aux autres opérations de la vue Config. du tracé. La page 2 de la vue Configuration du tracé comprend un champ **Connecter**. Lorsque cette option est sélectionnée, les points de données sont reliés par des segments de droite dans la vue Tracé.

Prévision de valeurs

Les fonctions PredX et PredY estiment une valeur de X ou Y en fonction d'une valeur hypothétique de l'autre variable. Dans les deux cas, la prévision est basée sur l'équation correspondant au meilleur ajustement des données selon le type d'ajustement spécifié.

Il est possible de réaliser des prévisions de valeurs dans la vue graphique de l'application Stats - 2Var et dans la vue d'accueil.

Vue graphique

1. Dans la vue graphique, appuyez sur Fit pour afficher la courbe de régression du jeu de données (si celle-ci n'est pas déjà affichée).
2. Assurez-vous que le curseur de tracé est placé sur la courbe de régression. (Appuyez sur la touche ▲ ou ▼ si tel n'est pas le cas.)
3. Appuyez sur ▶ ou ◀. Le curseur se déplace sur la courbe de régression, tandis que les valeurs X et Y correspondantes s'affichent en bas de l'écran. (Si les valeurs n'apparaissent pas, appuyez sur Menu Paste.)

Vous pouvez directement placer le curseur sur une valeur X spécifique. Pour ce faire, appuyez sur Go To, entrez la valeur en question, puis appuyez sur OK. Le curseur accède au point indiqué sur la courbe.

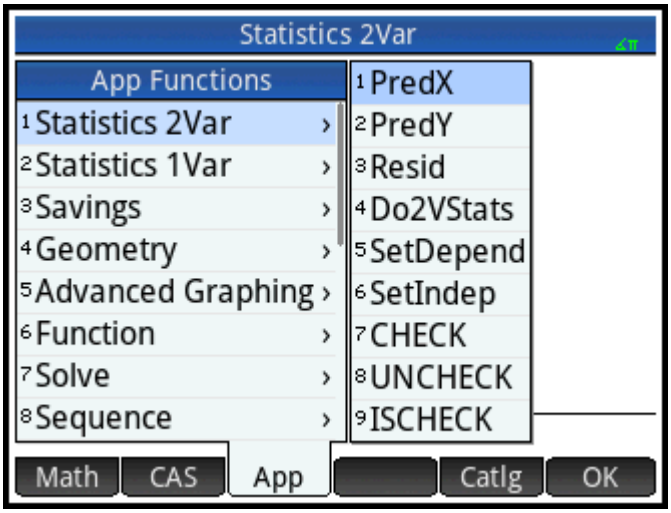
Vue d'accueil

Si l'application Stats - 2Var est active, vous pouvez également estimer les valeurs X et Y dans la vue d'accueil.

- Entrez `PredX(Y)`, puis appuyez sur Enter ≈ pour estimer la valeur X de la valeur Y indiquée.
- Entrez `PredY(X)`, puis appuyez sur Enter ≈ pour estimer la valeur Y de la valeur X indiquée.

REMARQUE : si plusieurs courbes d'ajustement s'affichent, les fonctions PredX et PredY utilisent le premier ajustement actif défini dans la vue symbolique.

Vous pouvez entrer PredX et PredY directement sur la ligne de saisie, ou les sélectionner dans le menu de fonctions App (sous Stats - 2Var). Le menu de fonctions App est l'un des menus Boîte à outils (Mem).



Résolution d'un problème de tracé

Si vous rencontrez des problèmes pour réaliser un tracé, vérifiez les points suivants :

- Vous avez sélectionné l'ajustement (ou modèle de régression) approprié.
- Seuls les jeux de données que vous souhaitez analyser ou tracer sont sélectionnés dans la vue symbolique.
- La plage de tracé est adaptée. Essayez d'appuyer sur la touche View Copy et de sélectionner **Autoscale** (Échelle automatique), ou modifiez les paramètres de tracé de la vue Config. du tracé.
- Assurez-vous que les deux colonnes associées contiennent des données et qu'elles sont de même longueur.

13 Application Inférence

L'application Inférence permet de calculer des tests d'hypothèse, des intervalles de confiance et des tests Khi carré en plus des tests et des intervalles de confiance basés sur l'inférence pour la régression linéaire. Le menu Math propose en outre un ensemble complet de fonctions de probabilité basé sur plusieurs distributions (Khi carré, F, binomial, poisson, etc.).

À partir des statistiques d'un ou deux échantillons, vous pouvez tester des hypothèses et trouver des intervalles de confiance pour les quantités suivantes :

- Moyenne
- Proportion
- Différence entre deux moyennes
- Différence entre deux proportions

Vous pouvez effectuer des tests de qualité de l'ajustement et des tests sur tableaux bidirectionnels basés sur la distribution Khi carré. Vous pouvez également effectuer des calculs basés sur l'inférence pour la régression linéaire :

- Test t linéaire
- Intervalle de confiance pour la pente
- intervalle de confiance pour l'interception
- Intervalle de confiance pour une réponse moyenne
- intervalle de prédiction pour une réponse future

Par ailleurs, vous pouvez effectuer une analyse unidirectionnelle de la variance (ANOVA) sur les listes de données.

Données d'échantillon

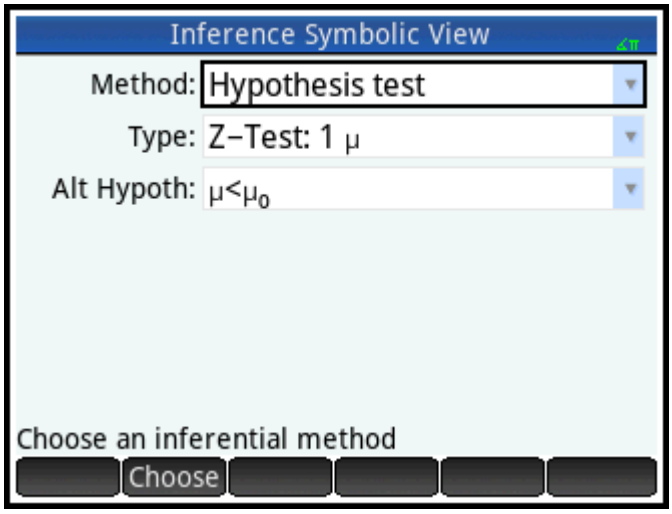
Pour un grand nombre de calculs, la vue numérique de l'application Inférence fournit des données d'échantillon (que vous pouvez restaurer en réinitialisant l'application). Ces données d'échantillon vous aident à mieux comprendre le fonctionnement de l'application.

Présentation de l'application Inférence

Les sections suivantes indiquent la procédure à suivre pour procéder à un test Z sur une moyenne à l'aide des données d'échantillon.

Ouverture de l'application Inférence

▲ Appuyez sur Apps Info, puis sélectionnez **Inference** (Inférence).



L'application Inférence s'ouvre dans la vue symbolique.

Options de la vue symbolique

Les tableaux suivants répertorient les options de la vue symbolique.

Tableau 13-1 Tests d'hypothèse

Test	Description
Test Z : 1 μ	Test Z sur une moyenne
Test Z : $\mu_1 - \mu_2$	Test Z sur la différence entre deux moyennes
Test Z : 1 π	Test Z sur une proportion
Test Z : $\pi_1 - \pi_2$	Test Z sur la différence entre deux proportions
Test T : 1 μ	Test T sur une moyenne
Test T : $\mu_1 - \mu_2$	Test T sur la différence entre deux moyennes

Tableau 13-2 Intervalles de confiance

Test	Description
Int Z : 1 μ	Intervalle de confiance pour une moyenne, basé sur la distribution normale
Int Z : $\mu_1 - \mu_2$	Intervalle de confiance pour la différence entre deux moyennes, basé sur la distribution normale
Int Z : 1 π	Intervalle de confiance pour une proportion, basé sur la distribution normale
Int Z : $\pi_1 - \pi_2$	Intervalle de confiance pour la différence entre deux proportions, basé sur la distribution normale
Int T : 1 μ	Intervalle de confiance pour une moyenne, basé sur la distribution t de Student
Int T : $\mu_1 - \mu_2$	Intervalle de confiance pour la différence entre deux moyennes, basé sur la distribution t de Student

Tableau 13-3 Test X^2

Test	Description
Qualité de l'ajustement	Test de qualité de l'ajustement Khi carré, basé sur les données catégoriques
Test bidirectionnel	Test de Khi carré, basé sur les données catégoriques d'un tableau bidirectionnel

Tableau 13-4 Régression

Test	Description
Test t linéaire	Test t de régression linéaire
Intervalle : Pente	Intervalle de confiance pour la pente de la droite de régression linéaire réelle, basé sur la distribution t
Intervalle : Interception	Intervalle de confiance pour l'interception y de la droite de régression linéaire réelle, basé sur la distribution t
Intervalle : Réponse moyenne	Intervalle de confiance pour une réponse moyenne, basé sur la distribution t
Intervalle de prédiction	Intervalle de prédiction pour une réponse future, basé sur la distribution t

Tableau 13-5 ANOVA

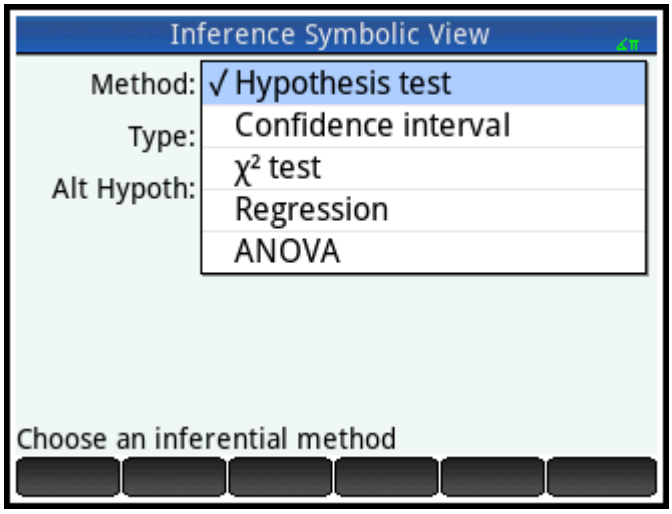
Test	Description
ANOVA unidirectionnelle	Analyse unidirectionnelle de la variance, basée sur la distribution F

Si vous choisissez l'un des tests d'hypothèse, vous pouvez choisir une hypothèse alternative à tester par rapport à l'hypothèse nulle. Pour chaque test, il existe trois hypothèses alternatives possibles, basées sur une comparaison quantitative de deux quantités. L'hypothèse nulle part toujours du principe que les deux quantités sont égales. Ainsi, les hypothèses alternatives couvrent les cas où les deux quantités sont différentes : <, > et ≠.

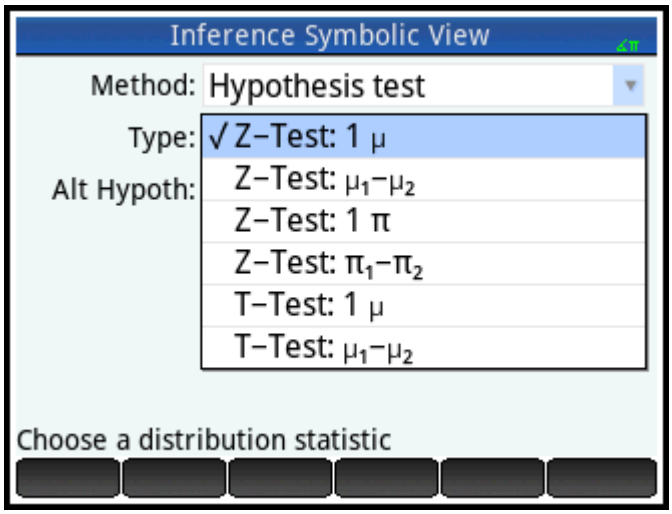
Dans cette section, nous allons procéder à un test Z sur une moyenne des données d'échantillon afin d'illustrer le fonctionnement de l'application.

Sélection de la méthode inférentielle

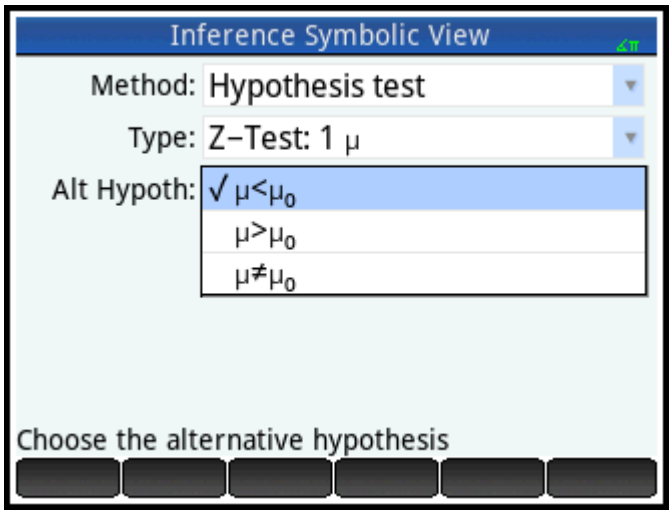
1. **Hypothesis test** (Test hypothèse) est la méthode inférentielle par défaut. Si elle n'est pas sélectionnée, appuyez sur **Method** (Méthode), puis sélectionnez-la.



2. Définissez le type de test. Dans le cas présent, sélectionnez **Z-Test: 1 μ** (Test Z : 1 μ) dans le menu **Type**.

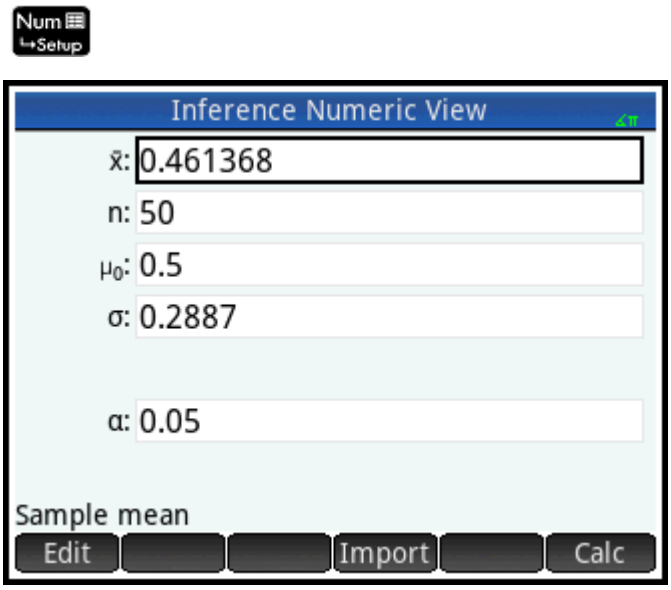


3. Sélectionnez une hypothèse alternative. Dans le cas présent, sélectionnez **μ <** μ_0 dans le menu **Alt Hypoth** (Hypoth alt).



Saisie de données

▲ Accédez à la vue numérique pour consulter les données d'échantillon.



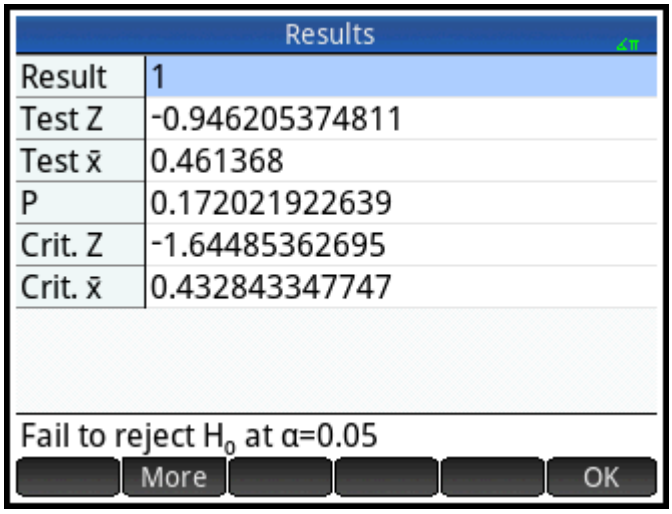
Le tableau suivant décrit les champs de cette vue pour les données d'échantillon.

Nom de champ	Description
$\dot{x}$	Moyenne échantillon
n	Intervalle de confiance pour la pente de la droite de régression linéaire réelle, basé sur la distribution t
μ_0	Moyenne de la population considérée
σ	Écart-type population
α	Niveau alpha du test

La vue numérique vous permet d'entrer les statistiques d'échantillon et les paramètres de la population pour la situation que vous examinez. Les données d'échantillon fournies ici correspondent à la situation suivante : un étudiant a généré 50 chiffres pseudo-aléatoires sur sa calculatrice graphique. Si l'algorithme fonctionne correctement, la moyenne sera proche de 0,5 et l'écart-type de la population sera d'environ 0,2887. L'étudiant trouve que la moyenne de l'échantillon (0,461368) est un peu faible aussi veut-il tester l'hypothèse alternative inférieur à par rapport à l'hypothèse nulle.

Affichage des résultats du test

▲ Appuyez sur Calc.

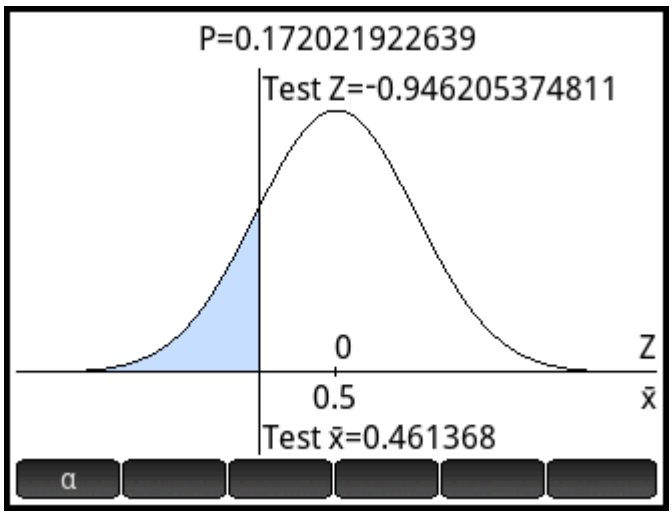


La valeur de distribution du test et la probabilité associée s'affichent, ainsi que les valeurs critiques du test et celles associées à la statistique correspondante. Dans le cas présent, le test indique qu'il ne faut pas rejeter l'hypothèse nulle.

Appuyez sur OK pour revenir à la vue numérique.

Traçage des résultats du test

▲ Appuyez sur Plot Setup.



Le graphique de la distribution s'affiche, la valeur Z du test étant indiquée. La valeur X correspondante est également affichée.

Appuyez sur α pour afficher la valeur Z critique. Le niveau alpha étant affiché, vous pouvez appuyer sur ▲ ou ▼ pour diminuer ou augmenter le niveau α.

Importation de statistiques

Pour un grand nombre de calculs, l'application Inférence peut importer des statistiques récapitulatives à partir des données des applications Stats - 1Var et Stats - 2Var. Pour les autres, les données peuvent être importées manuellement. L'exemple suivant illustre ce processus.

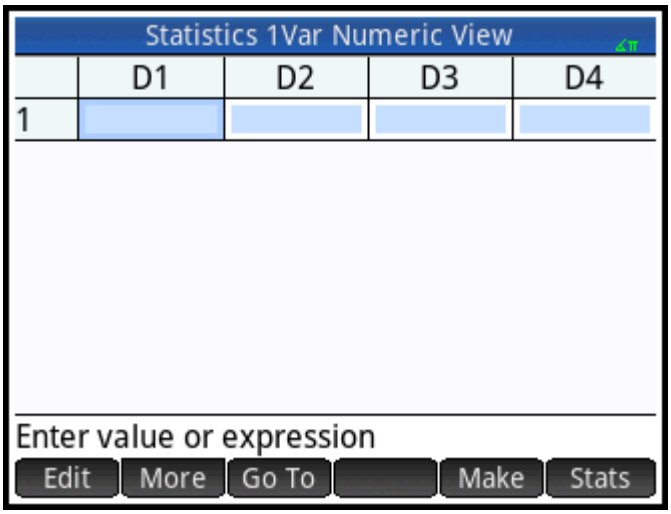
Une série de six expérimentations donne les valeurs suivantes comme point d'ébullition d'un liquide :

82.5, 83.1, 82.6, 83.7, 82.4 et 83.0

À partir de ces données, nous souhaitons estimer le véritable point d'ébullition au niveau de confiance de 90 %.

Ouverture de l'application Stats - 1Var

▲ Appuyez sur Apps Info, puis sélectionnez **Statistics 1Var** (Stats - 1Var).



Effacement des données indésirables

▲ Si l'application contient des données indésirables, effacez-les :

Appuyez sur la touche Shift Esc Clear, puis sélectionnez **All columns** (Toutes les colonnes).

Saisie de données

▲ Dans la colonne D1, entrez les points d'ébullition trouvés lors des expérimentations.

82 • 5 Enter

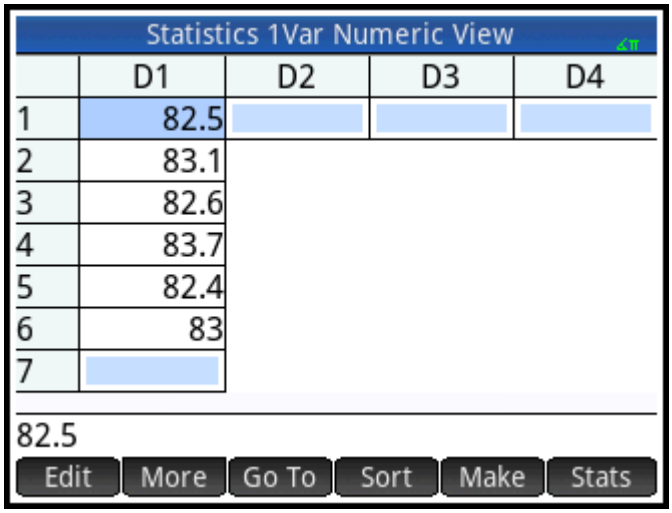
83 • 1 Enter

82 • 6 Enter

83 • 7 Enter

82 [•] 4 [Enter]

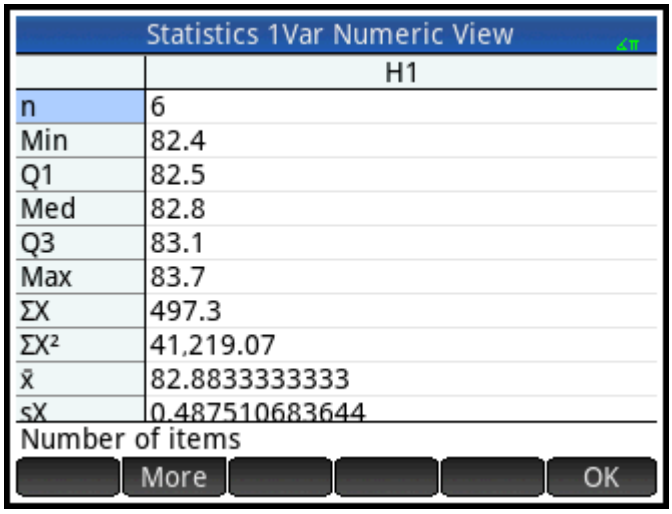
83 [Enter]



Calcul des statistiques

1. Appuyez sur Stats.

   Les statistiques calculées sont désormais importées dans l'application Inférence.

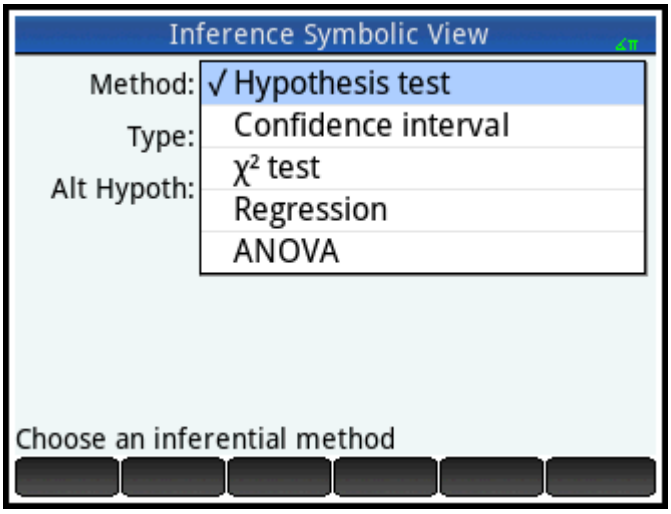


2. Appuyez sur OK pour fermer la fenêtre de statistiques.

Ouverture de l'application Inférence

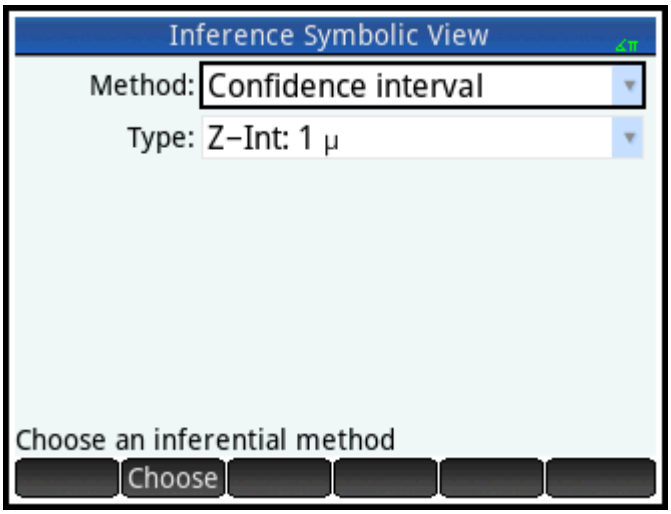
▲ Ouvrez l'application Inférence, puis supprimez les paramètres actuels.

Appuyez sur Apps Info, sélectionnez **Inference** (Inférence), puis appuyez sur Shift Esc Clear.

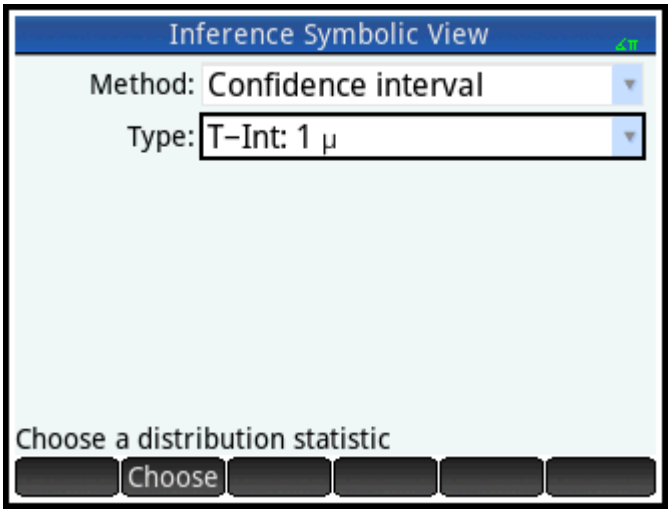


Sélection de la méthode inférentielle et du type de statistique

1. Sélectionnez **Method** (Méthode), puis **Confidence Interval** (Intervalle de confiance).



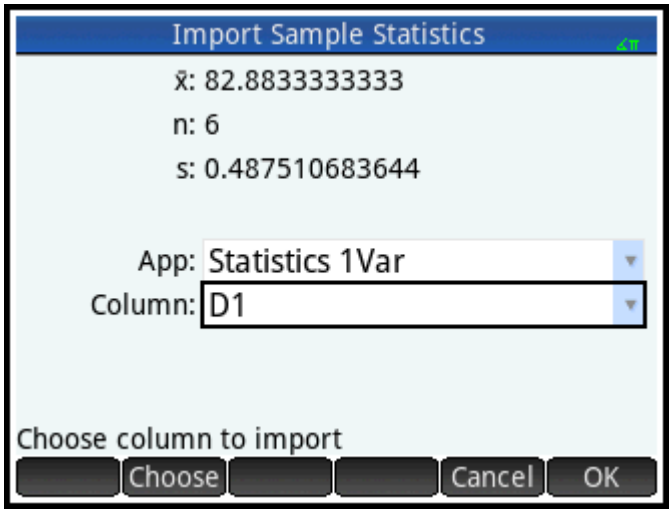
2. Sélectionnez **Type**, puis **T-Int: 1 μ** (Int T : 1 μ).



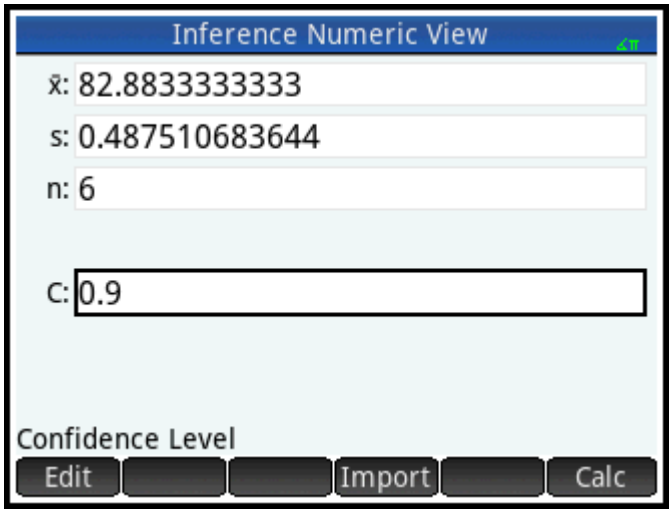
Importation des données

1. Appuyez sur Num Setup.
2. Spécifiez les données que vous souhaitez importer :

   Appuyez sur Import.
3. Dans le champ **App**, sélectionnez l'application de statistiques contenant les données à importer.
4. Dans le champ **Column** (Colonne), spécifiez la colonne où se trouvent les données (D1 étant la valeur par défaut).

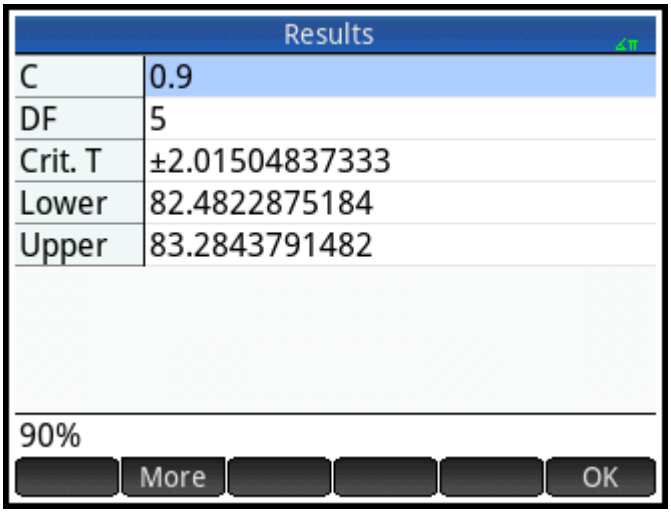


5. Appuyez sur OK.
6. Indiquez un intervalle de confiance de 90 % dans le champ **C**.



Affichage des résultats sous forme numérique

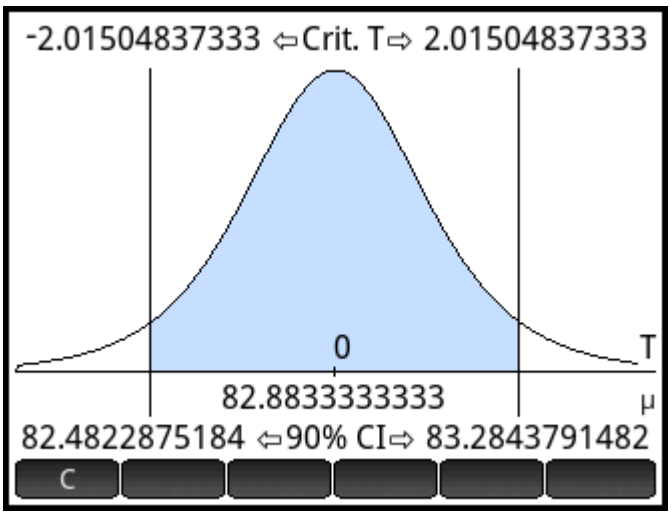
1. Pour afficher l'intervalle de confiance dans la vue numérique, appuyez sur Calc.



2. Appuyez sur OK pour revenir à la vue numérique.

Affichage des résultats sous forme graphique

▲ Pour afficher l'intervalle de confiance dans la vue graphique, appuyez sur Plot Setup.



L'intervalle de confiance de 90 % est le suivant : [82,48..., 83,28...].

Tests d'hypothèse

Les tests d'hypothèse permettent de tester la validité des hypothèses par rapport aux paramètres statistiques d'une ou de deux populations. Ces tests sont basés sur les statistiques calculées à partir des échantillons de la population.

Les tests d'hypothèse de la calculatrice HP Prime utilisent la distribution Z normale ou la distribution t de Student pour calculer les probabilités. Si vous souhaitez utiliser d'autres distributions, utilisez la vue d'accueil et les distributions disponibles dans la catégorie Probabilité du menu Math.

Test Z sur un échantillon

Nom du menu

Test Z : 1 μ

Sur la base des statistiques d'un échantillon, ce test mesure la corrélation entre l'hypothèse choisie et l'hypothèse nulle selon laquelle la moyenne de la population est égale à une valeur spécifiée : $H_0 : \mu = \mu_0$.

Sélectionnez l'une des hypothèses alternatives suivantes à tester par rapport à l'hypothèse nulle :

- $H_0 : \mu < \mu_0$
- $H_0 : \mu > \mu_0$
- $H_0 : \mu \neq \mu_0$

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
$\dot{x}$	Moyenne échantillon
n	Taille échantillon
μ_0	Moyenne de la population hypothétique
σ	Écart-type population
α	Seuil de signification

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
Z test	Statistique du test Z
$\dot{x}$ test	Valeur de $\dot{x}$ associée à la valeur Z du test
P	Probabilité associée à la statistique du test Z
Z crit.	Valeurs limites de Z associées au niveau α choisi
$\dot{x}$ crit.	Valeurs limites de $\dot{x}$ requises par la valeur α choisie

Test Z sur deux échantillons

Nom du menu

Test Z : $\mu_1 - \mu_2$

Sur la base de deux échantillons, chacun d'une population différente, ce test mesure la corrélation entre l'hypothèse sélectionnée et l'hypothèse nulle selon laquelle les moyennes des deux populations sont égales : $H_0 : \mu_1 = \mu_2$.

Sélectionnez l'une des hypothèses alternatives suivantes à tester par rapport à l'hypothèse nulle :

- $H_0 : \mu_1 < \mu_2$
- $H_0 : \mu_1 > \mu_2$
- $H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
$\dot{x}_1$	Moyenne de l'échantillon 1
$\dot{x}_2$	Moyenne de l'échantillon 2
n_1	Taille de l'échantillon 1
n_2	Taille de l'échantillon 2
σ_1	Écart-type population 1
σ_2	Écart-type population 2
α	Seuil de signification

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
Z test	Statistique du test Z
$\Delta\dot{x}$ test	Différence entre les moyennes associées à la valeur Z du test
P	Probabilité associée à la statistique du test Z
Z crit.	Valeurs limites de Z associées au niveau α choisi
$\Delta\dot{x}$ crit.	Différence entre les moyennes associées au niveau α choisi

Test Z sur une proportion

Nom du menu

Test Z : 1 π

Sur la base des statistiques d'un échantillon, ce test mesure la corrélation entre l'hypothèse choisie et l'hypothèse nulle selon laquelle la proportion de succès est égale à une valeur donnée : $H_0 : \pi = \pi_0$.

Sélectionnez l'une des hypothèses alternatives suivantes à tester par rapport à l'hypothèse nulle :

- $H_0 : \pi < \pi_0$
- $H_0 : \pi > \pi_0$
- $H_0 : \pi \neq \pi_0$

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
x	Nombre de succès dans l'échantillon
n	Taille échantillon
π_0	Proportion de succès de la population
α	Seuil de signification

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
Z test	Statistique du test Z
$\hat{p}$ test	Proportion de succès de l'échantillon
P	Probabilité associée à la statistique du test Z
Z crit.	Valeurs limites de Z associées au niveau α choisi
$\hat{p}$ crit.	Proportion de succès associée au niveau choisi

Test Z sur deux proportions

Nom du menu

Test Z : $\pi_1 - \pi_2$

Sur la base des statistiques de deux échantillons, chacun d'une population différente, ce test mesure la corrélation entre l'hypothèse choisie et l'hypothèse nulle selon laquelle les proportions de succès des deux populations sont égales : $H_0 : \pi_1 = \pi_2$.

Sélectionnez l'une des hypothèses alternatives suivantes à tester par rapport à l'hypothèse nulle :

- $H_0 : \pi_1 < \pi_2$
- $H_0 : \pi_1 > \pi_2$
- $H_0 : \pi_1 \neq \pi_2$

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
x_1	Nombre de succès de l'échantillon 1

Nom de champ	Description
x_2	Nombre de succès de l'échantillon 2
n_1	Taille de l'échantillon 1
n_2	Taille de l'échantillon 2
α	Seuil de signification

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultats	Description
Z test	Statistique du test Z
$\Delta \hat{p}$ test	Différence entre les proportions de succès des deux échantillons associés à la valeur Z du test
P	Probabilité associée à la statistique du test Z
Z crit.	Valeurs limites de Z associées au niveau α choisi
$\Delta \hat{p}$ crit.	Différence entre la proportion de succès des deux échantillons associés au niveau α choisi

Test T sur un échantillon

Nom du menu

Test T : 1 μ

Ce test est utilisé lorsque l'écart-type de la population n'est pas connu. Sur la base des statistiques d'un échantillon, ce test mesure la corrélation entre l'hypothèse choisie et l'hypothèse nulle selon laquelle la moyenne de l'échantillon est égale à une valeur donnée : $H_0 : \mu = \mu_0$.

Sélectionnez l'une des hypothèses alternatives suivantes à tester par rapport à l'hypothèse nulle :

- $H_0 : \mu < \mu_0$
- $H_0 : \mu > \mu_0$
- $H_0 : \mu \neq \mu_0$

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
$\dot{x}$	Moyenne échantillon
s	Écart-type échantillon
n	Taille échantillon

Nom de champ	Description
μ_0	Moyenne de la population hypothétique
α	Seuil de signification

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultats	Description
T test	Statistique du test T
$\dot{x}$ test	Valeur de $\dot{x}$ associée à la valeur t du test
P	Probabilité associée à la statistique du test T
DF	Degrés de liberté
T crit.	Valeurs limites de T associées au niveau α choisi
$\dot{x}$ crit.	Valeurs limites de $\dot{x}$ requises par la valeur α choisie

Test T sur deux échantillons

Nom du menu

Test T : $\mu_1 - \mu_2$

Ce test est utilisé lorsque l'écart-type de la population n'est pas connu. Sur la base des statistiques de deux échantillons, chacun d'une population différente, ce test mesure la corrélation entre l'hypothèse choisie et l'hypothèse nulle selon laquelle les moyennes des deux populations sont égales : $H_0 : \mu_1 = \mu_2$.

Sélectionnez l'une des hypothèses alternatives suivantes à tester par rapport à l'hypothèse nulle :

- $H_0 : \mu_1 < \mu_2$
- $H_0 : \mu_1 > \mu_2$
- $H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
$\dot{x}_1$	Moyenne de l'échantillon 1
$\dot{x}_2$	Moyenne de l'échantillon 2
s_1	Écart-type échantillon 1
s_2	Écart-type échantillon 2
n_1	Taille de l'échantillon 1
n_2	Taille de l'échantillon 2

Nom de champ	Description
α	Seuil de signification
Regroupement	Sélectionnez cette option pour regrouper les échantillons en fonction de leur écart-type.

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultats	Description
T test	Statistique du test T
$\Delta\dot{x}$ test	Différence entre les moyennes associées à la valeur t du test
P	Probabilité associée à la statistique du test T
DF	Degrés de liberté
T crit.	Valeurs limites de T associées au niveau α choisi
$\Delta\dot{x}$ crit.	Différence entre les moyennes associées au niveau α choisi

Intervalles de confiance

La calculatrice HP Prime peut calculer des intervalles de confiance en fonction de la distribution Z normale ou de la distribution t de Student.

Intervalle Z sur un échantillon

Nom du menu

Int Z : 1 μ

Cette option utilise la distribution Z normale pour calculer un intervalle de confiance pour μ, moyenne exacte de la population, lorsque l'écart-type exact de la population (σ) est connu.

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
$\dot{x}$	Moyenne échantillon
n	Taille échantillon
σ	Écart-type population
C	Niveau de confiance

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
C	Niveau de confiance
Z crit.	Valeurs critiques de Z
Inf.	Limite inférieure de μ
Sup.	Limite supérieure de μ

Intervalle Z sur deux échantillons

Nom du menu

Int Z : $\mu_1 - \mu_2$

Cette option utilise la distribution Z normale pour calculer un intervalle de confiance pour la différence entre les moyennes de deux populations ($\mu_1 - \mu_2$) lorsque les écarts-types des deux populations (σ_1 et σ_2) sont connus.

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
$\dot{x}_1$	Moyenne de l'échantillon 1
$\dot{x}_2$	Moyenne de l'échantillon 2
n_1	Taille de l'échantillon 1
n_2	Taille de l'échantillon 2
σ_1	Écart-type population 1
σ_2	Écart-type population 2
C	Seuil de signification

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
C	Niveau de confiance
Z crit.	Valeurs critiques de Z
Inf.	Limite inférieure de Δμ
Sup.	Limite supérieure de Δμ

Intervalle Z sur une proportion

Nom du menu

Int Z : 1 π

Cette option utilise la distribution Z normale pour calculer un intervalle de confiance pour la proportion de succès d'une population dans le cas où un échantillon de taille n a obtenu x succès.

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
x	Nombre de succès de l'échantillon
n	Taille échantillon
C	Niveau de confiance

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
C	Niveau de confiance
Z crit.	Valeurs critiques de Z
Inf.	Limite inférieure de π
Sup.	Limite supérieure de π

Intervalle Z sur deux proportions

Nom du menu

Int Z : $\pi_1 - \pi_2$

Cette option utilise la distribution Z normale pour calculer un intervalle de confiance pour la différence entre les proportions de succès de deux populations.

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
x_1	Nombre de succès de l'échantillon 1
x_2	Nombre de succès de l'échantillon 2
n_1	Taille de l'échantillon 1

Nom de champ	Description
n_2	Taille de l'échantillon 2
C	Niveau de confiance

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultats	Description
C	Niveau de confiance
Z crit.	Valeurs critiques de Z
Inf.	Limite inférieure de Δπ
Sup.	Limite supérieure de Δπ

Intervalle T sur un échantillon

Nom du menu

Int T : 1 μ

Cette option utilise la distribution t de Student pour calculer un intervalle de confiance pour μ, moyenne exacte d'une population, lorsque l'écart-type exact de la population (σ) n'est pas connu.

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
$\dot{x}$	Moyenne échantillon
s	Écart-type échantillon
n	Taille échantillon
C	Niveau de confiance

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultats	Description
C	Niveau de confiance
DF	Degrés de liberté
Critique	Valeurs critiques de T

Résultats	Description
Inf.	Limite inférieure de μ
Sup.	Limite supérieure de μ

Intervalle T sur deux échantillons

Nom du menu

Int T : $\mu_1 - \mu_2$

Cette option utilise la distribution t de Student pour calculer un intervalle de confiance pour la différence entre les moyennes de deux populations ($\mu_1 - \mu_2$) lorsque les écarts-types des deux populations (σ_1 et σ_2) ne sont pas connus.

Entrées

Les entrées sont les suivantes :

Nom de champ	Description
$\dot{x}_1$	Moyenne de l'échantillon 1
$\dot{x}_2$	Moyenne de l'échantillon 2
s_1	Écart-type échantillon 1
s_2	Écart-type échantillon 2
n_1	Taille de l'échantillon 1
n_2	Taille de l'échantillon 2
C	Niveau de confiance
Regroupement	Regrouper ou non les échantillons par écart-type

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultats	Description
C	Niveau de confiance
DF	Degrés de liberté
T crit.	Valeurs critiques de T
Inf.	Limite inférieure de Δμ
Sup.	Limite supérieure de Δμ

Tests de Khi carré

La calculatrice HP Prime permet d'exécuter des tests sur des données catégoriques sur la base de la distribution Khi carré. Plus spécifiquement, les calculatrices HP Prime permettent de réaliser à la fois des tests de qualité de l'ajustement et des tests sur tableaux bidirectionnels.

Test de qualité de l'ajustement

Nom du menu

Qualité de l'ajustement

Cette option utilise la distribution Khi carré pour tester la qualité de l'ajustement des données catégoriques sur des nombres observés par rapport à des probabilités attendues ou à des nombres attendus. Dans la vue symbolique, effectuez votre choix dans la zone **Expected** (Attendu) : choisissez **Probability** (Probabilité) (sélection par défaut) ou **Count** (Nombre).

Entrées

Quand **Expected Probability** (Attendu Probabilité) est sélectionné, les entrées de la vue numérique sont les suivantes :

Nom de champ	Description
ObsList	Liste des nombres observés
ProbList	Liste des possibilités attendues

Résultats

Lorsque vous appuyez sur Calc, vous obtenez les résultats suivants :

Résultats	Description
x^2	Valeur de la statistique du test Khi carré
P	Probabilité associée à la valeur Khi carré
DF	Degrés de liberté

Touches de menu

Les touches de menu sont les suivantes :

Touche de menu	Description
More	Ouvre un menu permettant de sélectionner plusieurs cellules à copier-coller.
Stats	Affiche les résultats du test par défaut, comme indiqué précédemment.
Exp	Affiche les nombres attendus.

Touche de menu	Description
Cont	Affiche la liste des contributions de chaque catégorie à la valeur Khi carré.
OK	Revient à la vue numérique.

Quand Attendu Nombre est sélectionné, les entrées de la vue numérique incluent ExpList pour les nombres attendus au lieu de ProbList. En outre, la touche Exp n'est pas disponible sur l'écran Résultats.

Test de table bidirectionnelle

Nom du menu

Test bidirectionnel

Cette option utilise la distribution Khi carré pour tester la qualité de l'ajustement des données catégoriques des nombres observés contenus dans un tableau bidirectionnel.

Entrées

Les entrées de la vue numérique sont les suivantes :

Nom de champ	Description
ObsMat	Matrice des nombres observés dans le tableau bidirectionnel

Résultats

Lorsque vous appuyez sur Calc, vous obtenez les résultats suivants :

Résultats	Description
x^2	Valeur de la statistique du test Khi carré
P	Probabilité associée à la valeur Khi carré
DF	Degrés de liberté

Touches de menu

Les touches de menu sont les suivantes :

Touche de menu	Description
More	Ouvre un menu permettant de sélectionner plusieurs cellules à copier-coller.
Exp	Affiche la matrice des nombres attendus. Appuyez sur OK pour quitter cet écran.

Touche de menu	Description
Cont	Affiche la matrice des contributions de chaque catégorie à la valeur Khi carré. Appuyez sur OK pour quitter cet écran.
OK	Revient à la vue numérique.

Inférence pour la régression

La calculatrice HP Prime permet d'exécuter des tests et de calculer des intervalles sur la base d'une inférence de régression linéaire. Ces calculs sont basés sur la distribution t.

Test t linéaire

Nom du menu

Test t linéaire

Cette option exécute un test t sur l'équation de régression linéaire exacte, à partir d'une liste de données explicatives et d'une liste de données de réponse. Dans la vue symbolique, vous devez choisir une hypothèse alternative à l'aide du champ **Alt Hypoth** (Hypoth alt).

Entrées

Les entrées de la vue numérique sont les suivantes :

Nom de champ	Description
Xlist	Liste des données explicatives
Ylist	Liste des données de réponse

Résultats

Lorsque vous appuyez sur Calc, vous obtenez les résultats suivants :

Résultats	Description
T test	Valeur de la statistique du test t
P	Probabilité associée à la statistique du test t
DF	Degrés de liberté
β_0	Interception de la droite de régression calculée
β_1	Pente de la droite de régression calculée
serrLine	Erreur type de la droite de régression calculée
serrSlope	Erreur type de la pente de la droite de régression calculée
serrInter	Erreur type de l'interception de la droite de régression calculée

Résultats	Description
r	Coefficient de corrélation des données
R^2	Coefficient de détermination des données

Touches de menu

Les touches de menu sont les suivantes :

Touche de menu	Description
More	Ouvre un menu permettant de sélectionner plusieurs cellules à copier-coller.
OK	Revient à la vue numérique.

Intervalle de confiance pour la pente

Nom du menu

Intervalle : Pente

Cette option calcule un intervalle de confiance pour la pente de l'équation de régression linéaire exacte, sur la base d'une liste de données explicatives, d'une liste de données de réponse et d'un niveau de confiance. Une fois que vous avez saisi vos données dans la vue numérique et appuyé sur Calc, entrez le niveau de confiance dans l'invite qui apparaît.

Entrées

Les entrées de la vue numérique sont les suivantes :

Nom de champ	Description
Xlist	Liste des données explicatives
Ylist	Liste des données de réponse
C	Niveau de confiance (0 < C < 1)

Résultats

Lorsque vous appuyez sur Calc, vous obtenez les résultats suivants :

Résultats	Description
C	Niveau de confiance d'entrée
T crit.	Valeur critique de t
DF	Degrés de liberté
β_1	Pente de la droite de régression calculée
serrSlope	Erreur type de la pente de la droite de régression calculée

Résultats	Description
Inf.	Limite inférieure de l'intervalle de confiance pour la pente
Sup.	Limite supérieure de l'intervalle de confiance pour la pente

Touches de menu

Les touches de menu sont les suivantes :

Touche de menu	Description
More	Ouvre un menu permettant de sélectionner plusieurs cellules à copier-coller.
OK	Revient à la vue numérique.

Intervalle de confiance pour l'interception

Nom du menu

Intervalle : Interception

Cette option calcule un intervalle de confiance pour l'interception de l'équation de régression linéaire exacte, sur la base d'une liste de données explicatives, d'une liste de données de réponse et d'un niveau de confiance. Une fois que vous avez saisi vos données dans la vue numérique et appuyé sur Calc, entrez le niveau de confiance dans l'invite qui apparaît.

Entrées

Les entrées de la vue numérique sont les suivantes :

Nom de champ	Description
Xlist	Liste des données explicatives
Ylist	Liste des données de réponse
C	Niveau de confiance (0 < C < 1)

Résultats

Lorsque vous appuyez sur Calc, vous obtenez les résultats suivants :

Résultats	Description
C	Niveau de confiance d'entrée
T crit.	Valeur critique de t
DF	Degrés de liberté
β_o	Interception de la droite de régression calculée
serrInter	Erreur type de l'interception y de la droite de régression

Résultats	Description
Inf.	Limite inférieure de l'intervalle de confiance pour l'interception
Sup.	Limite supérieure de l'intervalle de confiance pour l'interception

Touches de menu

Les touches de menu sont les suivantes :

Touche de menu	Description
More	Ouvre un menu permettant de sélectionner plusieurs cellules à copier-coller.
OK	Revient à la vue numérique.

Intervalle de confiance pour une réponse moyenne

Nom du menu

Intervalle : Réponse moyenne

Cette option calcule un intervalle de confiance pour la réponse moyenne (ŷ) sur la base d'une liste de données explicatives, d'une liste de données de réponse, d'une valeur de variable explicative (X) et d'un niveau de confiance. Une fois que vous avez saisi vos données dans la vue numérique et appuyé sur Calc, entrez le niveau de confiance et la valeur de la variable explicative (X) dans l'invite qui apparaît.

Entrées

Les entrées de la vue numérique sont les suivantes :

Nom de champ	Description
Xlist	Liste des données explicatives
Ylist	Liste des données de réponse
X	Valeur de la variable explicative pour laquelle vous souhaitez une réponse moyenne et un intervalle de confiance
C	Niveau de confiance (0 < C < 1)

Résultats

Lorsque vous appuyez sur Calc, vous obtenez les résultats suivants :

Résultats	Description
C	Niveau de confiance d'entrée
T crit.	Valeur critique de t
DF	Degrés de liberté

Résultats	Description
ŷ	Réponse moyenne pour la valeur de X entrée
serrŷ	Erreur type de ŷ
Inf.	Limite inférieure de l'intervalle de confiance pour la réponse moyenne
Sup.	Limite supérieure de l'intervalle de confiance pour la réponse moyenne

Touches de menu

Les touches de menu sont les suivantes :

Touche de menu	Description
More	Ouvre un menu permettant de sélectionner plusieurs cellules à copier-coller.
OK	Revient à la vue numérique.

Intervalle de prédiction

Nom du menu

Intervalle de prédiction

Cette option calcule un intervalle de prédiction pour une réponse future, sur la base d'une liste de données explicatives, d'une liste de données de réponse, d'une valeur de variable explicative (X) et d'un niveau de confiance. Une fois que vous avez saisi vos données dans la vue numérique et appuyé sur Calc, entrez le niveau de confiance et la valeur de la variable explicative (X) dans l'invite qui apparaît.

Entrées

Les entrées de la vue numérique sont les suivantes :

Nom de champ	Description
Xlist	Liste des données explicatives
Ylist	Liste des données de réponse
X	Valeur de la variable explicative pour laquelle vous souhaitez une réponse future et un intervalle de confiance
C	Niveau de confiance (0 < C < 1)

Résultats

Lorsque vous appuyez sur Calc, vous obtenez les résultats suivants :

Résultats	Description
C	Niveau de confiance d'entrée

Résultats	Description
T crit.	Valeur critique de t
DF	Degrés de liberté
ŷ	Réponse future pour la valeur de X entrée
serrŷ	Erreur type de ŷ
Inf.	Limite inférieure de l'intervalle de confiance pour la réponse moyenne
Sup.	Limite supérieure de l'intervalle de confiance pour la réponse moyenne

Touches de menu

Les touches de menu sont les suivantes :

Touche de menu	Description
	Ouvre un menu permettant de sélectionner plusieurs cellules à copier-coller.
	Revient à la vue numérique.

ANOVA

Nom du menu

ANOVA

Cette option effectue une analyse unidirectionnelle de la variance (ANOVA) à l'aide d'un test F, basée sur des listes de données numériques.

Entrées

Les entrées de l'analyse ANOVA unidirectionnelle sont des listes de données en I1-I4. Vous pouvez ajouter des listes supplémentaires en I5 et ainsi de suite.

Résultats

Lorsque vous appuyez sur , vous obtenez les résultats suivants :

Résultats	Description
F	Valeur F du test
P	La probabilité associée à la valeur F du test
DF	Les degrés de liberté du test
SS	La somme des carrés des traitements
MS	Le carré moyen des traitements
DFerr	Les degrés de liberté des erreurs

Résultats	Description
SSerr	La somme des carrés des erreurs
MSerr	Le carré moyen des erreurs

Touches de menu

Les touches de menu sont les suivantes :

Touche de menu	Description
	Ouvre un menu permettant de sélectionner plusieurs cellules à copier-coller.
	Revient à la vue numérique.

Utilisez les touches du curseur ou appuyez pour faire défiler le tableau. En plus d'appuyer sur la touche , vous pouvez effectuer un appui long sur une cellule, puis faire glisser votre doigt pour sélectionner un tableau rectangulaire de cellules à copier-coller.

14 Résoudre, application

L'application Solve (Résoudre) permet de définir un maximum de dix équations ou expressions utilisant chacune autant de variables que souhaité. Vous pouvez résoudre une seule équation ou expression pour l'une de ses variables, sur la base d'une valeur de départ. Vous pouvez également résoudre un système d'équations (linéaires ou non linéaires), toujours à l'aide de valeurs de départ.

Notez les différences suivantes entre une équation et une expression :

- Une équation contient un signe égal. Sa solution est une valeur de la variable inconnue pour laquelle l'égalité est vérifiée des deux côtés de l'équation.
- Une expression ne comporte pas de signe égal. Sa solution est une racine, soit une valeur de la variable inconnue pour laquelle l'expression est égale à zéro.

A des fins de concision, le terme équation englobe les équations et les expressions dans le présent chapitre.

L'application Solve (Résoudre) ne fonctionne qu'avec des nombres réels.

Présentation de l'application Solve (Résoudre)

L'application Solve (Résoudre) utilise les vues d'application habituelles : Symbolic (Symbolique), Plot (Tracé) et Numeric (Numérique) ; Cependant, la vue numérique de cette application est sensiblement différente des autres car elle est dédiée à la résolution numérique au lieu d'afficher des tableaux de valeurs.

Les boutons de menu des vues Symbolic (Symbolique) et Plot (Tracé) sont disponibles dans cette application.

Equation unique

Imaginons que vous souhaitez connaître l'accélération nécessaire pour faire passer la vitesse d'une voiture de 16,67 m/s (60 km/h) à 27,78 m/s (100 km/h) sur une distance de 100 m.

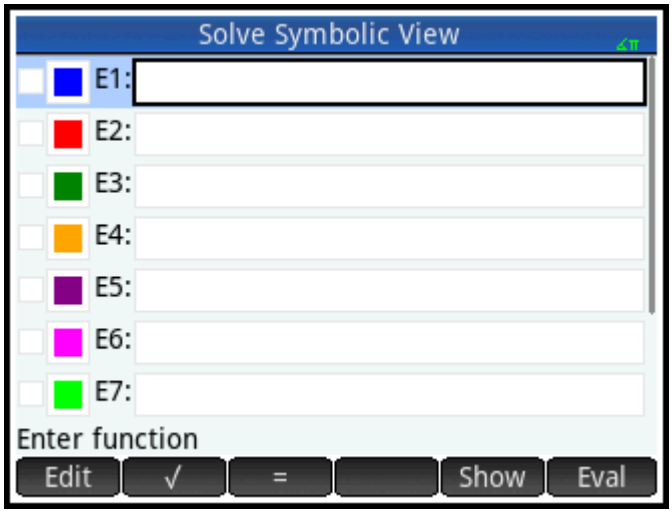
L'équation à résoudre est la suivante :

$V^2 = U^2 + 2AD$

Dans cette équation, V = vitesse finale, U = vitesse initiale, A = accélération nécessaire et D = distance.

Ouverture de l'application Solve (Résoudre)

▲ Appuyez sur Apps Info puis sélectionnez **Solve** (Résoudre).



L'application Solve (Résoudre) s'ouvre dans la vue symbolique, dans laquelle vous pouvez définir l'équation à résoudre.

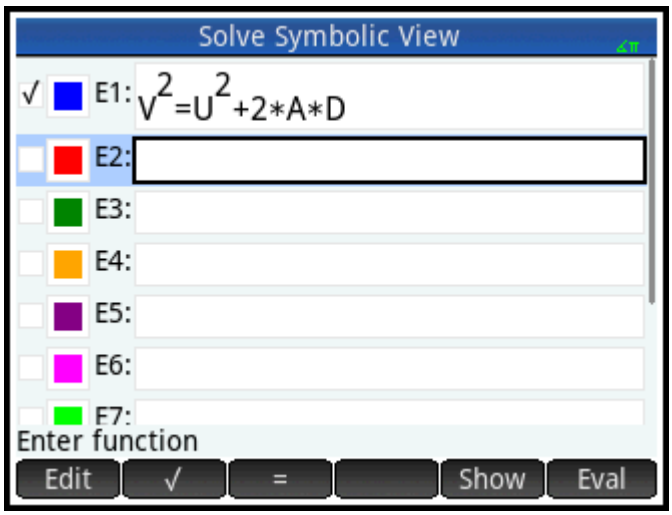
REMARQUE : outre les variables intégrées, vous pouvez utiliser les variables que vous avez créées (dans la vue d'accueil ou dans le CAS). Par exemple, si vous avez créé une variable appelée ME (Moi), vous pouvez l'intégrer à une équation comme suit : $Y^2 = G^2 + ME$.

Les fonctions définies dans d'autres applications peuvent également être référencées dans l'application Solve (Résoudre). Par exemple, si vous définissez F1(X) sur $X^2 +10$ dans l'application Function (Fonction), vous pouvez entrer F1(X)=50 dans l'application Solve (Résoudre) afin de résoudre l'équation $X^2 + 10 = 50$.

Effacement de l'application et définition de l'équation

1. Si vous n'avez besoin d'utiliser aucune équation ou expression déjà définie, appuyez sur Shift Esc Clear. Appuyez sur OK pour procéder à l'effacement de l'application.
2. Définissez l'équation.

ALPHA alpha V x^2 Shift . ALPHA alpha U x^2 + Ans : 2 ALPHA alpha A ALPHA alpha D Enter ≈



Saisie de variables connues

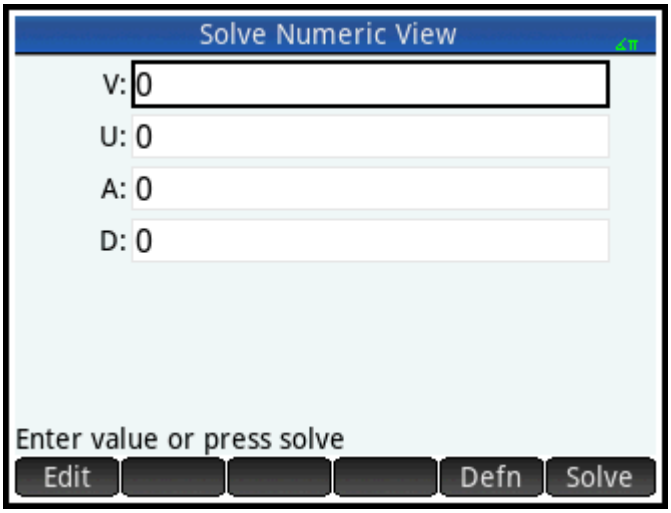
1. Affichez la vue numérique.

   Num Setup

   Dans cette vue, indiquez les valeurs des variables connues, mettez en surbrillance la variable que vous souhaitez résoudre, puis appuyez sur Solve.

2. Saisissez les valeurs des variables connues.

   27 • 78 Enter 16 • 67 Enter ▼ 100 Enter

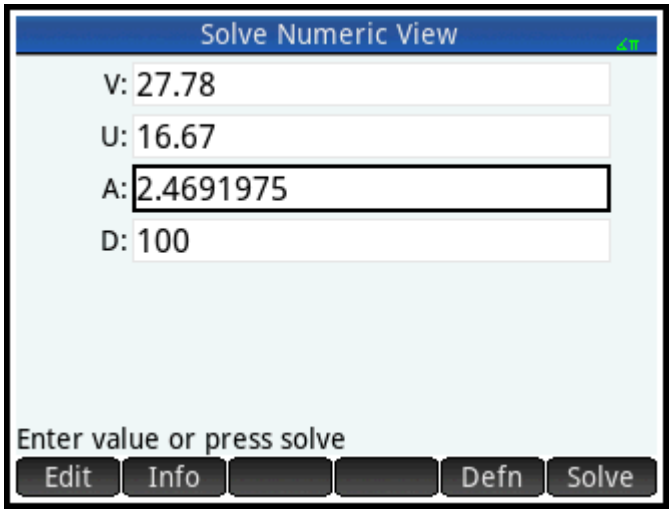


REMARQUE : il se peut que certaines variables soient déjà associées à des valeurs lorsque vous les affichez dans la vue numérique. Cela se produit lorsque des valeurs ont été affectées aux variables dans un autre environnement de la calculatrice. Par exemple, dans la vue d'accueil vous avez peut-être affecté 10 à la variable U en saisissant `10`, en appuyant sur Sto ▸, puis en entrant `U`. Ensuite, lorsque vous ouvrez la vue numérique pour résoudre une équation avec U comme variable, 10 est la valeur par défaut de U. Cela se produit également si une variable a reçu une valeur lors de précédents calculs (dans une application ou un programme).

Pour réinitialiser toutes les variables pré-remplies sur la valeur zéro, appuyez sur Shift Esc Clear.

Résolution de la variable inconnue

- Pour résoudre la variable inconnue A, déplacez le curseur sur la zone **A** et appuyez sur Solve.



Ainsi, l'accélération nécessaire pour faire passer la vitesse d'une voiture de 16,67 m/s (60 km/h) à 27,78 m/s (100 km/h) sur une distance de 100 m est d'environ 2,4692 m/s^2.

L'équation est linéaire par rapport à la variable A. Vous pouvez en déduire qu'il n'y a pas d'autres solutions pour A. Ceci est également visible si vous tracez l'équation.

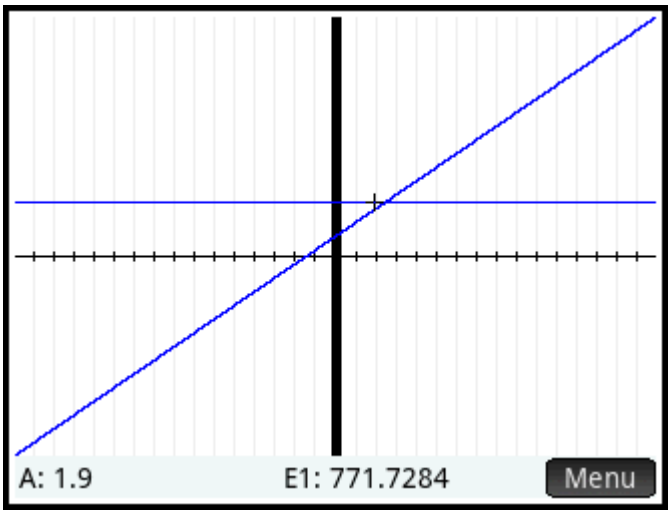
Tracé de l'équation

La vue Plot (Tracé) présente un graphique pour chaque côté de l'équation résolue. Vous pouvez définir la variable de votre choix en tant que variable indépendante, en la sélectionnant dans la vue numérique. Pour cet exemple, assurez-vous d'avoir mis A en surbrillance.

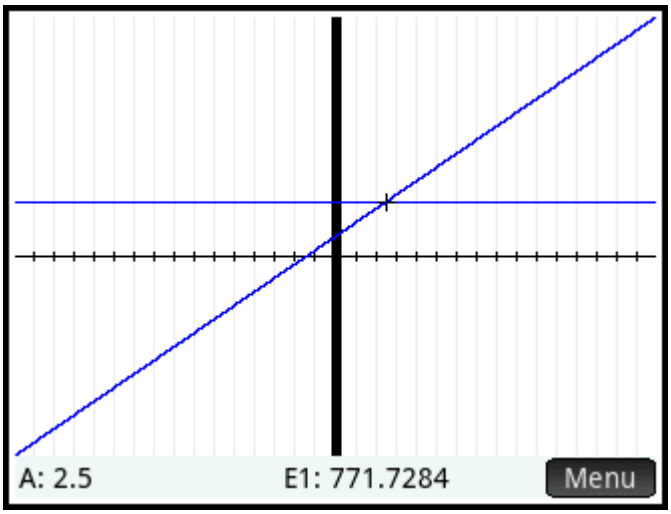
L'équation actuelle est $V^2 = U^2 + 2AD$. La vue graphique trace alors deux équations, une pour chaque côté de l'équation. L'une d'elles est $Y = V^2$, avec V = 27,78, ce qui donne Y = 771,7284. Ce graphique forme une ligne horizontale. L'autre graphique indique $Y = U^2 + 2AD$ avec U = 16,67 et D = 100, ce qui donne Y = 200A + 277,8889. Ce graphique forme également une ligne. La solution recherchée est la valeur de A à l'intersection de ces deux lignes.

1. Pour tracer l'équation pour la variable A, appuyez sur la touche View Copy .
2. Sélectionnez **Auto Scale** (Echelle automatique).

3. Sélectionnez **Both sides of En** (Deux côtés de En, n correspondant au numéro de l'équation sélectionnée).



4. Par défaut, le traceur est actif. Utilisez les touches du curseur, déplacez le curseur de tracé le long d'une des lignes jusqu'à ce qu'il soit proche de l'intersection. Notez que la valeur de A affichées près du coin inférieur gauche de l'écran correspond presque à la valeur de A que vous avez calculée.



La vue graphique forme un moyen pratique d'obtenir l'approximation d'une solution lorsque vous soupçonnez l'existence de plusieurs solutions. Placez le curseur de tracé à proximité de la solution (c'est-à-dire à l'intersection) qui vous intéresse, puis ouvrez la vue numérique. La solution indiquée dans la vue numérique est la solution la plus proche du curseur de tracé.

REMARQUE : en faisant glisser votre doigt sur l'écran, verticalement ou horizontalement, vous pouvez visualiser rapidement les parties du tracé initialement externes aux plages x et y définies.

Equations multiples

Dans la vue symbolique, vous pouvez définir un maximum de dix équations et expressions, puis sélectionner celles que vous souhaitez résoudre ensemble en tant que système. Par exemple, imaginons que vous souhaitez résoudre le système d'équations comportant les éléments suivants :

- $X^2 + Y^2 = 16$
- $X - Y = -1$

Ouverture de l'application Solve (Résoudre)

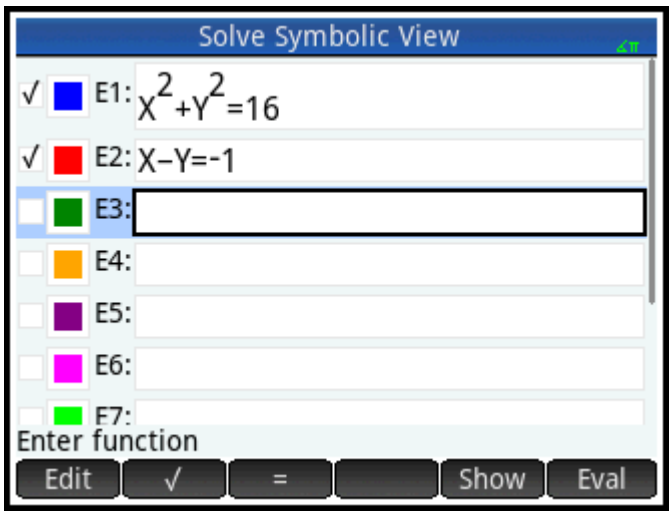
1. Appuyez sur Apps puis sélectionnez **Solve** (Résoudre).
2. Si vous n'avez besoin d'utiliser aucune équation ou expression déjà définie, appuyez sur Shift Esc. Appuyez sur OK pour procéder à l'effacement de l'application.

Définition des équations

▲ Définissez les équations.

ALPHA X x^2 + ALPHA Y x^2 Shift = 16 Enter

ALPHA X − ALPHA Y Shift = +/− 1 Enter



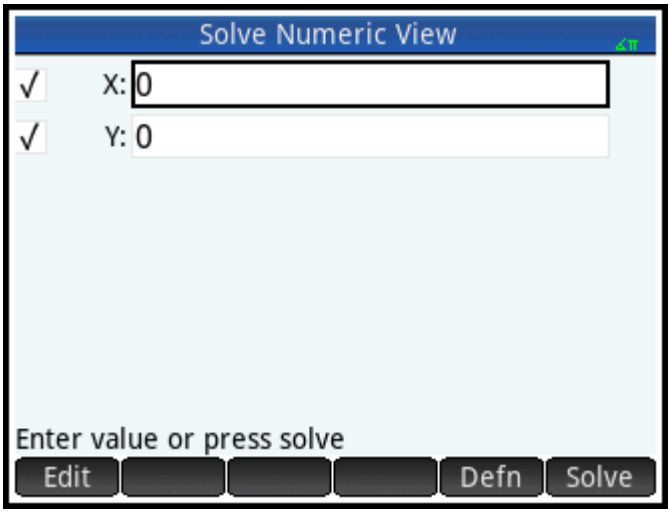
Assurez-vous que les deux équations sont sélectionnées, car nous recherchons les valeurs de X et Y qui fonctionnent avec les deux équations.

Saisie d'une valeur de départ

1. Affichez la vue numérique.

   Num

   Contrairement à l'exemple de l'équation unique, dans cet exemple, il n'existe pas de valeurs données pour une variable. Vous pouvez entrer une valeur de départ pour l'une des variables ou laisser la calculatrice fournir une solution. (En général, une valeur de départ aléatoire est une valeur qui conduit la calculatrice à fournir, dans la mesure du possible, une solution qui est plus proche d'elle au lieu d'une autre valeur.) Dans cet exemple, recherchez une solution proche de X = 2.



2. Entrez la valeur de départ dans le champ X.

   Par exemple, entrez 2 et appuyez sur OK.

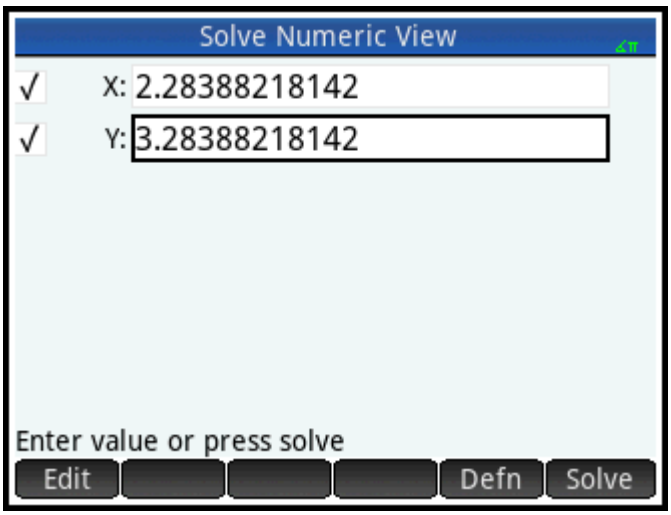
   La calculatrice fournit une solution (le cas échéant), et vous n'êtes pas informé si plusieurs solutions sont possibles. Pour obtenir d'autres solutions potentielles, utilisez différentes valeurs de départ.

3. Sélectionnez les variables pour lesquelles vous souhaitez obtenir des solutions. Dans cet exemple, nous recherchons les valeurs de X et Y. Par conséquent, assurez-vous que les deux variables sont sélectionnées.

REMARQUE : en présence de plus de deux variables, vous pouvez entrer des valeurs de départ pour plusieurs d'entre elles.

Résolution des variables inconnues

▲ Appuyez sur Solve pour obtenir une solution proche de X = 2 fonctionnant avec chaque équation sélectionnée.



Lorsque des solutions sont trouvées, elles s'affichent en regard de chaque variable sélectionnée.

Limites

Le tracé d'une équation est impossible lorsque vous en avez sélectionné plusieurs dans la vue symbolique.

La calculatrice HP Prime ne vous informe pas de l'existence de plusieurs solutions. Si vous soupçonnez l'existence d'une autre solution proche d'une valeur spécifique, répétez l'opération en utilisant cette valeur comme valeur de départ. (Dans l'exemple abordé ci-dessus, une autre solution est proposée lorsque vous entrez –4 en tant que valeur de départ de X.)

Il arrive que l'application Solve (Résoudre) utilise un nombre de départ aléatoire pour rechercher une solution. Ainsi, lorsque plusieurs solutions sont possibles, la solution obtenue à partir d'une valeur de départ donnée est parfois difficilement prévisible.

Informations sur les solutions

En cas de résolution d'une seule équation, le bouton Info apparaît dans le menu quand vous appuyez sur Solve. Le bouton Info affiche un message contenant des informations sur les solutions obtenues (le cas échéant). Appuyez sur OK pour effacer ce message.

Message	Signification
Zéro	L'application Solve (Résoudre) trouve un point pour lequel les deux côtés de l'équation sont égaux, ou pour lequel l'expression est zéro (racine). La précision de la calculatrice s'élève à 12 chiffres.
Inversion de signe	L'application Solve (Résoudre) trouve deux points pour lesquels les deux côtés de l'équation présentent des signes opposés, mais elle ne peut pas trouver de point entre les deux lorsque la valeur est égale à zéro. Il en va de même pour une expression dans laquelle la valeur présente des signes différents mais n'est pas égale à zéro. Soit les deux valeurs sont proches (ne différant que d'un chiffre dans une série de douze chiffres), soit l'équation ne présente aucune valeur réelle entre les deux points. L'application Solve (Résoudre) affiche le point pour lequel la valeur ou la différence est la plus proche de zéro. Si l'équation ou l'expression est réelle en continu, ce point correspond à la meilleure approximation d'une solution réelle par l'application.
Extremum	L'application Solve (Résoudre) trouve un point pour lequel la valeur de l'expression s'approche d'un minimum (pour les valeurs positives) ou d'un maximum local (pour les valeurs négatives). Il se peut que ce point soit une solution ou non. – ou – L'application Solve (Résoudre) arrête la recherche à 9,99999999999E499, à savoir le plus grand nombre que la calculatrice peut représenter. **REMARQUE :** le message **Extremum** (Extrême) indique qu'il est très probable qu'il n'existe aucune solution. La vue numérique peut vous permettre de vous en assurer (notez que toute valeur affichée est suspecte).
Solution introuvable	Aucune valeur ne satisfait l'équation ou l'expression sélectionnée.
Supposition(s) incorrecte(s)	L'estimation initiale est en dehors du domaine de l'équation. La solution n'était donc pas un nombre réel ou a causé une erreur.
Constante ?	La valeur de l'équation est la même à chaque point sélectionné.

15 Application Linear Solver (Solveur linéaire)

L'application Linear Solver (Solveur linéaire) vous permet de résoudre un ensemble d'équations linéaires. L'ensemble peut contenir deux ou trois équations linéaires.

Dans un ensemble de deux équations, chaque équation doit respecter la forme ax + by = k. Dans un ensemble de trois équations, chaque équation doit respecter la forme ax + by + cz = k.

Vous entrez des valeurs a, b et k (et c dans les ensembles de trois équations) pour chaque équation ; l'application tente alors de trouver les valeurs x et y (et z dans les ensembles de trois équations).

La calculatrice HP Prime vous informe si aucune solution n'a été trouvée ou s'il existe un nombre infini de solutions.

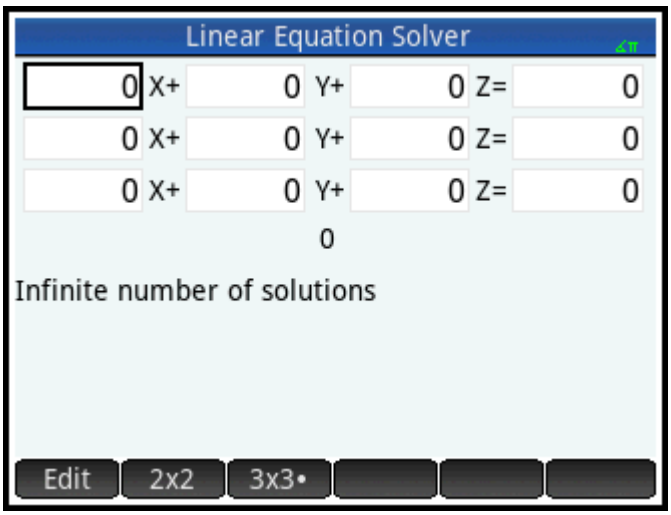
Présentation de l'application Linear Solver (Solveur linéaire)

L'exemple ci-dessous définit l'ensemble d'équations suivant et résout les variables inconnues :

- 6x + 9y + 6z = 5
- 7x + 10y + 8z = 10
- 6x + 4y = 6

Ouverture de l'application Linear Solver (Solveur linéaire)

▲ Appuyez sur Apps Info, puis sélectionnez **Linear Solver** (Solveur linéaire).



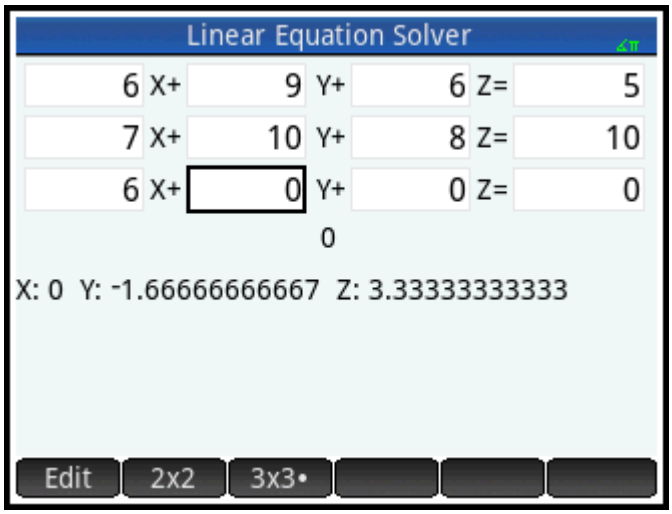
L'application s'ouvre dans la vue numérique.

REMARQUE : si vous avez résolu deux équations lors de votre dernière utilisation de l'application Linear Solver (Solveur linéaire), le formulaire de saisie spécifique aux ensembles de deux équations s'affiche. Pour résoudre un ensemble de trois équation, appuyez sur 3x3. A présent, le formulaire de saisie affiche trois équations.

Définition et résolution des équations

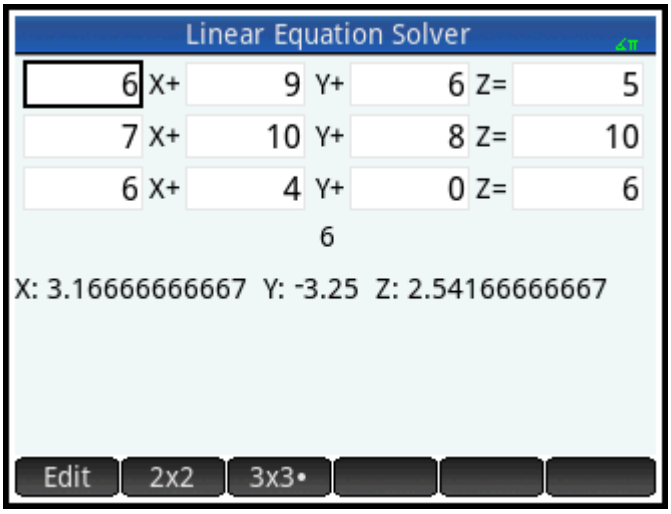
1. Vous définissez les équations que vous souhaitez résoudre en entrant les coefficients de chaque variable dans chaque équation, ainsi que la constante. Notez que le curseur est placé immédiatement à gauche de la valeur x dans la première équation, vous permettant ainsi d'insérer le coefficient de x (6). Entrez le coefficient, puis appuyez sur OK ou Enter ≈.

2. Le curseur passe au coefficient suivant. Entrez ce coefficient, puis appuyez sur OK ou Enter ≈. Continuez ainsi jusqu'à ce que vous ayez défini toutes les équations.



Une fois que vous avez entré suffisamment de valeurs pour que le solveur puisse générer des solutions, ces dernières s'affichent en bas de l'écran. Dans cet exemple, le solveur a trouvé des solutions pour les valeurs x, y et z dès la saisie du premier coefficient de la dernière équation.

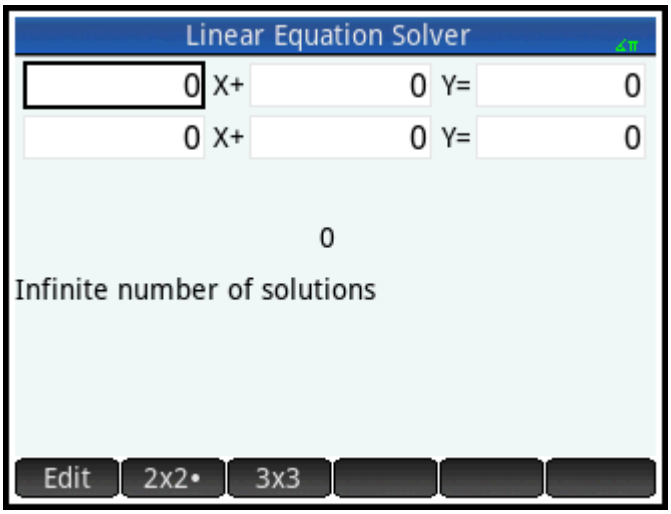
La solution change à chaque fois que vous entrez les valeurs connues restantes. L'illustration suivante représente la solution finale une fois l'ensemble des coefficients et des constantes entré.



Résolution d'un système de deux équations à deux inconnues

Si le formulaire de saisie spécifique aux ensembles de trois équations s'affiche alors que vous souhaitez résoudre un ensemble de deux équations, procédez comme suit :

▲ Appuyez sur 2x2.



REMARQUE : vous pouvez entrer n'importe quelle expression qui renvoie un résultat numérique, y compris des variables. Il vous suffit d'entrer le nom d'une variable.

Options de menu

Les options de menu sont les suivantes :

Option de menu	Description
Edit	Déplace le curseur sur la ligne de saisie, où vous pouvez ajouter ou modifier une valeur. Vous pouvez également mettre un champ en surbrillance, entrer une valeur et appuyer sur Enter ≈. Le curseur passe automatiquement au champ suivant, où vous pouvez saisir la valeur suivante et appuyer sur Enter ≈.
2x2	Affiche la page permettant de résoudre les systèmes de 2 équations linéaires à 2 variables. Devient 2x2• lorsque l'option est active.
3x3	Affiche la page permettant de résoudre les systèmes de 3 équations linéaires à 3 variables. Devient 3x3• lorsque l'option est active.

16 Paramétrique, application

L'application Parametric (Paramétrique) vous permet d'explorer des équations paramétriques. Il s'agit d'équations dans lesquelles x et y sont définis comme des fonctions de t. Elles prennent la forme x = f(t) ou y = g(t).

Présentation de l'application Parametric (Paramétrique)

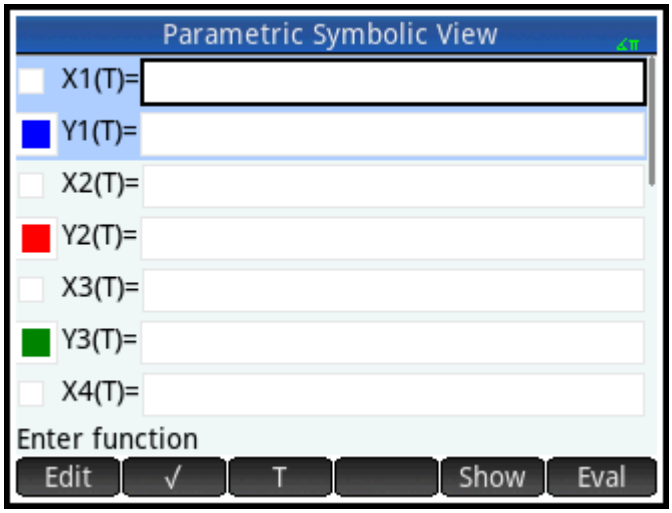
L'application Parametric (Paramétrique) utilise les vues d'application habituelles : Symbolic (Symbolique), Plot (Tracé) et Numeric (Numérique) ;

Les boutons de menu des vues Symbolic (Symbolique), Plot (Tracé) et Numeric (Numérique) sont disponibles dans cette application.

Au fil du présent chapitre, nous explorerons les équations paramétriques x(T) = 8sin(T) et y(T) = 8cos(T). Ces équations produisent un cercle.

Ouverture de l'application Parametric (Paramétrique)

▲ Appuyez sur Apps Info, puis sélectionnez **Parametric** (Paramétrique).



L'application Parametric (Paramétrique) démarre dans la vue symbolique. Il s'agit de la vue de définition. Elle vous permet de définir de manière symbolique (autrement dit, de spécifier) les expressions paramétriques que vous souhaitez explorer.

Les données graphiques et numériques s'affichant dans les vues graphique et numérique sont dérivées des fonctions symboliques définies dans la présente vue.

Définition des fonctions

La définition des fonctions s'étend sur 20 champs. Ces champs sont libellés de X1(T) à X9(T) et X0(T), et de Y1(T) à Y9(T) et Y0(T). Chaque fonction X est associée à une fonction Y.

1. Mettez en surbrillance la paire de fonctions que vous souhaitez utiliser, en appuyant dessus ou en faisant défiler les paires de fonctions. Si vous êtes en train d'entrer une nouvelle fonction, il vous suffit

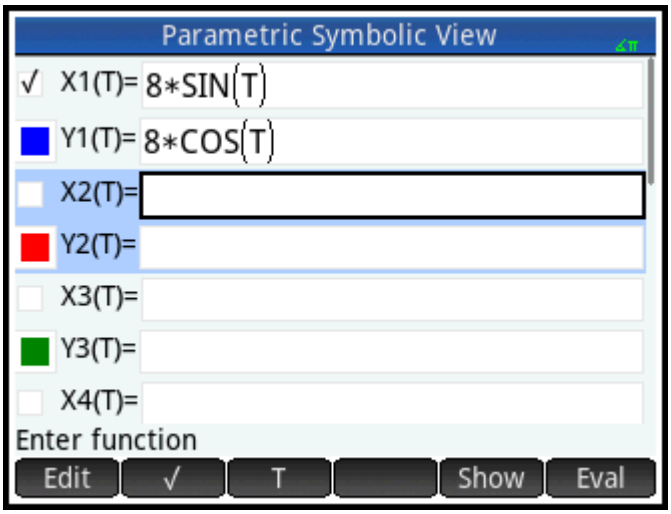
d'en commencer la saisie. Si vous êtes en train de modifier une fonction existante, appuyez sur Edit et apportez vos modifications. Lorsque vous avez terminé la définition ou la modification de la fonction, appuyez sur Enter.

2. Définissez les deux expressions.

8 SIN (ASIN G) xtθn (Define D) Enter

8 COS (ACOS H) xtθn (Define D) Enter

La touche xtθn (Define D) entre la variable pertinente pour l'application en cours. Dans cette application, elle entre un T.



3. Faites un choix entre les opérations suivantes :
   - Attribuer une couleur personnalisée à une ou plusieurs fonctions lors du tracé
   - Evaluer une fonction dépendante
   - Désélectionner une définition que vous ne souhaitez pas étudier
   - Intégrer des variables, des commandes mathématiques et des commandes CAS à une définition

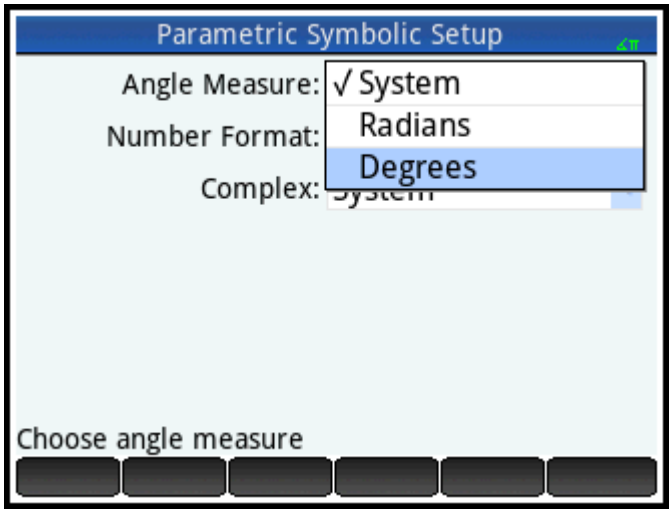
Pour plus de simplicité, nous pouvons ignorer ces opérations dans cet exemple. Elles peuvent néanmoins s'avérer utiles et sont communes dans la vue symbolique.

Définition de la mesure d'angle

Pour mesurer les angles en degrés, procédez comme suit :

1. Appuyez sur Shift Symb (Setup).

2. Sélectionnez **Angle Measure** (Mesure d'angle) puis **Degrees** (Degrés).



Vous auriez également pu définir l'unité d'angle dans l'écran **Home Settings** (Paramètres d'accueil). Notez toutefois que les paramètres d'accueil s'appliquent à l'ensemble du système. En définissant l'unité d'angle dans une application plutôt que dans la vue d'accueil, le paramétrage est spécifique à l'application concernée.

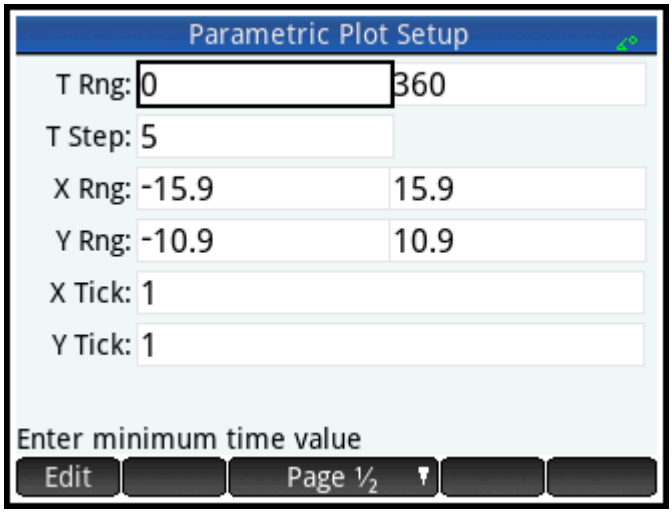
Configuration du tracé

1. Pour ouvrir la vue Plot Setup (Configuration du tracé), appuyez sur Shift Plot Setup.

2. Configurez le tracé en spécifiant les options graphiques appropriées. Dans cet exemple, définissez les champs **T Rng** et **T Step** (Palier) pour que T passe de 0° à 360° par paliers de 5°.

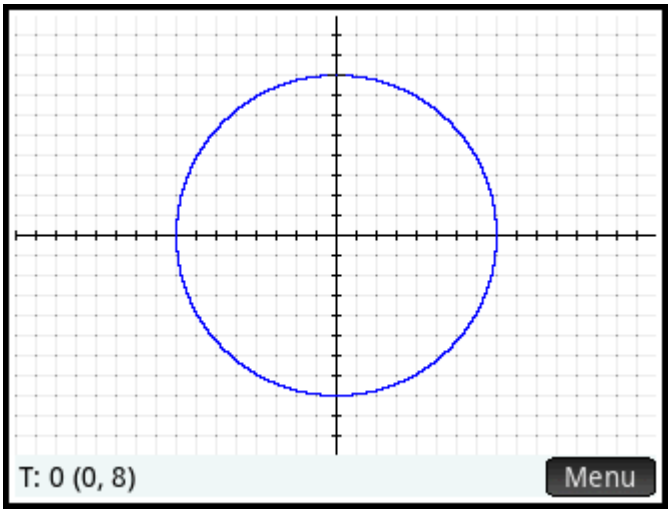
   Sélectionnez le deuxième champ **T Rng** et entrez :

   360 OK 5 OK



Tracé des fonctions

▲ Appuyez sur Plot Setup.



Exploration du graphique

Le bouton Menu vous permet d'accéder aux outils d'exploration de graphiques courants :

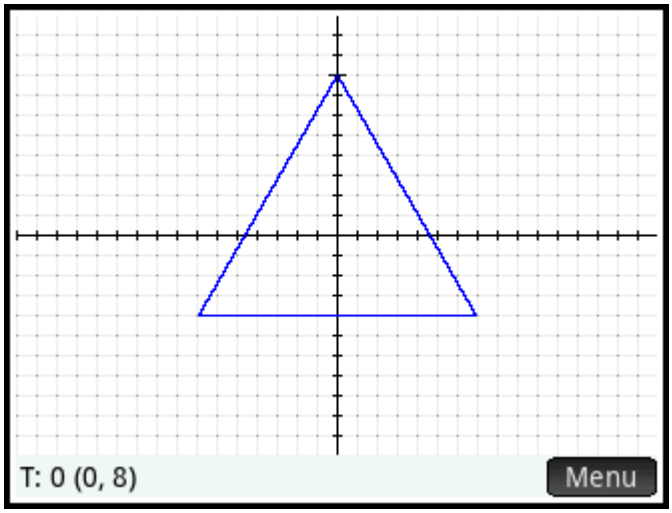
- Zoom : affiche plusieurs options de zoom. (Vous pouvez également appuyer sur les touches + Ans ; et − Base ; pour effectuer un zoom avant ou arrière.)
- Trace• : lorsque cet outil est activé, il permet le déplacement d'un curseur de tracé sur le contour du graphique (tandis que les coordonnées du curseur s'affichent en bas de l'écran).
- Go To : si vous spécifiez une valeur T, le curseur se place sur les coordonnées x et y correspondantes.
- Defn : affiche les fonctions relatives au tracé.

Ces outils correspondent aux opérations courantes de la vue Plot (Tracé).

En règle générale, pour modifier un graphique, il convient de modifier sa définition dans la vue symbolique. Cependant, changer les paramètres de la vue Plot Setup (Configuration du tracé) vous permet de modifier certains tracés. Par exemple, en modifiant deux simples paramètres de configuration graphique, vous pouvez tracer un triangle au lieu d'un cercle. Les définitions de la vue symbolique restent les mêmes. Pour ce faire, procédez comme suit.

1. Appuyez sur Shift Plot Setup.
2. Remplacez la valeur du champ **T Step** (T Palier) par **120**.
3. Appuyez sur Page ½.
4. Dans le menu **Method** (Méthode), sélectionnez **Fixed-Step Segments** (Segments réguliers).

5. Appuyez sur Plot Setup.

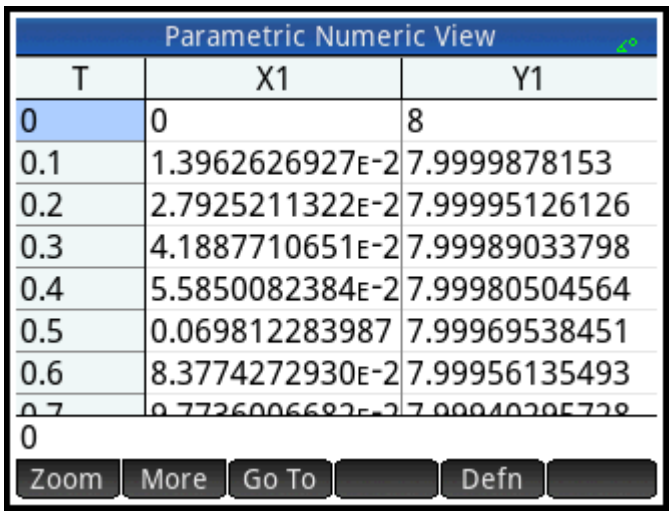


Un triangle s'affiche alors à la place d'un cercle. En effet, la nouvelle valeur du champ **T Step** (T Palier) trace les points à 120° d'écart entre eux et non de manière quasi continue avec 5°. De plus, si vous sélectionnez la méthode **Fixed-Step Segments** (Segments réguliers), les points éloignés de 120° sont reliés par des segments de droite.

Affichage de la vue numérique

1. Appuyez sur Num Setup.

2. Placez le curseur dans la colonne **T**, saisissez une nouvelle valeur, puis appuyez sur OK. Le tableau accède alors à la valeur que vous avez saisie.



Vous pouvez également effectuer un zoom avant sur la variable indépendante ou un zoom arrière (ce qui a pour effet de réduire ou d'augmenter l'incrément entre des valeurs consécutives). Il s'agit d'opérations courantes de la vue Plot (Tracé).

Vous pouvez voir les vues de tracé et numérique côte à côte en combinant ces deux vues.

17 Polaire, application

L'application Polar (Polaire) vous permet d'explorer des équations polaires. Les équations polaires sont des équations dans lesquelles r, la distance entre un point et l'origine (0,0) est définie par q, soit l'angle formé entre le segment allant du point à l'origine et l'axe polaire. Ces équations prennent la forme r = f(θ).

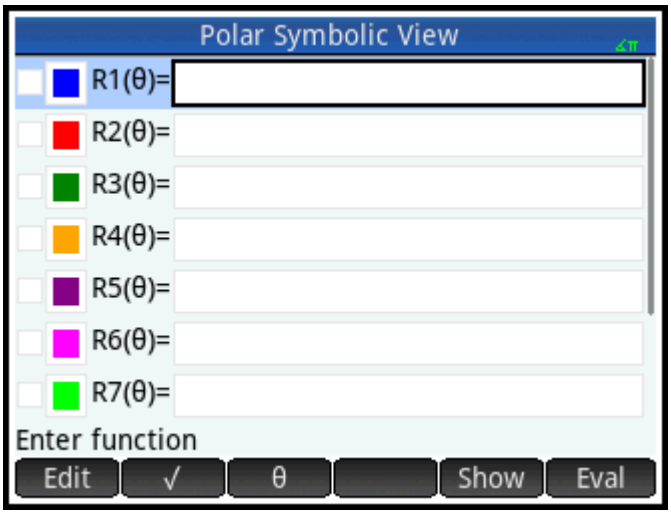
Présentation de l'application Polar (Polaire)

L'application Polar (Polaire) utilise les six vues d'application habituelles. Ce chapitre présente également les boutons de menu utilisés dans l'application Polar (Polaire).

Au fil de ce chapitre, nous explorerons l'expression $5\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$.

Ouverture de l'application Polar (Polaire)

▲ Appuyez sur Apps Info, puis sélectionnez **Polar** (Polaire).



L'application s'ouvre dans la vue symbolique.

Les données graphiques et numériques s'affichant dans les vues graphique et numérique sont dérivées des fonctions symboliques définies dans la présente vue.

Définition de la fonction

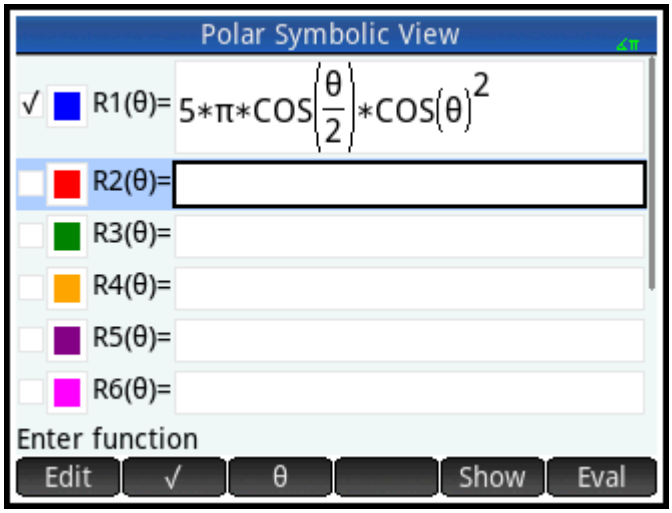
La définition des fonctions polaires s'étend sur dix champs. Ces champs sont libellés de R1(q) à R9(q) et R0(q).

1. Mettez en surbrillance le champ que vous souhaitez utiliser, en appuyant dessus ou en faisant défiler les champs. Si vous êtes en train d'entrer une nouvelle fonction, il vous suffit d'en commencer la saisie. Si vous êtes en train de modifier une fonction existante, appuyez sur Edit et apportez vos modifications. Lorsque vous avez terminé la définition ou la modification de la fonction, appuyez sur Enter ≈.

2. Définissez l'expression 5πcos(θ/2)cos(θ)^2.

5 Shift 3 COS xtθn ÷ 2 ▶ ▶ COS xtθn ▶ x^2 Enter

La touche xtθn entre la variable pertinente pour l'application en cours. Dans cette application, elle entre un θ.



3. Si vous le souhaitez, vous pouvez sélectionner une autre couleur que la couleur par défaut pour le tracé. Pour ce faire, sélectionnez le carré coloré situé à gauche de la fonction définie en appuyant sur Choose, puis sélectionnez une couleur dans la palette.

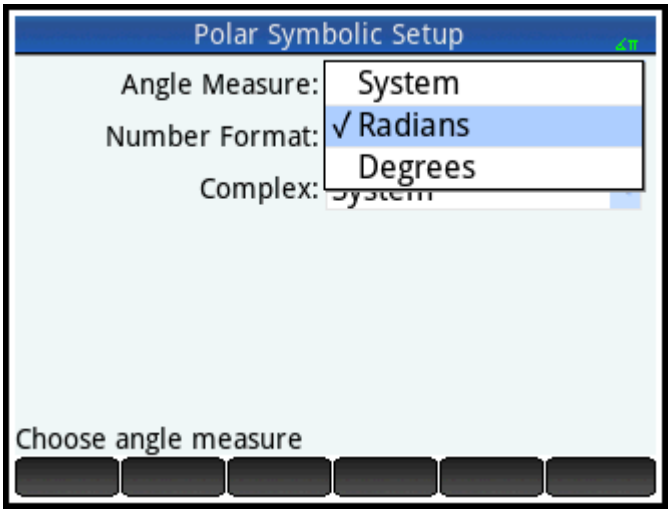
Ajouter des définitions, modifier des définitions et évaluer des définitions dépendantes sont des opérations courantes de la vue symbolique.

Définition de la mesure d'angle

Pour mesurer les angles en radians, procédez comme suit :

1. Appuyez sur Shift Symb Setup.

2. Sélectionnez **Angle Measure** (Mesure d'angle) puis **Radians**.



Il s'agit d'opérations courantes de la vue Symbolic Setup (Configuration symbolique).

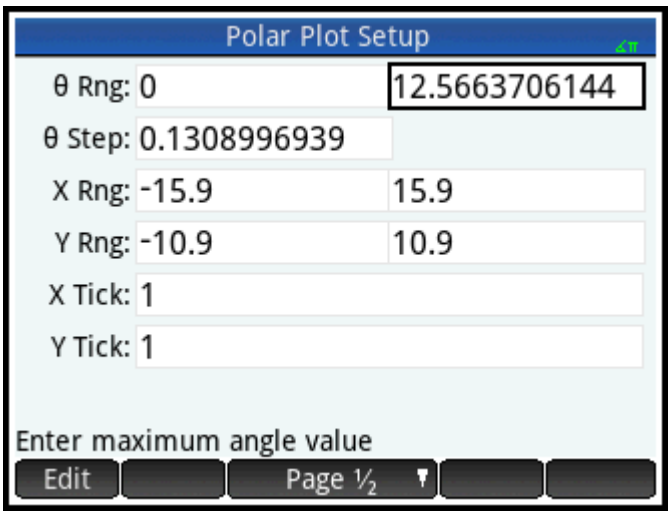
Configuration du tracé

1. Pour ouvrir la vue Plot Setup (Configuration du tracé), appuyez sur Shift Plot Setup.

2. Configurez le tracé en spécifiant les options graphiques appropriées. Dans cet exemple, définissez l'extrémité supérieure de la plage de la variable indépendante sur **4π**:

   Sélectionnez le deuxième champ **T Rng** et entrez :

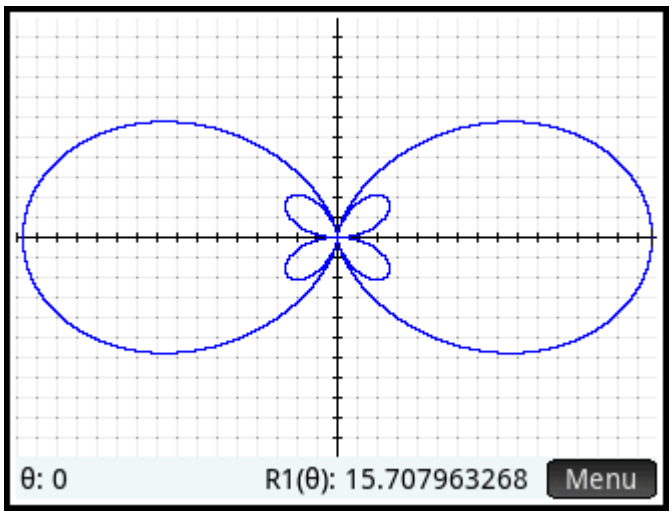
   Sélectionnez le deuxième champ **θ Rng** et entrez 4 Shift 3 OK.



Il existe plusieurs façons de configurer l'apparence de la vue graphique avec les opérations courantes de cette vue

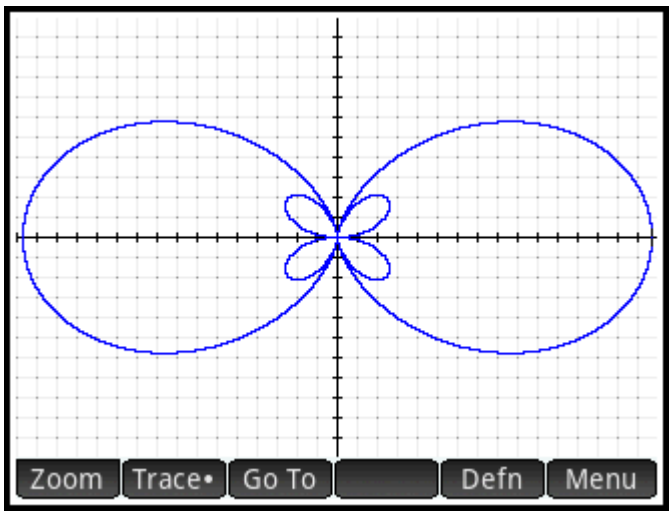
Tracé de l'expression

▲ Appuyez sur Plot Setup.



Exploration du graphique

▲ Pour afficher le menu de la vue graphique, appuyez sur Menu.



Plusieurs options d'exploration du graphique s'offrent à vous, le zoom ou le tracé par exemple. Vous pouvez également utiliser directement une valeur q spécifique en la saisissant. L'écran Go To (Aller à) apparaît, le nombre que vous avez entré s'affichant sur la ligne de saisie. Appuyez simplement sur OK pour valider. (Vous pouvez également appuyer sur Go To et indiquer la valeur cible.)

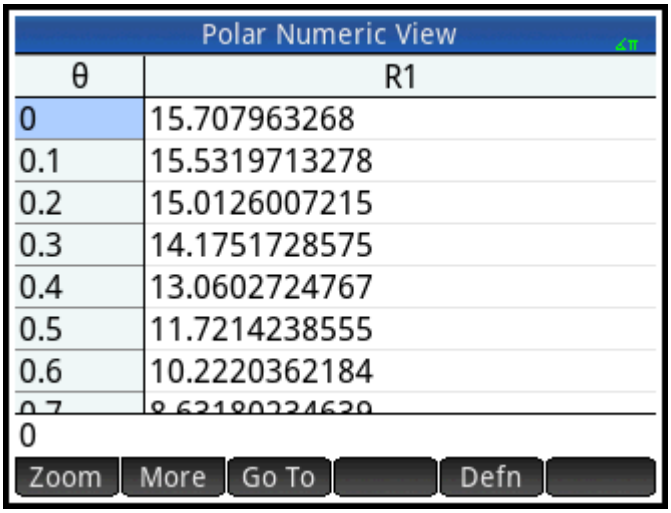
Si une seule équation polaire fait l'objet d'un tracé, appuyez sur Defn pour afficher l'équation à l'origine du tracé. Lorsque plusieurs équations sont tracées, placez le curseur de tracé sur le graphique qui vous intéresse, en appuyant sur ▲ ou ▼ puis sur Defn.

Explorer les tracés est une opération courante dans la vue graphique.

Affichage de la vue numérique

1. Appuyez sur Num Setup.

   La vue numérique affiche le tableau des valeurs de θ et R1. Si vous avez spécifié et sélectionné plusieurs fonctions polaires dans la vue symbolique, une colonne d'évaluations s'affiche pour chacune d'elles : R2, R3, R4, et ainsi de suite.



2. Placez le curseur dans la colonne **θ**, saisissez une nouvelle valeur, puis appuyez sur OK. Le tableau accède alors à la valeur que vous avez saisie.

Vous pouvez également effectuer un zoom avant sur la variable indépendante ou un zoom arrière (ce qui a pour effet de réduire ou d'augmenter l'incrément entre des valeurs consécutives). Cette option et d'autres sont des opérations courantes dans la vue numérique.

Vous pouvez voir les vues de tracé et numérique côte à côte en combinant ces deux vues.

18 Suite, application

L'application Sequence (Suite) propose plusieurs méthodes d'exploration des suites.

Vous pouvez définir une séquence nommée U1, par exemple, avec les méthodes suivantes :

- par rapport à n
- par rapport à U1(n-1)
- par rapport à U1(n-2)
- par rapport à une autre séquence, par exemple, U2(n)
- avec n'importe quelle combinaison des méthodes précédentes

Il est possible de définir une suite en indiquant uniquement le premier terme et la règle de génération de tous les termes suivants. Vous devez toutefois saisir le deuxième terme si la calculatrice HP Prime n'est pas en mesure de le calculer automatiquement. De manière générale, si le nième terme de la suite dépend de n–2, vous devez entrer le deuxième terme.

Cette application vous permet de créer deux types de graphiques :

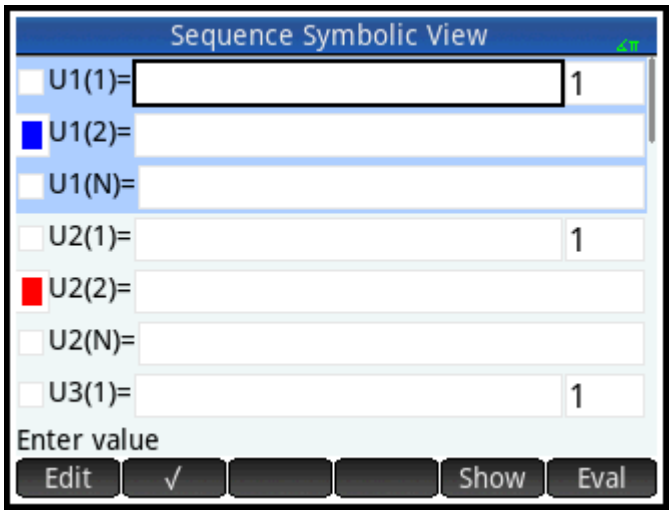
- **Stairsteps** (Crénelage) : Trace des points de la forme (n, Un).
- **Cobweb** (Toile d'araignée) : Trace des points de la forme (Un – 1, Un).

Présentation de l'application Sequence (Suite)

La suite présentée ci-après est la célèbre suite de Fibonacci, dans laquelle chaque terme, à partir du troisième, correspond à la somme des deux termes précédents. Dans cet exemple, nous spécifions trois champs de suite : le premier terme, le deuxième terme et une règle pour générer tous les termes ultérieurs.

Ouverture de l'application Sequence (Suite)

▲ Appuyez sur Apps Info, puis sélectionnez **Sequence** (Suite).



L'application s'ouvre dans la vue symbolique.

Définition de l'expression

Pour définir la suite de Fibonacci suivante, entrez :

$U_1 = 1, U_2 = 1, U_n = U_{n-1} + U_{n-2}$ pour $n > 2$

1. Dans le champ **U1(1)**, spécifiez le premier terme de la séquence et la valeur N de début :

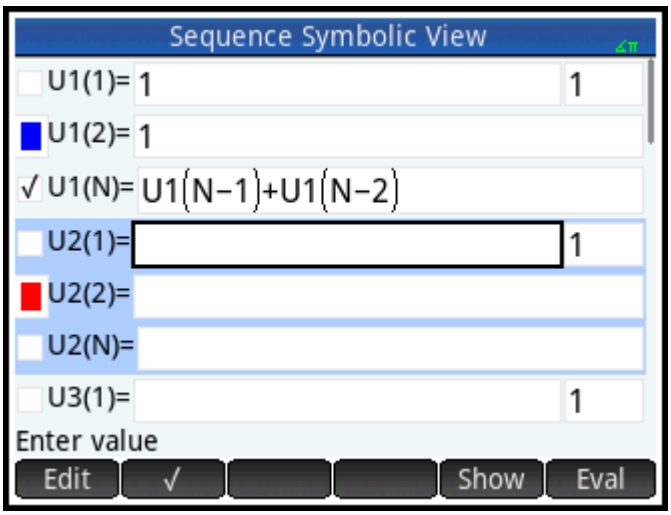
   1 Enter 1 Enter

2. Dans le champ **U1(2)**, entrez le deuxième terme de la suite :

   1 Enter

3. Dans le champ **U1(N)**, spécifiez la formule permettant de calculer le nième terme de la suite à partir des deux termes précédents (les boutons en bas de l'écran facilitent la saisie de certains éléments) :

   U1 (N–1) + Ans : U1 (N–2) Enter



4. Le cas échéant, sélectionnez une couleur pour votre graphique.

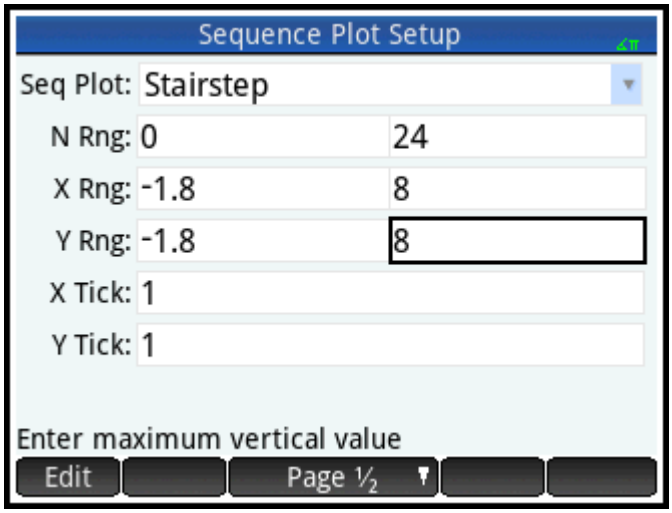
Configuration du tracé

1. Pour ouvrir la vue Plot Setup (Configuration du tracé), appuyez sur Shift Plot Setup.

2. Pour réinitialiser les valeurs par défaut de tous les paramètres, appuyez sur Shift Esc Clear.

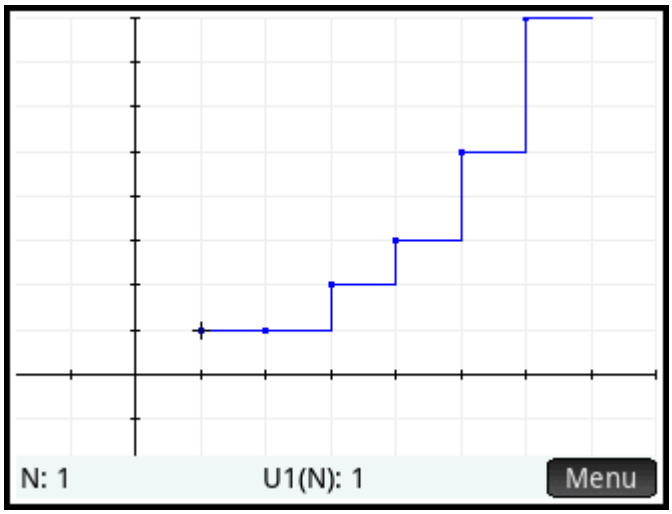
3. Sélectionnez **Stairstep** (Crénelage) dans le menu Seq Plot (Tracé de la suite).

4. Définissez le maximum pour **X Rng** et **Y Rng** sur **8** (comme dans l'illustration suivante).



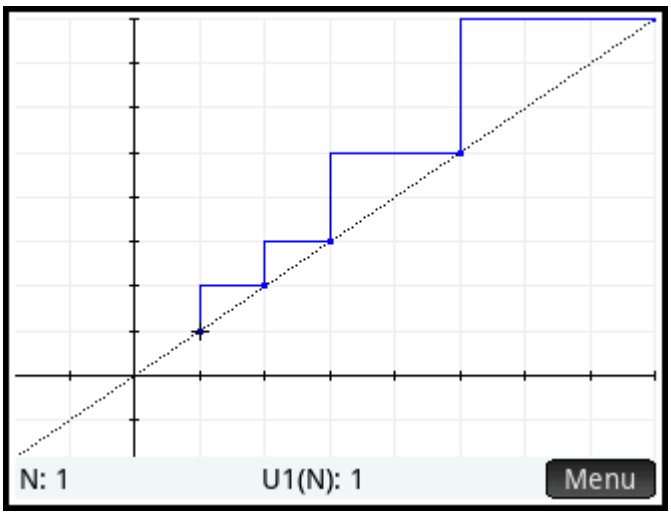
Tracé de la suite

1. Appuyez sur Plot Setup.



2. Pour tracer la suite avec l'option Cobweb (Toile d'araignée), revenez à la vue de configuration du tracé (Shift Plot Setup) et sélectionnez **Cobweb** (Toile d'araignée) dans le menu **Seq Plot** (Tracé de la suite).

3. Appuyez sur Plot Setup.



Exploration du graphique

Le bouton Menu vous permet d'accéder aux outils d'exploration de graphiques courants, dont les suivants :

- Zoom : effectuer un zoom avant ou arrière dans le tracé.
- Trace• : tracer un graphique.
- Go To : accéder à une valeur n donnée.
- Defn : afficher la définition de la suite.

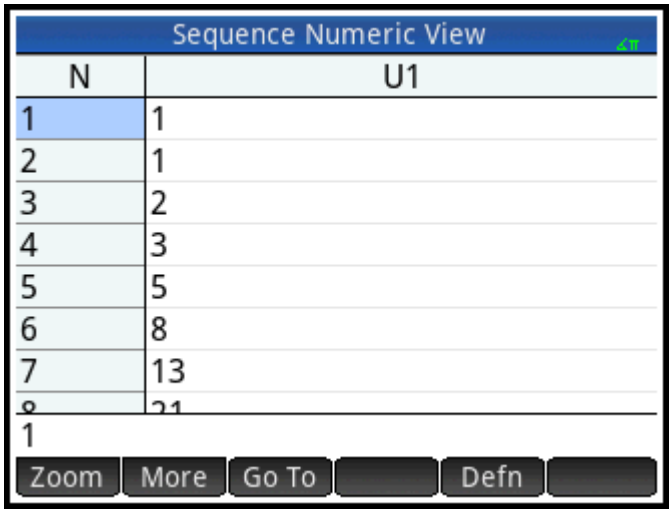
Ces outils correspondent aux opérations courantes de la vue graphique

Les options d'écran scindé et de mise à l'échelle automatique sont également accessibles avec la touche View Copy.

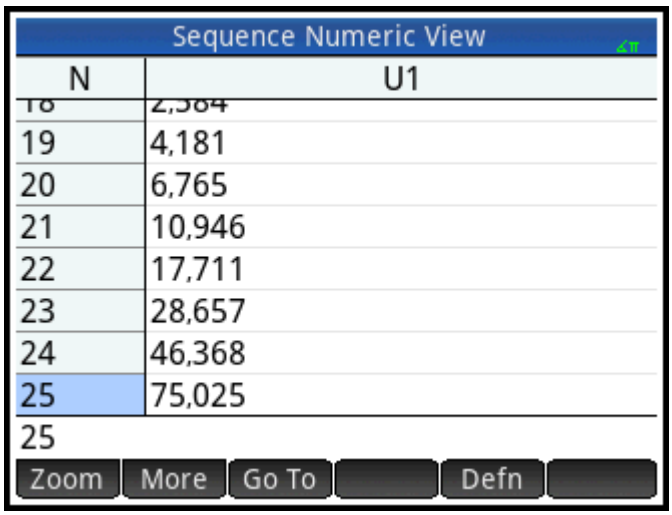
Affichage de la vue numérique

1. Affichez la vue numérique, en appuyant sur la touche suivante :

Num Setup



2. Placez le curseur n'importe où dans la colonne **N**, saisissez une nouvelle valeur, puis appuyez sur OK.



Le tableau des valeurs accède à la valeur entrée. Vous pouvez alors visualiser la valeur correspondante dans la suite. Dans l'exemple de droite, on constate que la 25e valeur de la suite de Fibonacci est 75025.

Exploration du tableau de valeurs

La vue numérique vous permet d'accéder aux outils d'exploration de tableaux courants, dont les suivants :

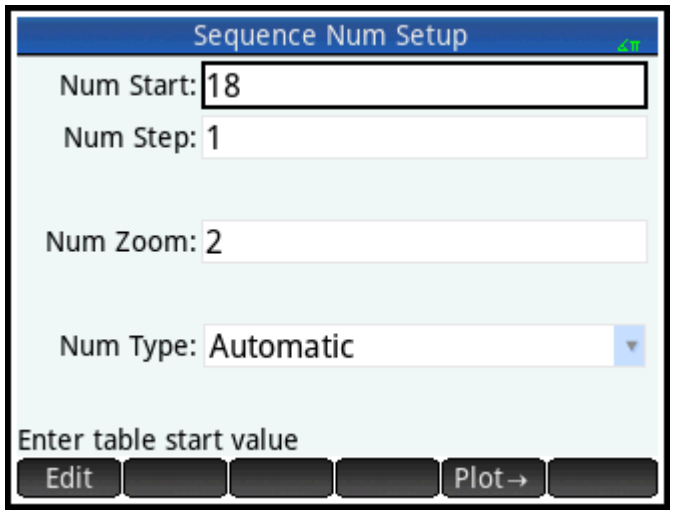
- Zoom : modifier l'incrément entre les valeurs consécutives.
- Defn : afficher la définition de la suite.
- Column : définir le nombre de suites à afficher.

Ces outils correspondent aux opérations courantes de la vue numérique.

Les options d'écran scindé et de mise à l'échelle automatique sont également accessibles avec la touche View Copy.

Définition du tableau de valeurs

La vue Configuration du tracé propose les options courantes de la plupart des applications graphiques, à l'exception du facteur de zoom, qui n'est pas disponible car le domaine des suites correspond à l'ensemble des chiffres de calcul. Il s'agit d'opérations courantes de la vue Numeric Setup (Configuration numérique).



Autre exemple : Suites explicitement définies

Dans l'exemple suivant, le nième terme d'une suite est uniquement défini par rapport à n. Par conséquent, il n'est nécessaire d'entrer ni l'un ni l'autre des deux premiers termes.

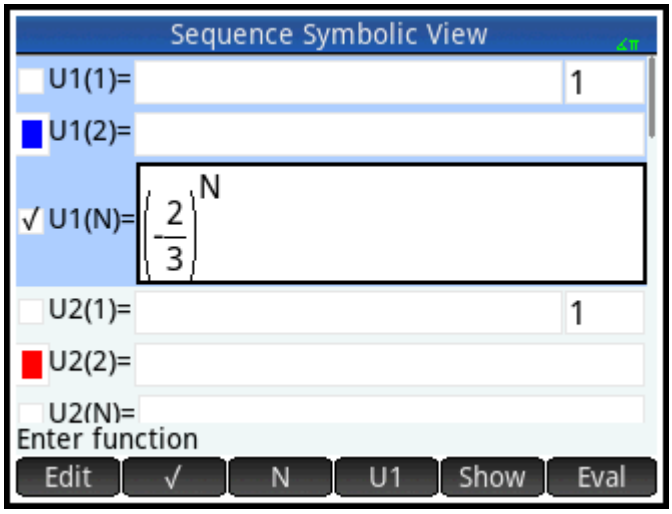
Définition de l'expression

▲ Définissez U1(N) = $(-2/3)^N$.

Sélectionnez U1N :

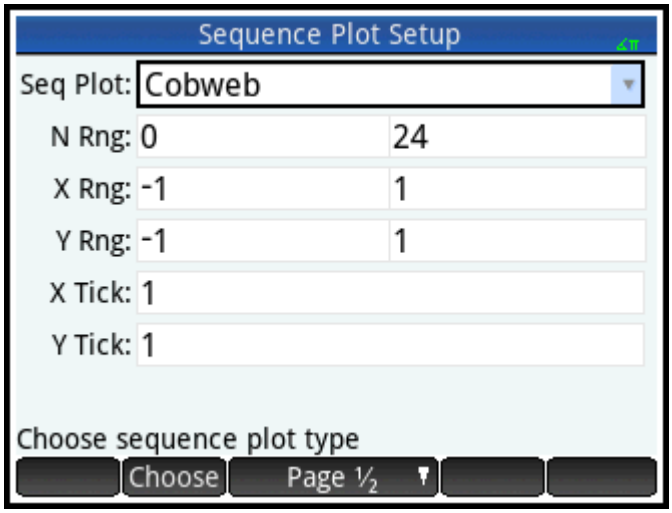
Appuyez sur ( ) N, +/− M, Units C, puis sélectionnez $\frac{\square}{\square}$.

Entrez 2 ▼ 3 ▶ ▶ x^y F N Enter ≈.



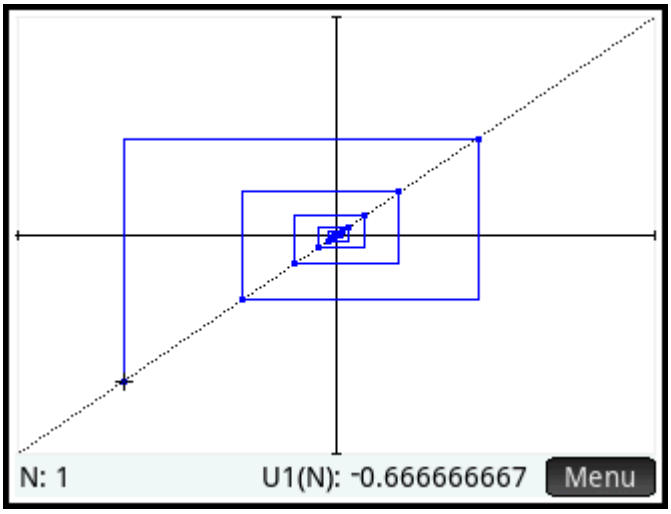
Configuration du tracé

1. Pour ouvrir la vue Plot Setup (Configuration du tracé), appuyez sur Shift Plot Setup.
2. Pour réinitialiser les valeurs par défaut de tous les paramètres, appuyez sur Shift Esc Clear.
3. Appuyez sur **Seq Plot** (Tracé séq) et sélectionnez **Cobweb** (Toile d'araignée).
4. Définissez **X Rng** et **Y Rng** sur **[–1, 1]** comme dans l'illustration suivante.



Tracé de la suite

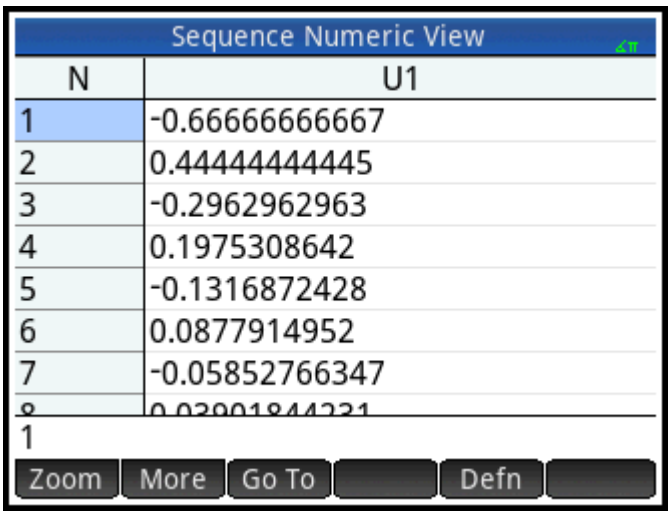
▲ Appuyez sur Plot Setup.



Appuyez sur Enter ≈ pour afficher les lignes pointillées visibles dans l'illustration précédente. Appuyez de nouveau sur cette même touche pour masquer les lignes pointillées.

Exploration du tableau de valeurs

1. Appuyez sur Num ↳Setup.
2. Appuyez sur Column, puis sélectionnez **1** pour afficher les valeurs de la suite.



19 Finance, application

L'application Finance vous permet de résoudre des problèmes relatifs à la valeur temps de l'argent et à l'amortissement. Vous pouvez utiliser l'application pour calculer des intérêts composés et pour créer des tableaux d'amortissement.

Les intérêts composés sont des intérêts cumulatifs. Autrement dit, il s'agit d'intérêts sur les intérêts déjà perçus. Les intérêts perçus sur un capital donné sont ajoutés au capital à des périodes déterminées. Le montant combiné rapporte ensuite un intérêt à un certain taux. Les calculs financiers impliquant un intérêt composé peuvent être utilisés pour des comptes d'épargne, des hypothèques, des fonds de pension, des locations ou des rentes.

Présentation de l'application Finance

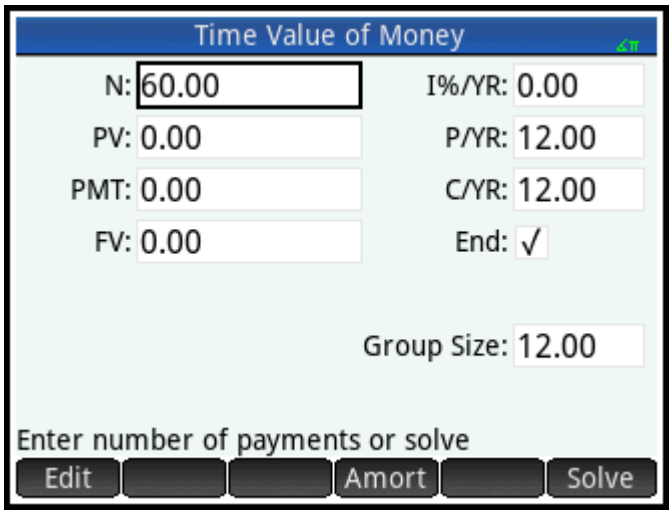
Imaginons que vous financiez l'achat d'une voiture avec un prêt sur 5 ans à un taux d'intérêt annuel de 5,5 %, calculé mensuellement. Le prix d'achat de la voiture est de 19 500$, et le montant de l'apport est de 3 000$. Pour commencer, quel est le montant des mensualités ? Ensuite, quel est le montant de prêt maximal que vous pouvez demander si votre mensualité maximale s'élève à 300$? Nous partons du principe que les paiements démarrent à la fin de la première période.

1. Pour ouvrir l'application Finance, appuyez sur Apps puis sélectionnez **Finance**.

   L'application s'ouvre dans la vue numérique.

2. Dans le champ **N**, entrez 5 × 12 et appuyez sur Enter.

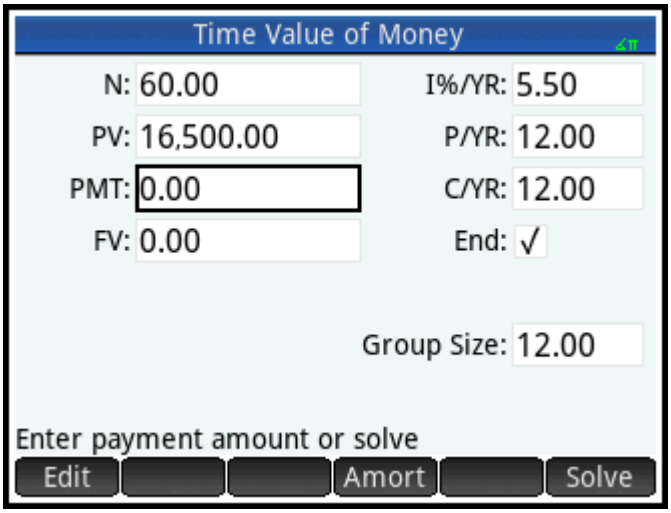
   Notez que le résultat du calcul (60) apparaît dans le champ. Il s'agit du nombre de mois sur une période de cinq ans.



3. Dans le champ **I%/YR**, entrez `5.5`, le taux d'intérêt, et appuyez sur Enter.

4. Dans le champ **PV**, entrez 19 500 [−] 3 000 et appuyez sur [Enter]. Il s'agit de la valeur actualisée du prêt, soit le prix d'achat moins l'apport.

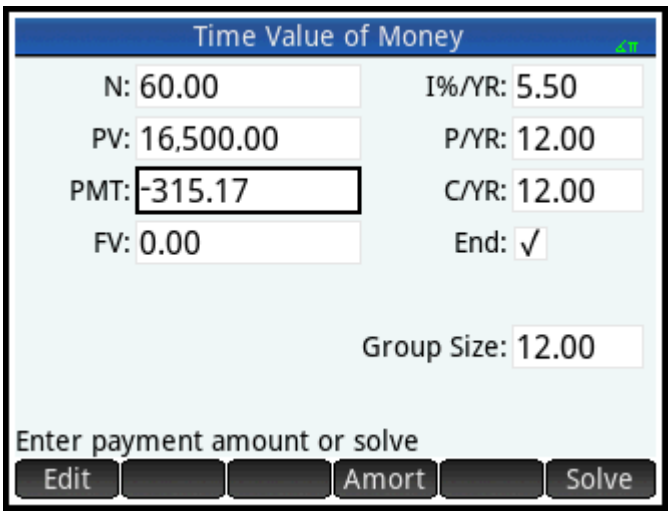
5. Gardez la valeur par défaut pour **P/YR** et **C/YR** (12). Conservez **End** (Fin) comme option de paiement. Laissez également la valeur capitalisée **FV** définie sur **0** (votre objectif étant d'obtenir une valeur capitalisée du prêt de 0).



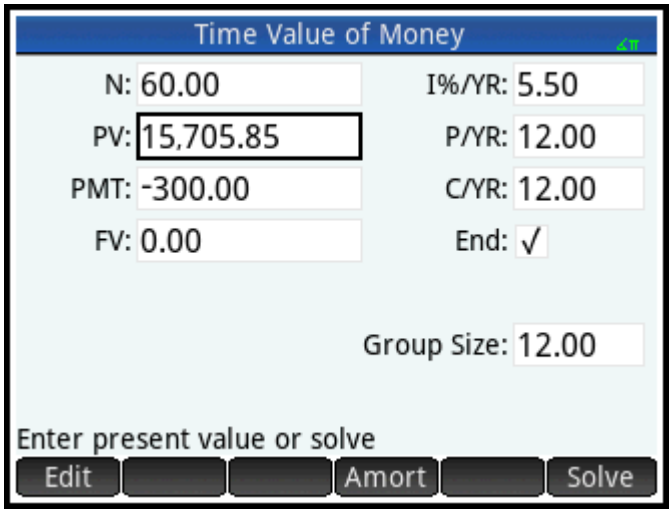
6. Placez le curseur sur le champ **PMT**, puis appuyez sur [Solve]. La valeur PMT calculée est –315,17. En d'autres termes, votre mensualité sera de 315,17$.

   La valeur PMT est négative pour indiquer qu'il s'agit de votre argent.

   Notez que la valeur PMT est supérieure à 300, c'est-à-dire supérieure au montant que vous pouvez payer par mois. Vous devez donc effectuer de nouveaux calculs, cette fois en définissant la valeur PMT sur -300 et en calculant une nouvelle valeur pour PV.



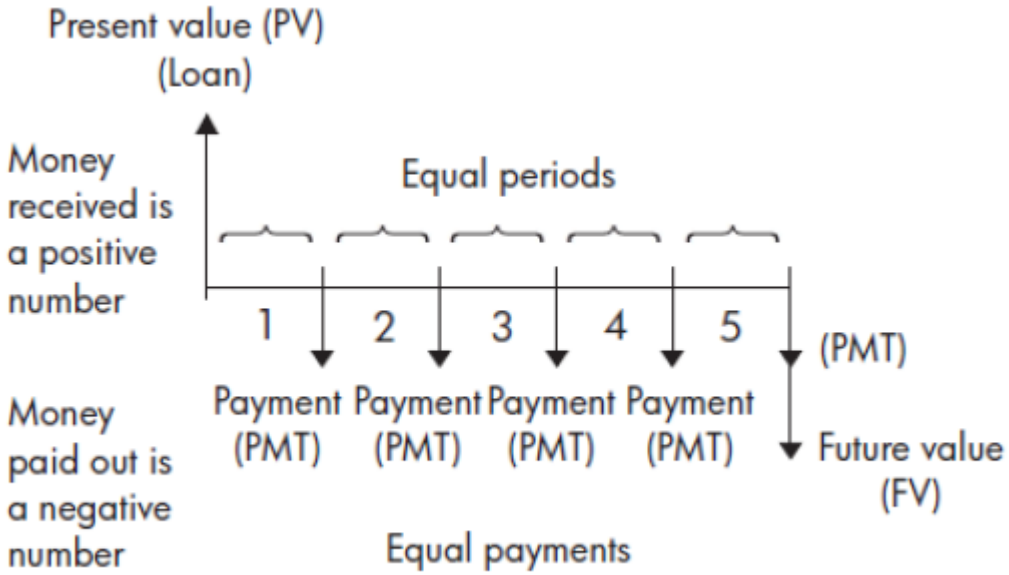
7. Dans le champ PMT, entrez [+/−] 300, placez le curseur sur le champ **PV**, puis appuyez sur Solve.



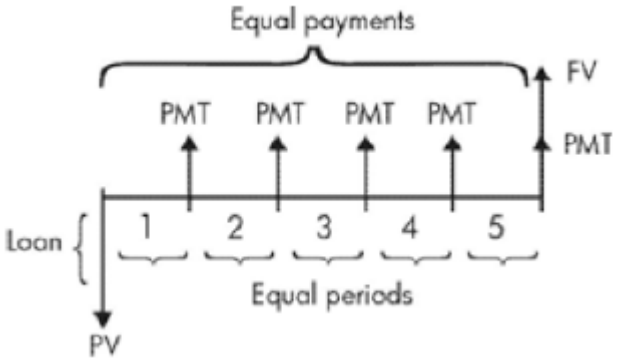
La valeur PV calculée est 15 705,85, correspondant au montant maximum que vous pouvez emprunter. Ainsi, avec vos 3 000$ d'apport, vous pouvez vous offrir une voiture d'une valeur maximale de 18 705,85$.

Schémas de flux financiers

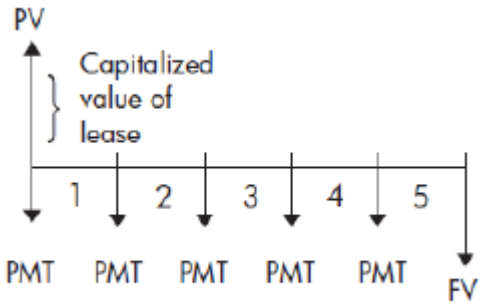
Les transactions TVM peuvent être représentées par des schémas de flux financiers. Un schéma de flux financiers est une ligne temporelle divisée en segments égaux représentant les périodes de calcul. Les flèches représentent les flux financiers. Ils peuvent être positifs (flèches vers le haut) ou négatifs (flèches vers le bas), selon le point de vue du prêteur ou de l'emprunteur. Le schéma de flux financiers suivant illustre un prêt du point de vue de l'emprunteur :



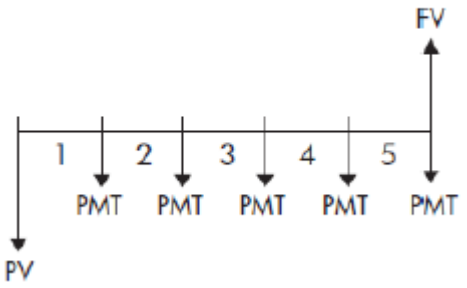
Le schéma de flux financiers suivant illustre un prêt du point de vue du prêteur :



Les graphiques de flux financiers indiquent également quand les paiements se produisent par rapport aux périodes de calcul. Le graphique suivant montre les paiements en début de période.



Le graphique suivant illustre les dépôts (PMT) sur un compte à la fin de chaque période.



Valeur temporelle de l'argent (TVM)

Les calculs de valeur temporelle de l'argent (TVM) partent du principe qu'un dollar d'aujourd'hui vaudra plus qu'un dollar à une date future. A ce jour, un dollar peut être investi à un certain taux d'intérêt et générer un rendement que ce même dollar ne pourra pas produire à une date ultérieure. Ce principe de TVM sous-tend la notion de taux d'intérêt, d'intérêt composé et de taux de rendement.

Il existe sept variables TVM :

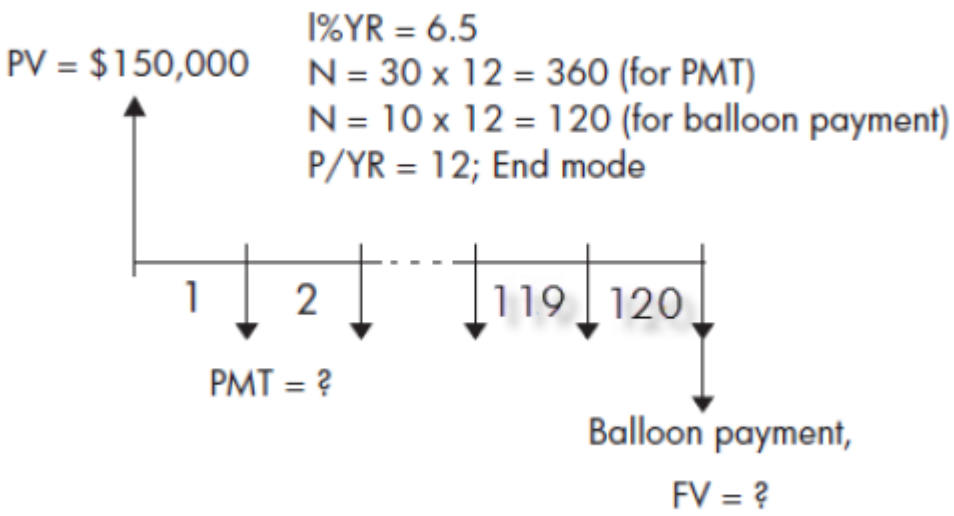
Variable	Description
N	Nombre total de périodes de calcul ou de paiements.

Variable	Description
1%/YR	Taux d'intérêt annuel nominal (ou taux d'investissement). Ce taux est divisé par le nombre de paiements par an (P/YR) pour calculer le taux d'intérêt nominal par période de calcul. Il s'agit du taux d'intérêt réellement utilisé dans les calculs TVM.
PV	Valeur actualisée du flux financier initial. Pour un prêteur ou un emprunteur, PV représente le montant du prêt ; pour un investisseur, PV est le montant de l'investissement initial. PV se produit toujours au début de la première période.
P/YR	Nombre de paiements effectués en un an.
PMT	Montant du paiement périodique. Les montants des paiements sont identiques pour chaque période ; le calcul TVM part du principe qu'aucun paiement n'est omis. Les paiements peuvent avoir lieu au début ou à la fin de chaque période de calcul. Vous pouvez gérer ce paramètre en cochant ou décochant l'option **End** (Fin).
C/YR	Nombre de périodes de calcul par an.
FV	Valeur capitalisée de la transaction : Montant du flux financier final ou valeur composée des ensembles de flux financiers précédents. Dans le cas d'un prêt, il s'agit du versement forfaitaire final (au-delà de tout paiement régulier dû). Dans le cas d'un investissement, il s'agit de sa valeur à la fin de la période d'investissement.

Autre exemple : Calculs du TVM

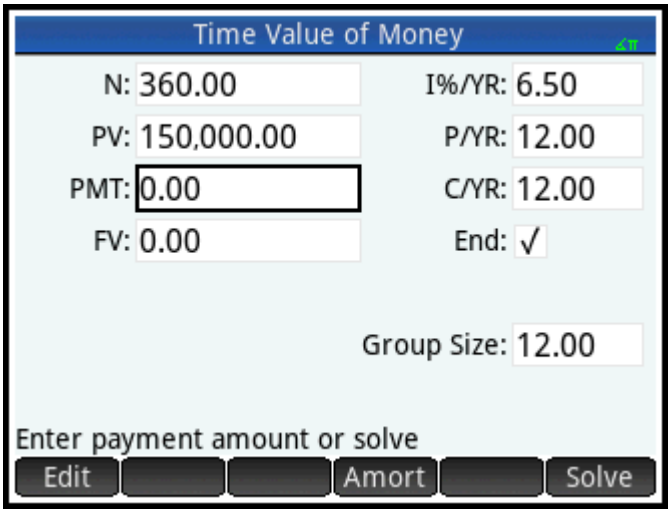
Imaginons que vous ayez pris une hypothèque immobilière sur 30 ans, d'une valeur de 150 000 $, à un taux d'intérêt annuel de 6,5 %. Vous envisagez de vendre la maison dans 10 ans et de rembourser le prêt au moyen d'un versement forfaitaire. Déterminez le montant du versement forfaitaire, c'est-à-dire la valeur de l'hypothèque après 10 ans de paiements.

Le graphique de flux financiers suivant illustre un exemple d'hypothèque avec versement forfaitaire :



1. Pour ouvrir l'application Finance, appuyez sur Apps Info et sélectionnez **Finance**.
2. Pour restaurer les valeurs par défaut de tous les champs, appuyez sur Shift Esc Clear .

3. Saisissez les variables TVM connues, comme illustré ci-après.



4. Sélectionnez **PMT**, puis appuyez sur Solve. Le champ PMT montre –984.10. En d'autres termes, les mensualités sont de 948,10 $.

5. Pour déterminer le versement forfaitaire ou la valeur capitalisée (FV) de l'hypothèque au bout de 10 ans, entrez `120` pour **N**, sélectionnez **FV** et appuyez sur Solve.

Le champ FV affiche –127,164.19, indiquant que la valeur capitalisée du prêt (montant encore dû) est de 127 164,19 $.

Amortissements

Les calculs d'amortissements déterminent les montants consacrés au capital et aux intérêts lors d'un paiement ou d'une série de paiements. Ils utilisent également les variables TVM.

Calculs d'amortissements

1. Pour ouvrir l'application Finance, appuyez sur Apps Info et sélectionnez **Finance**.

2. Spécifiez le nombre de paiements par an (**P/YR**).

3. Spécifiez si les paiements sont effectuées au début ou à la fin des périodes.

4. Entrez les valeurs correspondant aux champs **I%YR**, **PV**, **PMT** et **FV**.

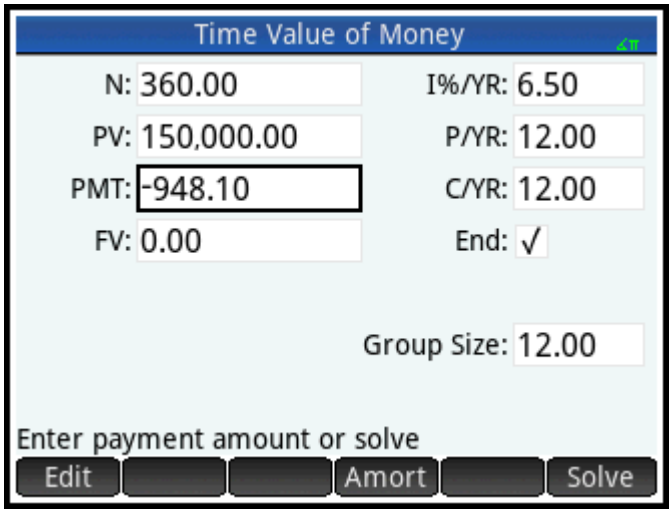
5. Entrez le nombre de paiements par période d'amortissement dans le champ **Group Size** (Taille groupe). Par défaut, la taille du groupe est **12** afin de refléter l'amortissement annuel.

6. Appuyez sur Amort. La calculatrice affiche un tableau d'amortissement. Pour chaque période d'amortissement, le tableau affiche les montants consacrés aux intérêts et au capital, ainsi que le solde restant du prêt.

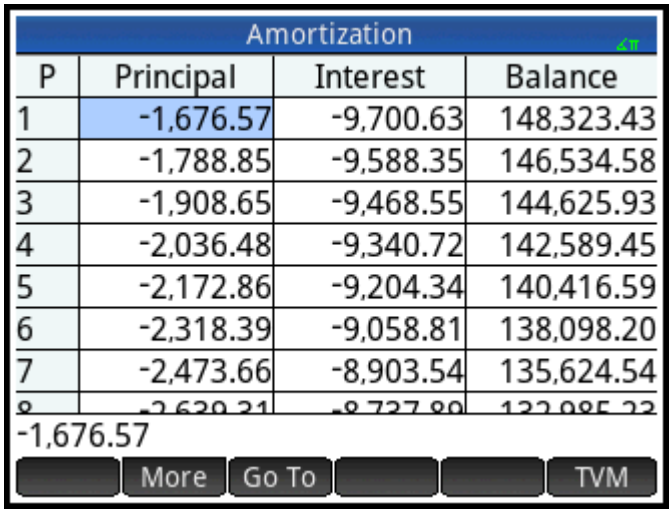
Exemple : amortissement d'un prêt hypothécaire immobilier

A l'aide des données issues du précédent exemple d'hypothèque immobilière avec versement forfaitaire (voir la section Autre exemple : Calculs du TVM à la page 317), calculez le montant consacré au capital, celui consacré aux intérêts, ainsi que le solde restant du prêt après les 10 premières années de paiements (12 x 10 = 120 paiements).

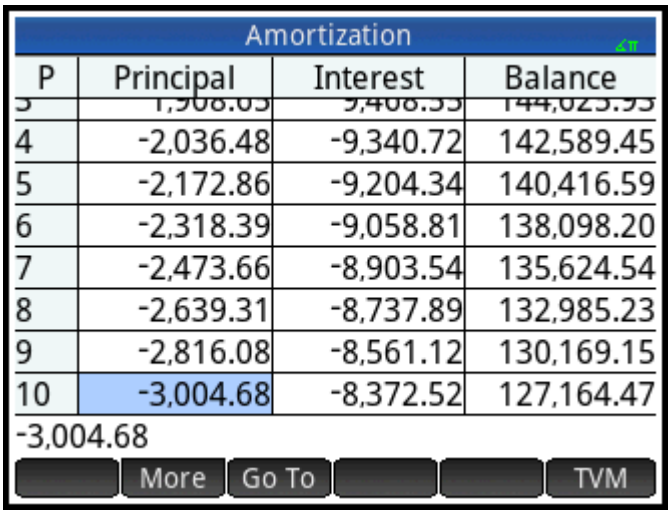
1. Assurez-vous que vos données correspondent à celles de l'illustration suivante.



2. Appuyez sur Amort.

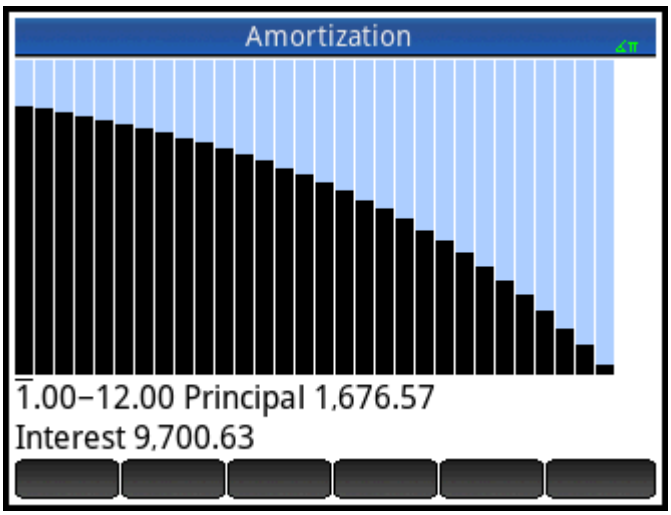


3. Dans le tableau, accédez au groupe de paiement 10. Notez qu'au bout de 10 ans, 22 835,53 $ ont été payés au titre du capital, ainsi que 90 936,47 $ pour les intérêts, ce qui laisse un versement forfaitaire dû s'élevant à 127 164,47 $.



Graphique d'amortissement

▲ Appuyez sur Plot Setup pour afficher le plan d'amortissement sous sa forme graphique.



Le solde dû à la fin de chaque groupe de paiement est indiqué par la hauteur d'une barre. Le montant de la réduction sur le capital ainsi que les intérêts payés au cours d'un groupe de paiement sont indiqués en bas de l'écran. L'exemple précédent représente le premier groupe de paiement sélectionné. Cela représente le premier groupe de 12 paiements (ou l'état du prêt à la fin de la première année.) A la fin de l'année, le capital aura été réduit de 1 676,57 $ et 9 700,63 $ auront été consacrés aux intérêts.

Appuyez sur ◀ ou ▶ pour afficher le montant de la réduction sur le capital ainsi que les intérêts payés lors d'autres groupes de paiement.

20 Solveur triangle, application

L'application Triangle Solver (Solveur triangle) permet de déterminer la longueur de l'un des côtés d'un triangle, ou la taille de l'un de ses angles, à partir des informations que vous avez fournies relativement aux autres longueurs, angles ou les deux.

Vous devez indiquer au moins trois des six valeurs possibles (longueurs des trois côtés et taille des trois angles) pour que le solveur puisse calculer les autres valeurs. Par ailleurs, au moins l'une de ces valeurs doit être une longueur. Par exemple, vous pouvez spécifier les longueurs de deux côtés et l'un des angles ; ou deux angles et une longueur ; ou les trois longueurs. Pour chaque cas de figure, l'application calcule les valeurs restantes.

La calculatrice HP Prime vous alerte si aucune solution ne peut être trouvée, ou si les données que vous avez fournies sont insuffisantes.

Si vous déterminez les longueurs et angles d'un triangle rectangle, vous pouvez utiliser un formulaire de saisie simplifié, accessible en appuyant sur ⊿.

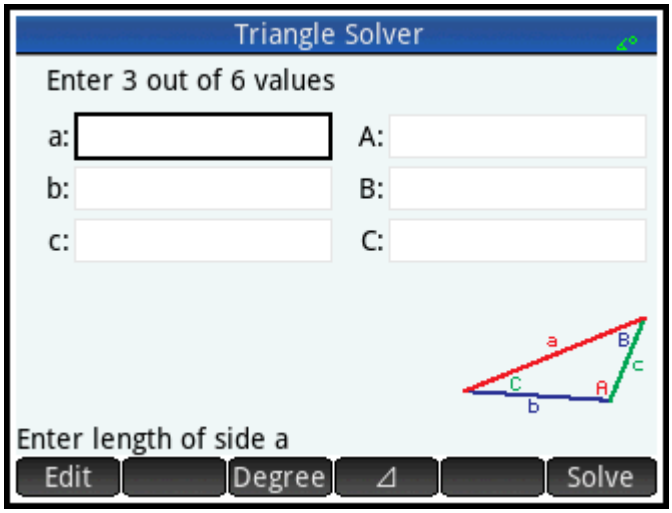
Présentation de l'application Triangle Solver (Solveur triangle)

L'exemple suivant calcule la longueur inconnue de l'un des côtés d'un triangle dont les deux côtés connus (présentant respectivement une longueur de 4 et de 6) forment un angle de 30 degrés.

Ouverture de l'application Triangle Solver (Solveur triangle)

1. Appuyez sur Apps Info, puis sélectionnez **Triangle Solver** (Solveur triangle).

   L'application s'ouvre dans la vue numérique.



2. S'il reste des données indésirables d'un calcul précédent, appuyez sur Shift Esc Clear pour les effacer.

Définition de la mesure d'angle

Assurez-vous que vous avez sélectionné le mode de mesure d'angle approprié. Par défaut, l'application démarre en mode degrés. Si les informations sur l'angle dont vous disposez sont en radians et que votre mode de mesure d'angle est en degrés, repassez en mode degrés avant d'exécuter le solveur. Appuyez sur Degree ou Radians en fonction du mode désiré. (Il s'agit d'un bouton de commutation.)

REMARQUE : les longueurs des côtés sont libellées **a**, **b** et **c**, tandis que les angles sont libellés **A**, **B** et **C**. Il est important d'entrer les valeurs connues dans les champs appropriés. Dans notre exemple, nous connaissons la longueur de deux côtés ainsi que la mesure de l'angle qu'ils forment. Ainsi, si nous indiquons les longueurs des côtés **a** et **b**, nous devons saisir l'angle **C** (C étant l'angle formé par A et B). Si au lieu de cela, vous avez saisi les longueurs avec **b** et **c**, vous devez spécifier l'angle **A**. L'écran de la calculatrice vous aide à déterminer où entrer les valeurs connues.

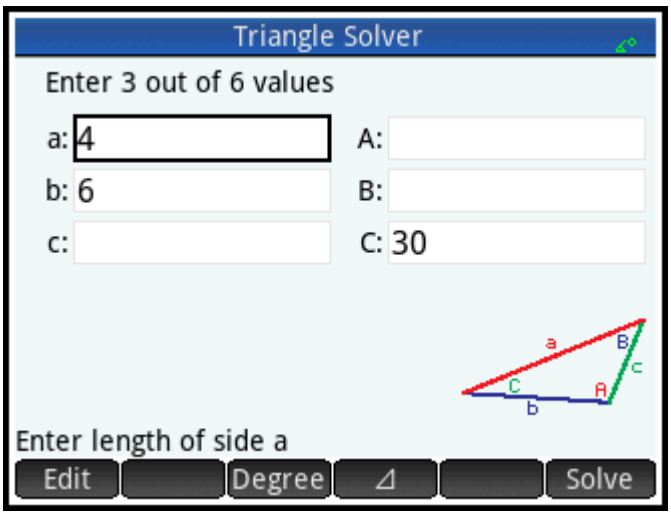
Indication des valeurs connues

- Accédez à un champ dont vous connaissez la valeur, entrez celle-ci, puis appuyez sur OK ou Enter ≈. Répétez cette procédure pour chaque valeur connue.

a. Dans la case **a**, entrez `4` et appuyez sur Enter ≈.

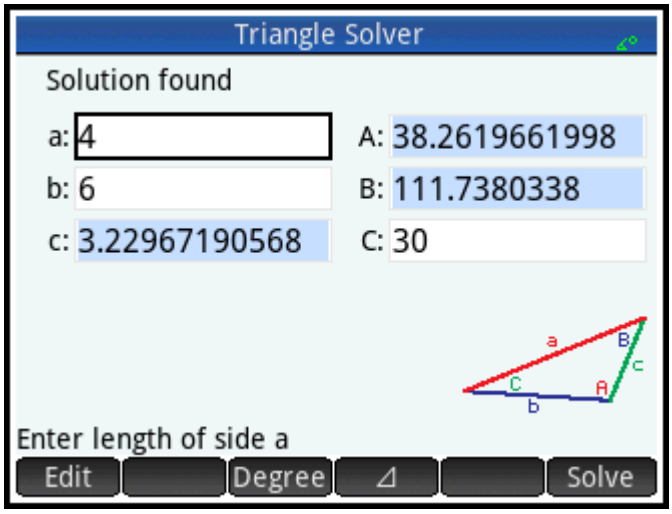
b. Dans la case **b**, entrez `6` et appuyez sur Enter ≈.

c. Dans la case **C**, entrez `30` et appuyez sur Enter ≈.



Résolution des valeurs inconnues

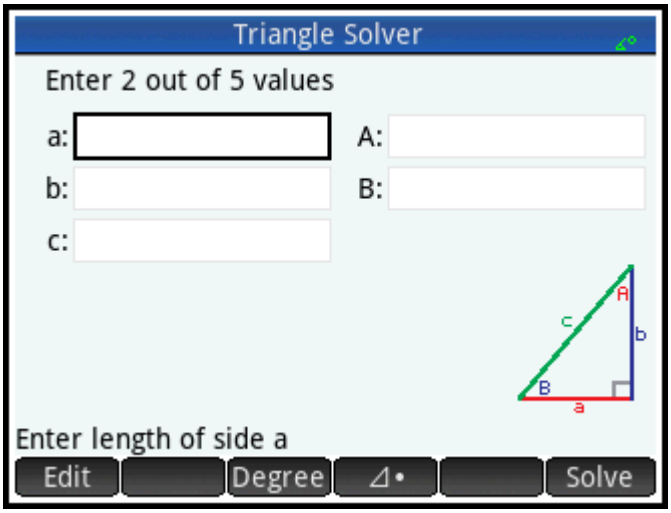
- Appuyez sur Solve.



L'application affiche les valeurs des variables inconnues. Comme l'indique l'illustration précédente, la longueur des côtés inconnus du présent exemple est de 3,2967... Les deux autres angles ont également été calculés.

Choix du type de triangle

L'application Triangle Solver (Solveur triangle) propose deux formulaires de saisie : un formulaire de saisie général et un autre formulaire, plus simple, spécialement conçu pour les triangles rectangle. Si le formulaire de saisie général s'affiche et que vous étudiez un triangle rectangle, appuyez sur ◿ pour afficher le formulaire de saisie simplifié. Pour revenir au formulaire de saisie général, appuyez sur ◿•. Si le triangle que vous étudiez n'est pas un triangle rectangle, ou que vous n'êtes pas certain du type de triangle dont il s'agit, utilisez le formulaire de saisie général.

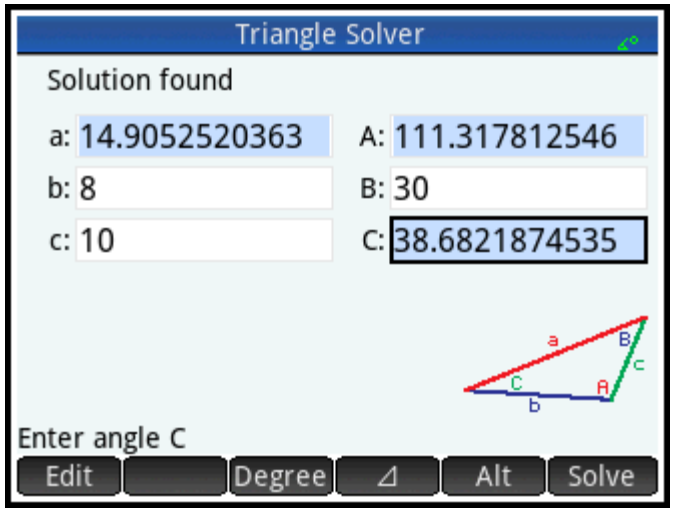


Cas particuliers

Cas indéterminé

Lorsque vous entrez deux côtés et un angle aigu adjacent et qu'il existe deux solutions, une seule s'affiche initialement.

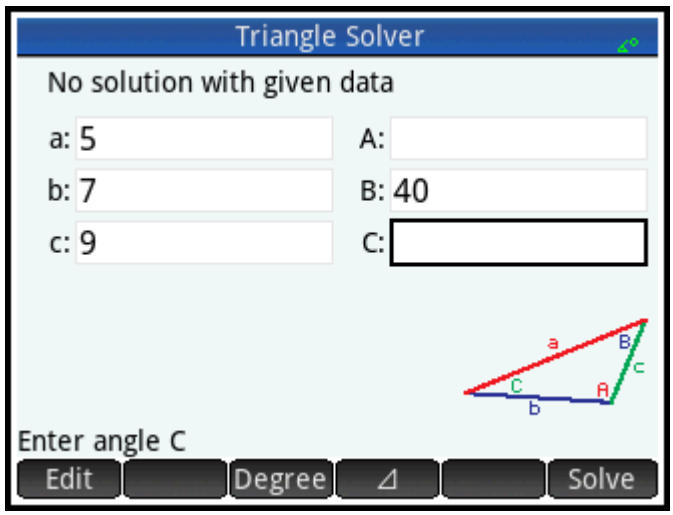
Dans ce cas, le bouton Alt s'affiche (comme dans l'illustration suivante). Appuyez sur Alt pour afficher la seconde solution, puis de nouveau sur Alt pour revenir à la première solution.



Pas de solution avec les données fournies

Si vous utilisez le formulaire de saisie général et que vous entrez plus de trois valeurs, celles-ci peuvent être incohérentes, ce qui signifie qu'elles ne peuvent en aucun cas former un triangle. Dans ce cas, le message **No sol with given data** (0 solution pour données fournies) s'affiche à l'écran.

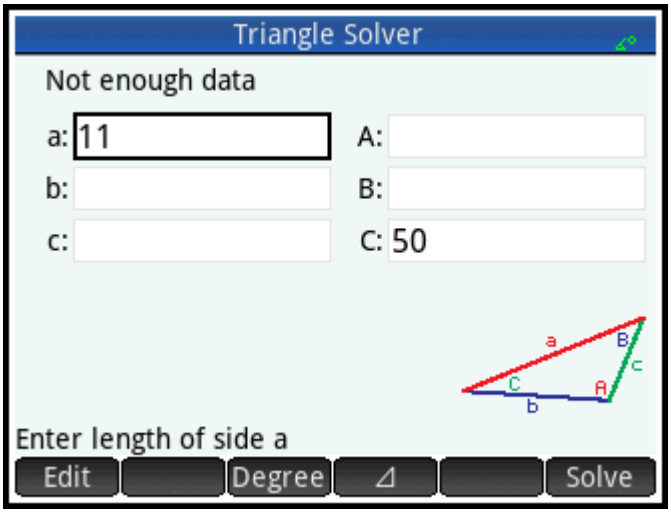
Vous serez confronté à une situation similaire si vous utilisez le formulaire de saisie simplifié (pour un triangle rectangle) et que vous entrez plus de deux valeurs.



Données insuffisantes

Si vous utilisez le formulaire de saisie général, vous devez indiquer au moins trois valeurs, afin que l'application Triangle Solver (Solveur triangle) puisse calculer les attributs restants du triangle. Si vous indiquez moins de trois valeurs, le message **Not enough data** (Données insuffisantes) s'affiche à l'écran.

Si vous utilisez le formulaire de saisie simplifié (pour un triangle rectangle), vous devez indiquer au moins deux valeurs.


Triangle Solver
Not enough data
a: 11
A:
b:
B:
c:
C: 50
a
B
c
C
A
b
Enter length of side a
Edit
Degree
Solve

21 Applications de type Explorateur

Trois applications d'exploration sont disponibles. Elles sont conçues pour étudier les relations entre les paramètres d'une fonction et la forme du graphique de cette fonction. Les applications d'exploration sont les suivantes :

- Linear Explorer (Explorateur Affine)

  Exploration des fonctions linéaires

- Quadratic Explorer (Explorateur Trinôme)

  Exploration des fonctions quadratiques

- Trig Explorer (Explorateur Trig)

  Exploration des fonctions sinusoïdales

Il existe deux modes d'exploration : le mode graphique et le mode d'équation. En mode graphique, il s'agit de manipuler un graphique et de constater les modifications correspondantes dans l'équation. En mode d'équation, il s'agit de manipuler une équation et de constater les modifications correspondantes dans la représentation graphique. Chaque application d'exploration dispose d'un certain nombre d'équations et de graphiques à explorer, ainsi que d'un mode de test. Le mode de test vous permet d'évaluer votre capacité à faire correspondre des équations à des graphiques.

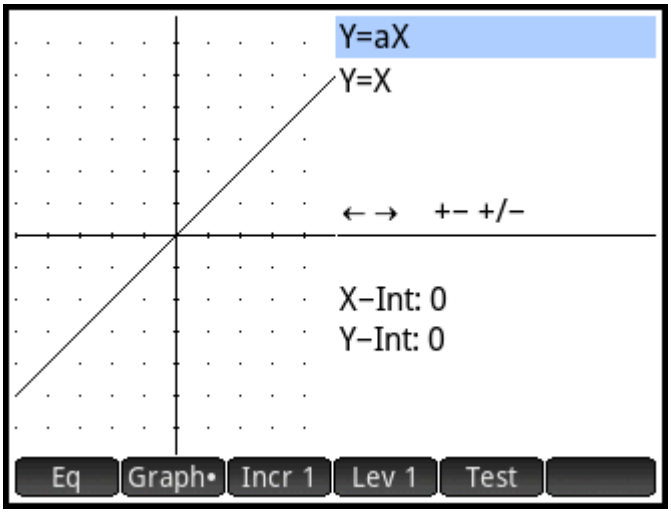
Explorateur Affine, application

L'application Linear Explorer (Explorateur Affine) permet d'étudier le comportement des graphiques de a et b et au fil des modifications de ces valeurs.

Ouverture de l'application

Appuyez sur Apps Info, puis sélectionnez **Linear Explorer** (Explorateur Affine).

La moitié gauche de l'écran présente le graphique d'une fonction linéaire. La moitié droite affiche la forme générale de l'équation étudiée dans la partie supérieure de l'écran et, en dessous, l'équation actuelle de cette forme. Les symboles des touches que vous pouvez utiliser pour manipuler le graphique ou l'équation apparaissent sous l'équation. Les interceptions x et y sont indiquées en bas de l'écran.



Il existe deux types (ou niveaux) d'équation linéaire disponibles pour vous permettre d'explorer : y = ax et y = ax + b. Vous choisissez entre les deux en appuyant sur Lev 1 ou Lev 2.

Les touches disponibles pour la manipulation du graphique ou de l'équation dépendent du niveau choisi. Par exemple, les éléments suivants s'affichent sur l'écran d'une équation de niveau 1 :

←→ +– +/–

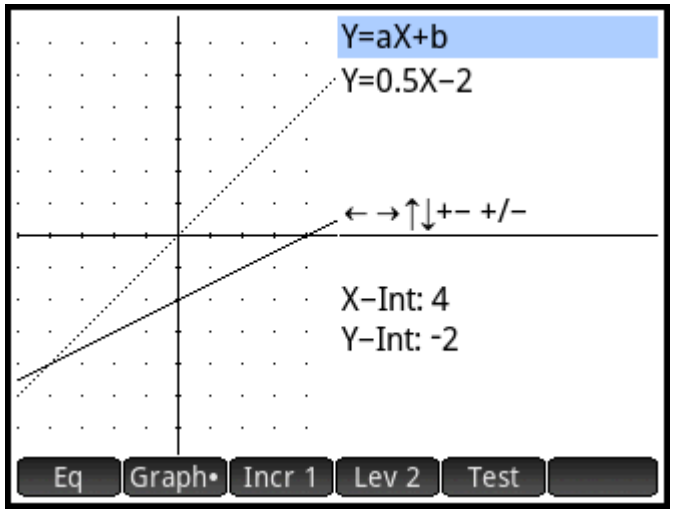
Vous pouvez ainsi utiliser les touches ◀ , ▶ , + Ans ; , – Base ; et +/– |x| M . Dans le cas d'une équation de niveau 2, les éléments suivants s'affichent à l'écran :

←→ ↑↓ +– +/–

Vous pouvez ainsi utiliser les touches ◀ , ▶ , ▲ , ▼ , + Ans ; , – Base ; et +/– |x| M .

Mode Graph

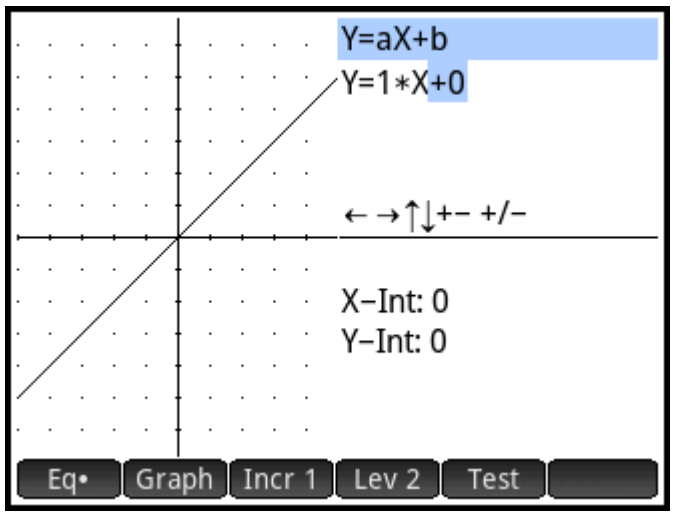
L'application s'ouvre en mode graphique (comme l'indique le point figurant sur le bouton **Graph**, en bas de l'écran). En mode graphique, les touches ▲ et ▼ déplacent le graphique verticalement et modifient le point d'intersection y de la ligne. Appuyez sur ces touches pour modifier la taille de l'incrément des déplacements verticaux. Les touches ◀ et ▶ (ainsi que – Base ; et + Ans ;) diminuent et augmentent la pente. Appuyez sur +/– |x| M pour modifier le signe de la pente.



La forme de la fonction linéaire s'affiche dans l'angle supérieur droit de l'écran, en indiquant juste en dessous l'équation actuelle correspondant au graphique. Tandis que vous manipulez le graphique, l'équation est modifiée conformément aux changements apportés.

Mode Equation

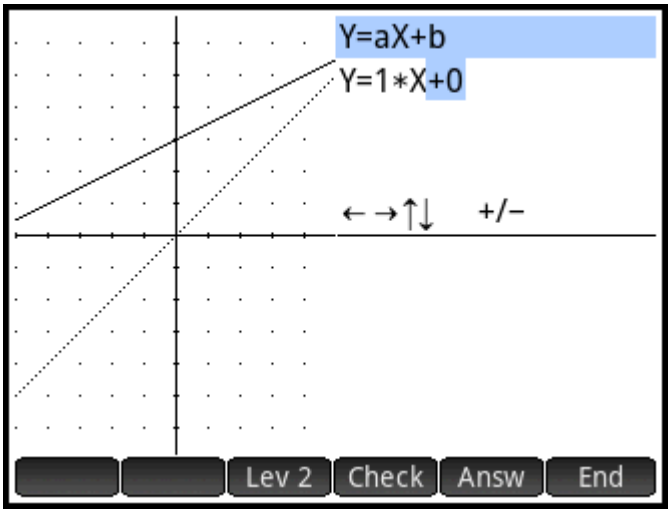
Appuyez sur Eq pour passer en mode d'équation. Un point apparaît alors sur le bouton Eq, en bas de l'écran.



En mode d'équation, il s'agit d'utiliser les touches de curseur pour sélectionner les paramètres de l'application et en modifier les valeurs, afin d'observer les effets induits sur le graphique affiché. Appuyez sur ▼ ou ▲ pour réduire ou augmenter la valeur du paramètre sélectionné. Appuyez sur ▶ ou ◀ pour sélectionner un autre paramètre. Appuyez sur +/− pour modifier le signe de *a*.

Mode de test

Appuyez sur Test pour passer en mode de test. Le mode de test vous permet d'évaluer votre capacité à faire correspondre une équation au graphique affiché. Le mode de test est semblable au mode d'équation en ceci que vous utilisez les touches de curseur pour sélectionner et modifier la valeur de chaque paramètre de l'équation. L'objectif est de faire correspondre cette dernière au graphique affiché.



L'application affiche le graphique d'une fonction linéaire, choisie de manière aléatoire, de la forme imposée par le niveau que vous avez choisi. (Appuyez sur Lev 1 ou Lev 2 pour modifier le niveau.) Appuyez maintenant sur les touches de curseur pour sélectionner un paramètre et en définir la valeur. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur Check pour vérifier que votre équation correspond bien au graphique.

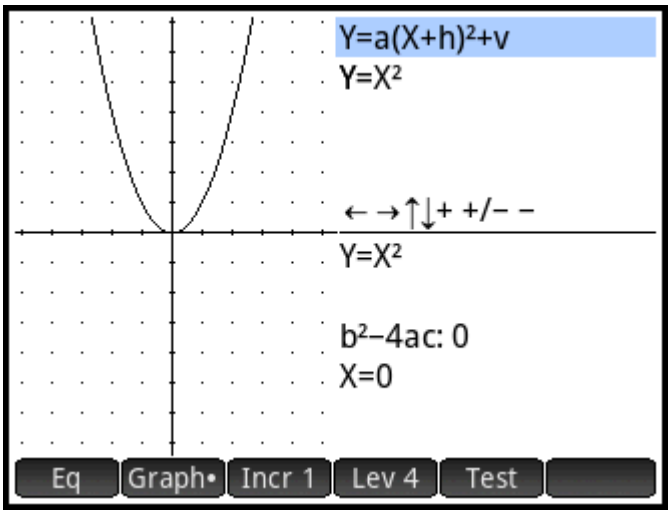
Appuyez sur Answ pour afficher la bonne réponse, ou sur End pour quitter le mode de test.

Application Quadratic Explorer (Explorateur quadratique)

L'application Quadratic Explorer (Explorateur quadratique) permet d'étudier le comportement de $y = a(x+h)^2 + v$ à mesure que changent les valeurs de a, h et v.

Ouverture de l'application

Appuyez sur Apps Info puis sélectionnez **Quadratic Explorer** (Explorateur quadratique).

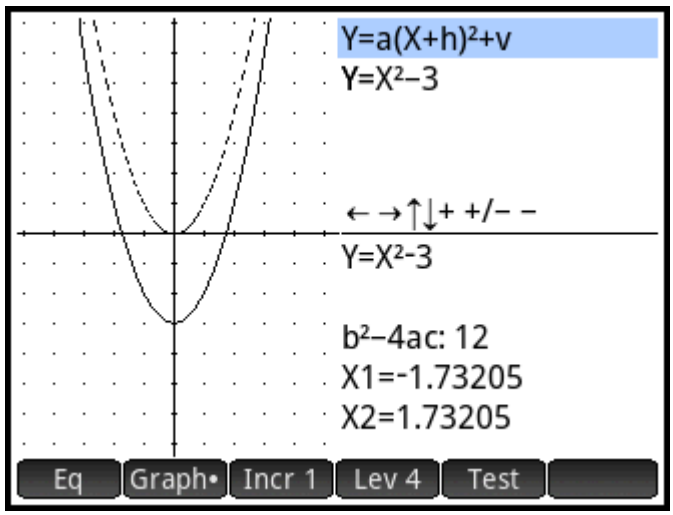


La moitié gauche de l'écran présente le graphique d'une fonction quadratique. La moitié droite affiche la forme générale de l'équation étudiée dans la partie supérieure de l'écran et, en dessous, l'équation actuelle de cette forme. Les symboles des touches que vous pouvez utiliser pour manipuler le graphique ou l'équation apparaissent sous l'équation. (Ces symboles changent en fonction du niveau d'équation que vous choisissez.)

En dessous des touches apparaissent l'équation, le discriminant (c'est-à-dire, b^2-4ac) et les racines de l'équation quadratique.

Mode Graph

L'application s'ouvre en mode graphique. En mode graphique, vous manipulez une copie du graphique à l'aide des touches disponibles. Le graphique d'origine, converti en lignes pointillées, n'est pas déplacé, ce qui vous permet d'observer rapidement le résultat de vos manipulations.



Quatre formes d'équations quadratiques sont disponibles pour l'exploration :

$y = ax^2$ [Niveau 1]

$y = (x+h)^2$ [Niveau 2]

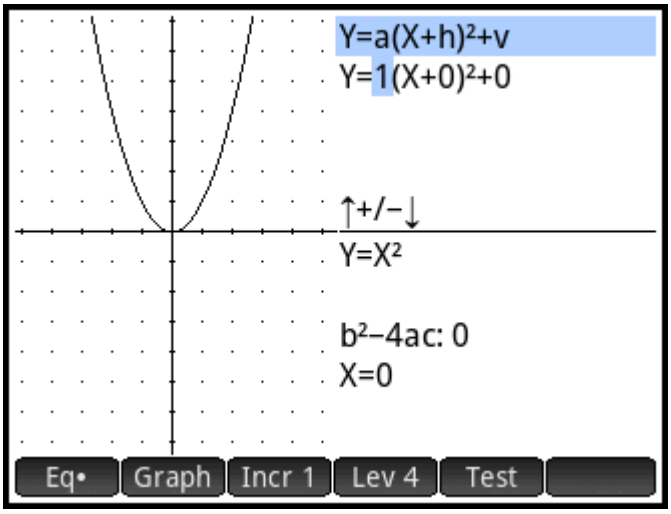
$y = x^2 + v$

$y = a(x+h)^2 + x$ [Niveau 4]

Pour choisir une forme générale, appuyez sur le bouton Niveau (Lev 1 Lev 2 et ainsi de suite) jusqu'à ce que la forme de votre choix s'affiche Les touches disponibles pour la manipulation du graphique diffèrent d'un niveau à l'autre.

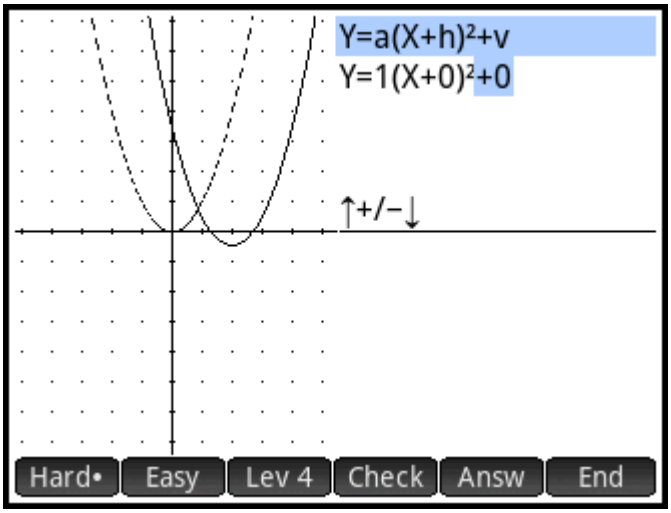
Mode Equation

Appuyez sur Eq pour activer le mode d'équation. En mode d'équation, vous utilisez les touches de curseur pour sélectionner les paramètres de l'application et en modifier les valeurs, afin d'observer les effets induits sur le graphique affiché. Appuyez sur ▼ ou ▲ pour réduire ou augmenter la valeur du paramètre sélectionné. Appuyez sur ▶ ou ◀ pour sélectionner un autre paramètre. Appuyez sur +/− pour modifier le signe. Quatre types (ou niveaux) de graphique s'offrent à vous. Les touches disponibles pour la manipulation de l'équation dépendent du niveau que vous avez sélectionné.



Mode de test

Appuyez sur Test pour passer en mode de test. Le mode de test vous permet d'évaluer votre capacité à faire correspondre une équation au graphique affiché. Le mode de test est semblable au mode d'équation en ceci que vous utilisez les touches de curseur pour sélectionner et modifier la valeur de chaque paramètre de l'équation. L'objectif est de faire correspondre cette dernière au graphique affiché.



L'application affiche le graphique d'une fonction quadratique choisie de manière aléatoire. Appuyez sur le bouton Niveau pour sélectionner l'une des quatre formes d'équation quadratique. Vous pouvez choisir des graphiques dont l'identification est plus ou moins complexe (en appuyant respectivement sur les touches Easy et Hard).

Appuyez maintenant sur les touches de curseur pour sélectionner un paramètre et en définir la valeur. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur Check pour vérifier que votre équation correspond bien au graphique.

Appuyez sur Answ pour afficher la bonne réponse, ou sur End pour quitter le mode de test.

Application Trig Explorer (Explorateur trig)

L'application Trig Explorer (Explorateur trig) vous permet d'étudier le comportement des graphiques *y = a ·sin(bx + c) + d* et *y = a ·cos(bx + c) + d* à mesure que changent les valeurs de *a*, *b*, *c* et *d*.

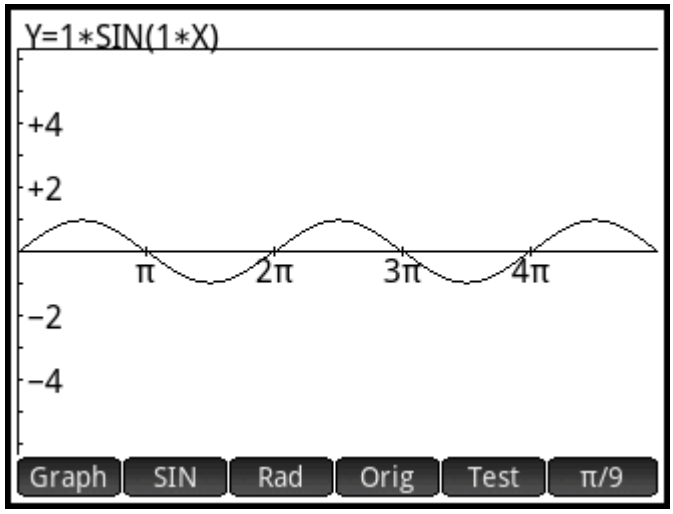
Les options de menu disponibles dans cette application sont les suivantes :

- Eq ou Graph : permet d'alterner entre le mode graphique et le mode d'équation.
- SIN ou COS : permet d'alterner entre les graphiques de sinus et les graphiques de cosinus.
- Rad ou Deg : permet d'alterner entre les radians et les degrés afin de mesurer l'angle de x.
- Orig ou Extr : permet d'alterner entre déplacer le graphique (Orig) et modifier sa fréquence ou son amplitude (Extr). Vous pouvez effectuer ces modifications à l'aide des touches de curseur.
- Test : accède au mode de test.
- π/9 ou 20° : permet de choisir l'incrément de modification des valeurs de paramètre. π/9, π/6, π/4, or 20°, 30°, 45° (selon le paramètre de mesure d'angle).

Ouverture de l'application

Appuyez sur Apps Info puis sélectionnez `Trig Explorer` (Explorateur trig).

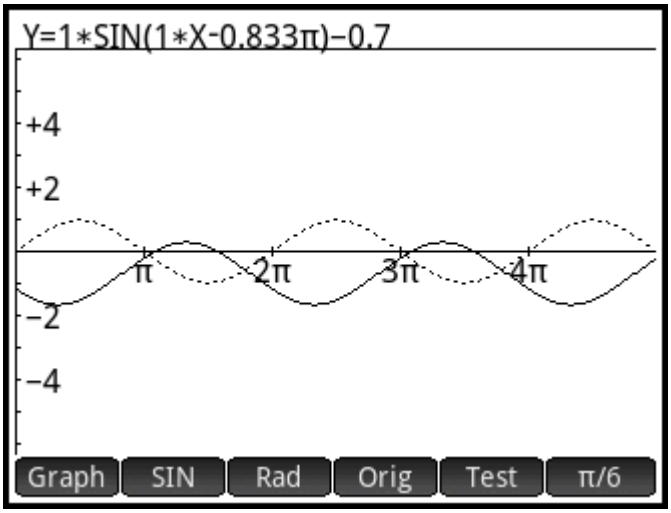
Une équation s'affiche en haut de l'écran, avec le graphique en dessous.



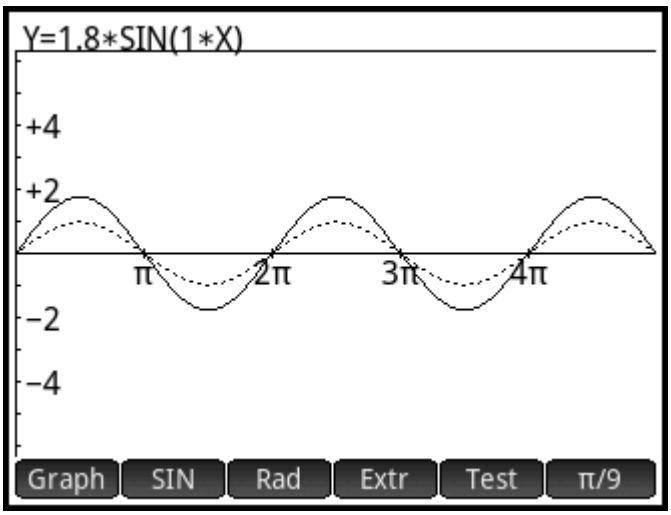
Sélectionnez le type de fonction à explorer, en appuyant sur SIN ou COS.

Mode Graph

L'application s'ouvre en mode graphique. En mode graphique, vous manipulez une copie du graphique à l'aide des touches de curseur. Les quatre touches de curseur sont utilisables. Le graphique d'origine, converti en lignes pointillées, n'est pas déplacé, ce qui vous permet d'observer rapidement le résultat de vos manipulations.



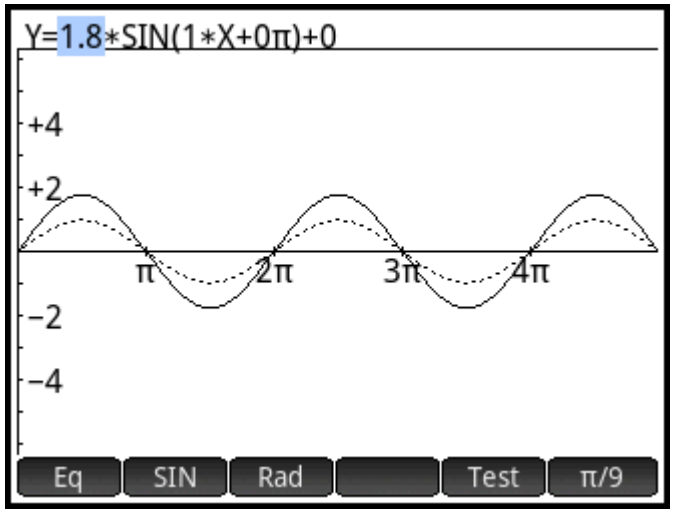
Si vous sélectionnez Orig, les touches de curseur déplacent simplement le graphique horizontalement et verticalement. Si vous choisissez Extr, appuyez sur ▲ ou ▼ pour changer l'amplitude du graphique (pour l'étirer ou le réduire verticalement). Appuyez sur ◀ ou ▶ pour changer la fréquence du graphique (pour l'étirer ou le réduire horizontalement).



Les boutons π/9 et 20°, situés à l'extrémité droite du menu, déterminent l'incrément de déplacement du graphique pour chaque pression sur une touche de curseur. Par défaut, l'incrément est défini sur π/9 ou 20°.

Mode Equation

Appuyez sur Graph pour activer le mode d'équation. Avec ce mode, il est possible d'utiliser les touches de curseur pour passer d'un paramètre à l'autre dans l'équation et modifier leurs valeurs. Vous pouvez alors observer les effets induits sur le graphique affiché. Appuyez sur ▼ ou ▲ pour réduire ou augmenter la valeur du paramètre sélectionné. Appuyez sur ▶ ou ◀ pour sélectionner un autre paramètre.

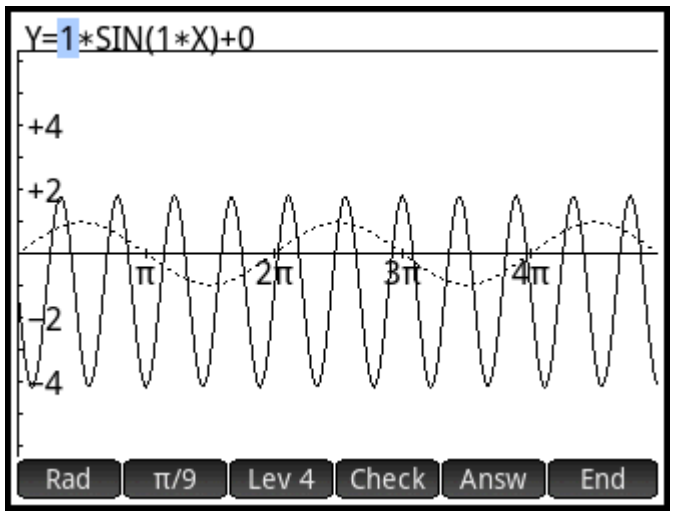


Pour repasser en mode graphique, appuyez sur Eq.

Mode de test

Appuyez sur Test pour passer en mode de test. Le mode de test vous permet d'évaluer votre capacité à faire correspondre une équation au graphique affiché. Le mode de test est semblable au mode d'équation en ceci que vous utilisez les touches de curseur pour sélectionner et modifier la valeur de chaque paramètre de l'équation. L'objectif est de faire correspondre cette dernière au graphique affiché.

L'application affiche le graphique d'une fonction sinusoïdale choisie de manière aléatoire. Appuyez sur un bouton Niveau (Lev 1, Lev 2 et ainsi de suite) pour choisir l'un des cinq types d'équations sinusoïdales.



Appuyez maintenant sur les touches de curseur pour sélectionner chaque paramètre et en définir la valeur. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur Check pour vérifier que votre équation correspond bien au graphique.

Appuyez sur Answ pour afficher la bonne réponse, ou sur Test pour quitter le mode de test.

22 Fonctions et commandes

De nombreuses fonctions mathématiques sont disponibles à partir du clavier de la calculatrice. Elles sont décrites dans « Fonctions du clavier » à la page 101. Les autres fonctions et commandes sont regroupées dans les menus Boîte à outils (

). Il existe cinq menus Boîte à outils :

Math

Ensemble de fonctions mathématiques non symboliques (voir la section Menu Math à la page 341)

CAS

Ensemble de fonctions mathématiques symboliques (voir la section Menu CAS à la page 353)

App

Ensemble de fonctions d'application pouvant être utilisées n'importe où sur la calculatrice, notamment dans la vue d'accueil, la vue du CAS, l'application Tableur et dans un programme (voir la section Menu App à la page 374)

Notez qu'il est possible d'appeler les fonctions de l'application Géométrie en dehors de cette application sur la calculatrice mais qu'elles sont conçues pour s'utiliser dans l'application Géométrie. Ainsi, les fonctions Géométrie ne sont pas décrites dans ce chapitre, mais le sont dans le chapitre Géométrie.

Utilisateur

Fonctions que vous avez créées (voir la section Création de vos propres fonctions à la page 453) et programmes que vous avez créés et contenant des fonctions exportées.

Catlg

Toutes les fonctions et commandes :

- Du menu **Math**
- Du menu **CAS**
- Utilisées dans l'application Géométrie
- Utilisées en programmation
- Utilisées dans l'éditeur de matrices
- Utilisées dans l'éditeur de listes
- Autres fonctions et commandes supplémentaires

Reportez-vous à la section Menu Ctlg à la page 403.

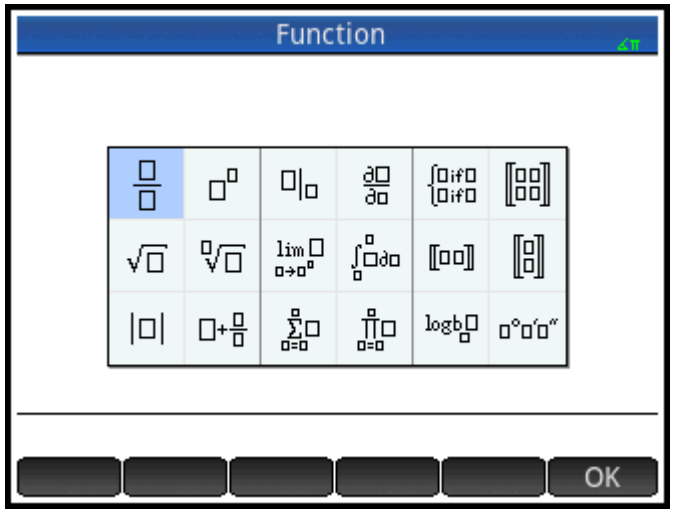
Bien que le menu Catlg comprenne toutes les commandes de programmation, le menu Commandes (

) de l'éditeur de programmes contient tous les commandes de programmation regroupées par

catégorie. Il contient également le menu Modèle (Tmplt), qui contient les structures de programmation courantes.

REMARQUE : il est possible de choisir des fonctions à partir du modèle mathématique (s'affiche lorsque vous appuyez sur la touche).

Vous pouvez également créer vos propres fonctions. Reportez-vous à la section Création de vos propres fonctions à la page 453.



Configuration de la forme des éléments de menu

Vous pouvez choisir la présentation des entrées des menus Math et CAS : nom descriptif ou nom de commande. (Les entrées du menu Catlg apparaissent toujours sous leur nom de commande.)

Nom descriptif	Nom de commande
Factor List (Liste de facteurs)	ifactors
Complex Zeros (Zéros complexes)	cZeros
Groebner Basis (Base de Gröbner)	gbasis
Factor by degree (Facteur par degré)	factor_xn
Find roots (Rechercher les racines)	proot

Par défaut, le mode de présentation du menu consiste à afficher les noms descriptifs des fonctions Math et CAS. Si vous préférez que les fonctions soient présentées par leur nom de commande, désélectionnez l'option **Menu Display** (Affichage du menu) sur la deuxième page de l'écran Paramètres d'accueil.

Abréviations utilisées dans ce chapitre

Dans le cadre de la description de la syntaxe des fonctions et commandes, les conventions et abréviations suivantes sont utilisées :

`Eqn` : une équation

`Expr` : une expression mathématique

`Fnc` : une fonction

`Frac` : une fraction

`Entier` : un nombre entier

`Obj` : signifie que des objets de plusieurs types sont autorisés ici

`Poly`: une polynomiale

`FracRat` : une fraction rationnelle

`Val` : une valeur réelle

`Var` : une variable

Les paramètres facultatifs sont mis entre crochets; comme dans `NORMAL_ICDF([μ,σ,]p)`.

Pour faciliter la lecture, des virgules sont utilisées pour séparer les paramètres et uniquement à cet effet. Ainsi, dans une commande comprenant un seul paramètre, il n'est pas nécessaire d'ajouter une virgule après ce dernier même si, dans la syntaxe illustrée ci-dessous, une virgule est présente entre celui-ci et un paramètre facultatif. Exemple de syntaxe : `zeros(Expr,[Var])`. La virgule est nécessaire uniquement si vous spécifiez le paramètre facultatif `Var`.

Fonctions du clavier

Les fonctions les plus fréquemment utilisées sont accessibles directement à partir du clavier. La plupart des fonctions du clavier acceptent également les nombres complexes comme arguments. Appuyez sur les touches et entrez les valeurs indiquées ci-dessous, puis appuyez sur la touche Enter pour évaluer l'expression.

REMARQUE : dans les exemples ci-dessous, les fonctions secondaires sont représentées par les touches réelles sur lesquelles appuyer, le nom de la fonction s'affichant entre parenthèses. Par exemple, Shift SIN (ASIN) signifie que pour effectuer le calcul d'un arc sinus (ASIN), vous devez appuyer sur Shift SIN.

Les exemples ci-dessous représentent les résultats obtenus dans la vue d'accueil. Si le CAS est ouvert, les résultats s'affichent au format symbolique simplifié. Par exemple :

Shift x^2 320 renvoie 17.88854382 dans la vue d'accueil et 8*√5 dans le CAS.

+ − × ÷

Permettent d'effectuer des additions, des soustractions, des multiplications ou des divisions. Acceptent également les nombres complexes, les listes et les matrices.

valeur1 + *valeur2*, etc.

LN

Logarithme naturel. Accepte également les nombres complexes.

LN(valeur)

Exemple :

`LN(1)` renvoie 0

Shift LN (e^x)

Exponentielle naturelle. Accepte également les nombres complexes.

e^{valeur}

Exemple :

e^5 renvoie 148.413159103

LOG

Logarithme décimal. Accepte également les nombres complexes.

`LOG`(*valeur*)

Exemple :

`LOG(100)` renvoie 2

Shift LOG (10^x)

Exponentielle courante (antilogarithme). Accepte également les nombres complexes.

`ALOG`(*valeur*)

Exemple :

`ALOG(3)` renvoie 1000

SIN COS TAN

Les fonctions trigonométriques de base sinus, cosinus et tangente.

`SIN`(*valeur*)

`COS`(*valeur*)

`TAN`(*valeur*)

Exemple :

`TAN(45)` renvoie 1 (mode Degrés).

Shift SIN (ASIN)

Arc-sinus : $\sin^{-1}x$. Les valeurs de sortie vont de –90° à 90° ou de –π/2 à π/2. Les entrées et les sorties dépendent du format d'angle actuel. Accepte également les nombres complexes.

`ASIN`(*valeur*)

Exemple :

`ASIN(1)` renvoie 90 (mode Degrés).

Shift COS (ACOS) (ACOS)

Arc-cosinus : $\cos^{-1}x$. Les valeurs de sortie vont de 0° à 180° ou de 0 à π. Les entrées et les sorties dépendent du format d'angle actuel. Accepte également les nombres complexes. Le résultat sera complexe pour les valeurs hors du domaine de cosinus normal de -1 ≤ x ≤ 1.

`ACOS`(*valeur*)

Exemple :

`ACOS(1)` renvoie 0 (mode Degrés).

Shift TAN (ATAN) (ATAN)

Arc-tangente : $\tan^{-1}(x)$. Les valeurs de sortie vont de –90° à 90° ou de –π/2 à π/2. Les entrées et les sorties dépendent du format d'angle actuel. Accepte également les nombres complexes.

`ATAN`(*valeur*)

Exemple :

`ATAN(1)` renvoie 45 (mode Degrés).

x^2

Carré. Accepte également les nombres complexes.

valeur^2

Exemple :

`18`^{2} renvoie 324

Shift x^2

Racine carrée. Accepte également les nombres complexes.

`√valeur`

Exemple :

`√320` renvoie 17.88854382

x^y

x élevé à la puissance de y. Accepte également les nombres complexes.

valeur^{puissance}

Exemple :

2^8 renvoie 256

Shift x^y

La racine nième de x.

`racine√valeur`

Exemple :

`3√8` renvoie 2

Shift ÷

Nombre réciproque.

valeur^{-1}

Exemple :

`3^-1` renvoie .333333333333

+/–

Négation. Accepte également les nombres complexes.

-valeur

Exemple :

`-(1+2*i)` renvoie -1-2*i

Shift +/– **(|x|)**

Valeur absolue.

`|valeur|`

`|x+y*i|`

`|matrice|`

Pour un nombre complexe, |x+y*i| renvoie $\sqrt{x^2+y^2}$. Pour une matrice, |matrice| renvoie la norme de Frobenius de la matrice.

Exemple :

`|-1|` renvoie 1

`|(1,2)|` renvoie 2.2360679775

Vous pouvez également utiliser ABS() et abs() as comme syntaxe alternative, bien que les résultats pour certaines entrées soient légèrement différents. Par exemple, abs(matrice) renvoie la valeur 12norm de la matrice.

a b/c

Conversion d'un nombre décimal en fraction. Dans la vue Accueil, permet de faire basculer la dernière entrée de la vue Accueil entre les formats décimal, fraction et nombres mixtes. Si un résultat de l'historique est sélectionné, elle fait basculer la sélection entre ces formats. Fonctionne également avec les listes et les

matrices. Dans la vue CAS, elle bascule uniquement entre les équivalents décimaux et fractionnaires, et les ajoute à l'historique comme nouvelles entrées.

Exemple :

Dans la vue Accueil, avec 2.4 comme dernière entrée de l'historique ou sélectionnée dans l'historique, appuyez sur la touche a b/c pour voir 12/5 ; appuyez de nouveau sur la touche a b/c pour voir 2+2/5 ; appuyez de nouveau sur la touche a b/c pour revenir à 2.4.

Shift a b/c

Conversion d'un nombre décimal en nombre hexadécimal. Dans la vue Accueil, permet de faire basculer la dernière entrée de la vue Accueil entre les formats décimal et hexadécimal. Si un résultat de l'historique est sélectionné, elle fait basculer la sélection entre ces formats. Fonctionne également avec les listes et les matrices. Dans la vue CAS, elle les ajoute à l'historique comme nouvelles entrées.

Exemple :

Dans la vue Accueil, avec 2.4 comme dernière entrée de l'historique ou sélectionnée dans l'historique, appuyez sur la touche Shift a b/c pour voir 2°24′0″ ; appuyez de nouveau sur la touche Shift a b/c pour revenir à 2.4.

Shift 2

Unité imaginaire i.

Insère l'unité imaginaire i.

Shift 3

Constante π.

Insère la constante transcendante π.

Menu Math

Appuyez sur la touche Mem pour ouvrir les menus Boîte à outils (l'un d'eux est le menu Math). Les fonctions et commandes disponibles dans le menu Math sont répertoriées telles qu'elles sont classées dans le menu.

Nombres

Plafond

Plus petit entier supérieur ou égal à la valeur.

`CEILING(valeur)`

Exemples :

`CEILING(3.2)` renvoie 4

`CEILING(-3.2)` renvoie -3

Plancher

Plus grand entier inférieur ou égal à valeur.

`FLOOR(valeur)`

Exemples :

`FLOOR(3.2)` renvoie 3

`FLOOR(-3.2)` renvoie -4

IP

Partie entière.

`IP(valeur)`

Exemple :

`IP(23.2) renvoie 23.`

FP

Partie fractionnaire.

`FP(valeur)`

Exemple :

`FP (23.2) renvoie .2.`

Arrondir

Arrondit la valeur à des positions décimales. Accepte également les nombres complexes.

`ROUND(valeur,positions)`

`ROUND` peut également arrondir à un nombre de chiffres significatifs si positions correspond à un entier négatif (comme indiqué dans le deuxième exemple ci-dessous).

Exemples :

`ROUND(7.8676,2)` renvoie 7.87

`ROUND(0.0036757,-3)` renvoie 0.00368

Tronquer

Tronque la valeur à des positions décimales. Accepte également les nombres complexes.

`TRUNCATE(valeur,positions)`

Exemples :

`TRUNCATE(2.3678,2)` renvoie 2.36

`TRUNCATE(0.0036757,-3)` renvoie 0.00367

Mantisse

Mantisse (chiffres significatifs) de la valeur, où valeur correspond à un nombre à virgule flottante.

`MANT(valeur)`

Exemple :

`MANT(21.2E34)` renvoie 2.12

Exposant

Exposant de valeur. Il s'agit de la composante entière de la puissance de 10 qui génère la valeur.

`XPON(valeur)`

Exemple :

`XPON(123456)` renvoie 5 (car 105.0915... équivaut à 123456)

Arithmétique

Maximum

Maximum. La plus grande de deux valeurs.

`MAX(valeur1,valeur2)`

Exemple :

`MAX(8/3,11/4)` renvoie 2.75

Notez que dans la vue d'accueil, un résultat non entier correspond à une fraction décimale. Si vous souhaitez que le résultat apparaisse sous forme de fraction courante, appuyez sur la touche . Cette touche permet de basculer entre les représentations décimal, fraction et nombres mixtes. Ou, si vous préférez, appuyez sur la touche . Le système de calcul formel s'ouvre. Si vous souhaitez revenir à la vue Accueil pour effectuer d'autres calculs, appuyez sur la touche .

Minimum

Minimum. Renvoie la plus petite des valeurs fournies, ou la plus petite valeur d'une liste.

`MIN(valeur1,valeur2)`

Exemple :

`MIN(210,25)` renvoie 25

Module

Modulo. Reste de valeur1/valeur2.

`valeur1 MOD valeur2`

Exemple :

`74 MOD 5` renvoie 4

Rechercher la racine

Fonction de recherche de racine (similaire à l'application Résoudre). Trouve la valeur de la variable donnée pour laquelle l'expression est la plus proche de zéro. Utilise l'estimation comme première estimation.

```
FNROOT(expression,variable,estimation)
```

Exemple :

`FNROOT((A*9.8/600)-1,A,1)` renvoie 61.2244897959.

Pourcentage

x pour cent de y; soit, x/100*y.

```
%(x,y)
```

Exemple :

`%(20,50)` renvoie 10

Arithmétique – Complexe

Argument

Argument. Détermine l'angle défini par un nombre complexe. Les opérations et les résultats utilisent le format d'angle actuel défini dans les paramètres d'accueil.

```
ARG(x+y*i)
```

Exemple :

`ARG(3+3*i)` renvoie 45 (mode Degrés)

Conjuguer

Conjugué complexe. La conjugaison est la négation (inversion de signe) de la partie imaginaire d'un nombre complexe.

```
CONJ(x+y*i)
```

Exemple :

`CONJ(3+4*i) renvoie (3-4*i).`

Partie réelle

Partie réelle, x, d'un nombre complexe (x+y*i).

```
RE(x+y*i)
```

Exemple :

`RE(3+4*i)` renvoie 3

Partie imaginaire

Partie imaginaire, y, d'un nombre complexe (x+y*i).

```
IM(x+y*i)
```

Exemple :

`IM(3+4*i)` renvoie 4

Vecteur unité

Signe de valeur. Si positif, le résultat est 1. Si négatif, – 1. Zéro si la valeur est nulle. Pour un nombre complexe, renvoie le vecteur d'unité de même direction que le nombre.

```
SIGN(valeur)
```

```
SIGN((x,y))
```

Exemples :

`SIGN(POLYEVAL([1,2,-25,-26,2],-2))` renvoie –1

`SIGN((3,4))` renvoie (.6+.8i)

Arithmétique – Exponentiel

ALOG

Antilogarithme (exponentielle).

```
ALOG(valeur)
```

EXPM1

Exponentielle moins 1 : e^x-1.

```
EXPM1(valeur)
```

LNP1

Journal naturel plus 1 : ln(x+1).

```
LNP1(valeur)
```

Trigonométrie

Les fonctions trigonométriques acceptent également les nombres complexes comme arguments. Pour SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS et ATAN, consultez la section Fonctions du clavier à la page 337.

CSC

Cosécante : 1/sin(x).

```
CSC(valeur)
```

ACSC

Arc-cosécante : $csc^{-1}(x)$.

```
ACSC(valeur)
```

SEC

Sécante : 1/cos(x).

```
SEC(valeur)
```

ASEC

Arc-sécante : $\sec^{-1}(x)$.

```
ASEC(valeur)
```

COT

Cotangente : cos(x)/sin(x)

```
COT(valeur)
```

ACOT

Arc-cotangente : $\cot^{-1}(x)$.

```
ACOT(valeur)
```

Hyperbolique

Les fonctions trigonométriques hyperboliques acceptent également les nombres complexes comme arguments.

SINH

Sinus hyperbolique :

```
SINH(valeur)
```

ASINH

Sinus hyperbolique inverse : $\sinh^{-1}x$.

```
ASINH(valeur)
```

COSH

Cosinus hyperbolique.

```
COSH(valeur)
```

ACOSH

Cosinus hyperbolique inverse : $\cosh^{-1}x$.

```
ACOSH(valeur)
```

TANH

Tangente hyperbolique :

```
TANH(valeur)
```

ATANH

Tangente hyperbolique inverse : $\tanh^{-1}x$.

```
ATANH(valeur)
```

Probability (Probabilité)

Factoriel

Factorielle d'un entier positif. Pour les non entiers, x! = Γ(x + 1). Cette opération calcule la fonction gamma.

```
valeur!
```

Exemple :

`5!` renvoie 120

Combinaison

Nombre de combinaisons (indépendamment de l'ordre) de n objets pris r à la fois.

```
COMB(n,r)
```

Exemple : supposons que vous souhaitez connaître le nombre de façons dont il est possible de combiner cinq éléments et ce, deux à la fois.

`COMB(5,2)` renvoie 10

Permutation

Nombre de permutations (en tenant compte de l'ordre) de n éléments pris r à la fois : n!/(n–r)!.

```
PERM (n,r)
```

Exemple : supposons que vous souhaitez connaître le nombre de permutations possibles pour cinq éléments pris deux à la fois.

`PERM(5,2)` renvoie 20

Probabilité – Aléatoire

Nombre

Nombre aléatoire. En l'absence d'argument, cette fonction renvoie un nombre aléatoire compris entre zéro et un. Avec un seul argument a, elle renvoie un nombre aléatoire compris entre 0 et a. Avec deux arguments, a et b, elle renvoie un nombre aléatoire entre a et b. Avec trois arguments, n, a et b, elle renvoie n nombres aléatoires compris entre a et b.

```
RANDOM
```

```
RANDOM(a)
```

```
RANDOM(a,b)
```

```
RANDOM(n,a,b)
```

Nombre entier

Nombre entier aléatoire. En l'absence d'argument, cette fonction renvoie 0 ou 1, de façon aléatoire. Avec un argument entier a, elle renvoie un entier aléatoire compris entre 0 et a. Avec deux arguments, a et b, elle renvoie un entier aléatoire entre a et b. Avec trois arguments, n, a et b, elle renvoie n entiers aléatoires compris entre a et b.

```
RANDINT
```

```
RANDINT(a)
```

`RANDINT(a,b)`

`RANDINT(n,a,b)`

Normal

Distribution normale aléatoire Génère un nombre aléatoire à partir d'une distribution normale.

`RANDNORM(μ,σ)`

Exemple :

`RANDNORM(0,1)` renvoie un nombre aléatoire à partir de la distribution normale standard.

Germe aléatoire

Définit la valeur de base selon laquelle les fonctions aléatoires peuvent être utilisées. En spécifiant la même valeur de base sur deux ou plusieurs calculatrices, vous garantissez l'affichage des mêmes nombres aléatoires sur chaque calculatrice lors de l'exécution des fonctions aléatoires.

`RANDSEED(valeur)`

Probabilité – Densité

Normal

Fonction de densité de probabilité normale. Calcule la densité de probabilité sur la valeur x, selon la moyenne μ et l'écart-type σ, d'une distribution normale. Si un seul argument est fourni, il est considéré comme x et l'hypothèse est que μ=0 et σ=1.

`NORMALD([μ,σ,]x)`

Exemple :

`NORMALD(0.5)` et `NORMALD(0,1,0.5)` renvoient tous deux 0.352065326764.

T

Fonction de densité de probabilité t de Student. Calcule la densité de probabilité de la distribution t de Student sur x, selon n degrés de liberté.

`STUDENT(n,x)`

Exemple :

`STUDENT(3,5.2)` renvoie 0.00366574413491.

χ^2

Fonction de densité de probabilité χ^2. Calcule la densité de probabilité de la distribution x^2 sur x, selon n degrés de liberté.

`CHISQUARE(n,x)`

Exemple :

`CHISQUARE(2,3.2)` renvoie 0.100948258997.

F

Fonction de densité de probabilité de Fisher (ou de Fisher-Snedecor). Calcule la densité de probabilité sur la valeur x, selon les degrés de liberté du numérateur n et du dénominateur d.

```
FISHER(n,d,x)
```

Exemple :

`FISHER(5,5,2)` renvoie 0.158080231095.

Binomial

Fonction de densité de probabilité binomiale. Calcule la probabilité de k réussites sur n tentatives, chacune avec une probabilité de réussite de p. Renvoie Comb(n,k) s'il n'y a pas de troisième argument. Notez que n et k sont des entiers avec k≤n.

```
BINOMIAL(n,k,p)
```

Exemple : supposons que vous souhaitez savoir quelle est la probabilité que seulement 6 faces apparaissent lors de 20 tirages à pile ou face.

`BINOMIAL(20, 0.5, 6)` renvoie 0.0369644165039.

Géométrie

Fonction de densité de probabilité géométrique. Calcule la densité de probabilité de la distribution géométrique à x, selon la probabilité p

```
GEOMETRIC(p, x)
```

Exemple:

`GEOMETRIC(0.3, 4)` renvoie 0.1029.

Poisson

Fonction de masse de probabilité de Poisson. Calcule la probabilité qu'il existe k occurrences d'un événement dans un intervalle futur donné, lorsque μ correspond à la moyenne des occurrences de cet événement dans cet intervalle dans le passé. Pour cette fonction, k est un entier non négatif et μ est un nombre réel.

```
POISSON(μ,k)
```

Exemple : supposons que vous recevez en moyenne 20 e-mails par jour. Quelle est la probabilité d'en recevoir 15 demain ?

`POISSON(20,15)` renvoie 0.0516488535318.

Probabilité – Cumulative

Normal

Fonction de distribution normale cumulative. Renvoie pour la valeur x la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité normale, selon la moyenne μ et l'écart-type σ d'une distribution normale. Si un seul argument est fourni, il est considéré comme x et l'hypothèse est que μ=0 et σ=1.

```
NORMALD_CDF([μ,σ,]x)
```

Exemple :

`NORMALD_CDF(0,1,2) renvoie` 0.977249868052.

T

Fonction de distribution t de Student cumulative. Renvoie pour x la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité t de Student, avec n degrés de liberté.

```
STUDENT_CDF(n,x)
```

Exemple :

`STUDENT_CDF(3,-3.2)` renvoie 0.0246659214814.

X^2

Fonction de distribution X^2 cumulative. Renvoie pour la valeur x la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité X^2, avec n degrés de liberté.

```
CHISQUARE_CDF(n,k)
```

Exemple :

`CHISQUARE_CDF(2, 6.3)` renvoie 0.957147873133.

F

Fonction de distribution de Fisher cumulative. Renvoie pour la valeur x la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité de Fisher, selon les degrés de liberté du numérateur n et du dénominateur d.

```
FISHER_CDF(n,d,x)
```

Exemple :

`FISHER_CDF(5,5,2)` renvoie 0.76748868087.

Binomial

Fonction de distribution binomiale cumulative. Renvoie la probabilité qu'il existe un nombre de réussites k ou inférieur sur n tentatives, avec une probabilité de réussite p pour chaque tentative. Notez que n et k sont des entiers avec k≤n.

```
BINOMIAL_CDF(n,p,k)
```

Exemple : Supposons que vous souhaitez connaître la probabilité d'obtenir 0, 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 faces lors de 20 tirages à pile ou face.

`BINOMIAL_CDF(20,0.5,6)` renvoie 0.05765914917.

Géométrie

Fonction de distribution géométrique cumulative. Avec deux valeurs (p et x), renvoie la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité géométrique pour la valeur x, selon la probabilité p. Avec trois valeurs (p, x_1 et x_2), renvoie la zone sous la fonction de densité de probabilité géométrique définie par la probabilité p, entre x_1 et x_2.

```
GEOMETRIC_CDF(p, x)
```

```
GEOMETRIC_CDF(p, x1, x2)
```

Exemples :

`GEOMETRIC_CDF (0.3, 4)` renvoie 0.7599.

`GEOMETRIC_CDF (0.5, 1, 3)` renvoie 0.375.

Poisson

Fonction de distribution de Poisson cumulative. Renvoie la probabilité qu'il existe au maximum x occurrences d'un événement dans un intervalle de temps donné, lorsque correspond au nombre d'occurrences attendu.

```
POISSON_CDF( ,x)
```

Exemple :

```
POISSON_CDF(4,2)
```
renvoie 0.238103305554.

Probabilité – Inverse

Normal

Fonction de distribution normale cumulative inverse. Renvoie la valeur de distribution normale cumulative associée à la probabilité inférieure p, selon la moyenne μ et l'écart-type σ d'une distribution normale. Si un seul argument est fourni, il est considéré comme p et l'hypothèse est que μ=0 et σ=1.

```
NORMALD_ICDF([μ,σ,]p)
```

Exemple :

```
NORMALD_ICDF(0,1,0.841344746069)
```
renvoie 1.

T

Fonction de distribution t de Student cumulative inverse. Renvoie la valeur x de sorte que la probabilité inférieure t de Student pour x, avec n degrés de liberté, correspond à p.

```
STUDENT_ICDF(n,p)
```

Exemple :

```
STUDENT_ICDF(3,0.0246659214814)
```
renvoie –3.2.

χ^2

Fonction de distribution χ^2 cumulative inverse. Renvoie la valeur χ de sorte que la probabilité inférieure χ^2 pour x, avec n degrés de liberté correspond à p.

```
CHISQUARE_ICDF(n,p)
```

Exemple :

```
CHISQUARE_ICDF(2, 0.957147873133)
```
renvoie 6.3.

F

Fonction de distribution de Fisher cumulative inverse. Renvoie la valeur x de sorte que la probabilité inférieure de Fisher pour x, avec les degrés de liberté du numérateur n et du dénominateur d, corresponde à p.

```
FISHER_ICDF(n,d,p)
```

Exemple :

```
FISHER_ICDF(5,5,0.76748868087)
```
renvoie 2.

Binomial

Fonction de distribution binomiale cumulative inverse. Renvoie le nombre de réussites k sur n tentatives, chacune avec une probabilité de p, de sorte que la probabilité de k réussites ou moins corresponde à q.

```
BINOMIAL_ICDF(n,p,q)
```

Exemple :

```
BINOMIAL_ICDF(20,0.5,0.6)
```
renvoie 11.

Géométrie

Fonction de distribution géométrique cumulative inverse. Renvoie la valeur x ayant la valeur de probabilité inférieure k, selon la probabilité p.

```
GEOMETRIC_ICDF(p, k)
```

Exemple:

```
GEOMETRIC_ICDF(0.3, 0.95)
```
renvoie 9.

Poisson

Fonction de distribution de Poisson cumulative inverse. Renvoie la valeur x, de sorte que la probabilité de x occurrences ou moins d'un événement, avec μ occurrences attendues (ou moyenne) de cet événement dans l'intervalle correspond à p.

```
POISSON_ICDF( ,p)
```

Exemple :

```
POISSON_ICDF(4,0.238103305554)
```
renvoie 3.

Liste

Ces fonctions traitent les données contenues dans une liste. Pour plus d'informations, reportez-vous au chapitre Listes dans le *Guide d'utilisation de la calculatrice HP Prime*.

Matrice

Ces fonctions traitent les données de matrices mémorisées dans des variables de matrice. Pour plus d'informations, reportez-vous au chapitre Matrices dans le *Guide d'utilisation de la calculatrice HP Prime*.

Spécial

Bêta

Renvoie la valeur de la fonction bêta (B) pour deux nombres a et b.

```
Beta(a,b)
```

Gamma

Renvoie la valeur de la fonction gamma (Γ) pour un nombre a.

```
Gamma(a)
```

Psi

Renvoie la valeur de la nième dérivée de la fonction digamma sur x=a, où la fonction digamma correspond à la première dérivée de ln(Γ(x)).

```
Psi(a,n)
```

Zêta

Renvoie la valeur de la fonction zêta (Z) pour un nombre réel x.

```
Zeta(x)
```

erf

Renvoie la valeur à virgule flottante de la fonction d'erreur sur x=a.

```
erf(a)
```

erfc

Renvoie la valeur de la fonction d'erreur complémentaire sur x=a.

```
erfc(a)
```

Ei

Renvoie la fonction exponentielle intégrale d'une expression.

```
Ei(Expr)
```

Si

Renvoie la fonction sinus intégral d'une expression.

```
Si(Expr)
```

Ci

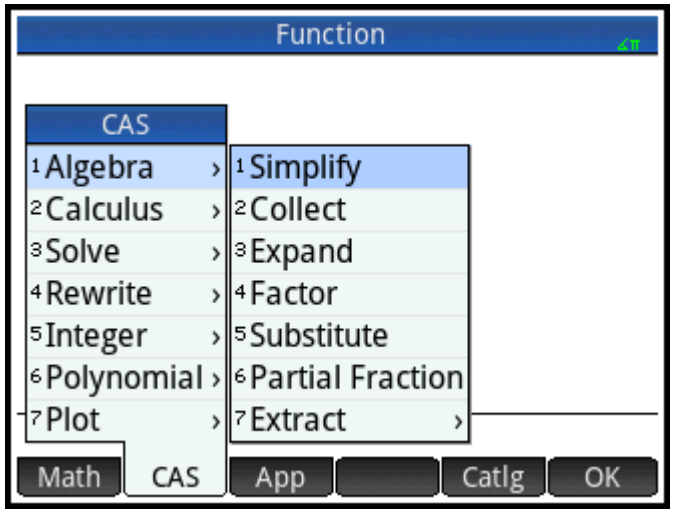
Renvoie la fonction cosinus intégral d'une expression.

```
Ci(Expr)
```

Menu CAS

Appuyez sur la touche

pour ouvrir les menus Boîte à outils (l'un d'eux est le menu CAS). Les fonctions du menu CAS correspondent à celles le plus fréquemment utilisées. De nombreuses autres fonctions sont disponibles. Reportez-vous à la section Menu Ctlg à la page 403. Notez que les fonctions de Géométrie apparaissent dans le menu Application.



Le résultat d'une commande CAS peut varier en fonction des paramètres du CAS. Les exemples de ce chapitre sont basés sur les valeurs par défaut des paramètres du CAS, sauf mention contraire.

Algèbre

Simplify (Simplifier)

Renvoie une expression simplifiée.

`simplify(Expr)`

Exemple :

`simplify(4*atan(1/5)-atan(1/239))` renvoie `(1/4)*pi`.

Regrouper

Collecte les termes similaires d'une expression polynomiale (ou d'une liste d'expressions polynomiales). Factorise les résultats, en fonction des paramètres du CAS.

`collect(Poly)` ou `collect({Poly1, Poly2,..., Polyn})`

Exemples :

`collect(x+2*x+1-4)` renvoie 3*x-3

`collect(x^2-9*x+5*x+3+1)` renvoie (x-2)^2

Développer

Renvoie une expression développée.

`expand(Expr)`

Exemple :

`expand((x+y)*(z+1))` renvoie y*z+x*z+y+x

Facteur

Renvoie un polynôme factorisé.

`factor(Poly)`

Exemple :

`factor(x^4-1)` renvoie (x-1)*(x+1)*(x^2+1)

Substituer

Remplace une valeur par une variable dans une expression.

`Syntaxe : subst(Expr,Var=valeur)`

Exemple :

`subst(x/(4-x^2),x=3)` renvoie -3/5

Fraction partielle

Effectue une décomposition fractionnaire (partielle) d'une fraction.

`partfrac(RatFrac` ou `Opt)`

Exemple :

`partfrac(x/(4-x^2))` renvoie (-1/2)/(x-2)-(1/2)/((x+2)

Algèbre – Extraction

Numérateur

Numérateur simplifié. Pour les entiers a et b, renvoie le numérateur de la fraction a/b après simplification.

`numer(a/b)`

Exemple :

`numer(10/12)` renvoie 5

Dénominateur

Dénominateur simplifié. Pour les entiers a et b, renvoie le dénominateur de la fraction a/b après simplification.

`denom(a/b)`

Exemple :

`denom(10/12)` renvoie 6

Côté gauche

Renvoie le côté gauche d'une équation ou l'extrémité gauche d'un intervalle.

`left(Expr1=Expr2)` ou `left(Real1..Real2)`

Exemple :

`left(x^2-1=2*x+3)` renvoie x^2-1

Côté droit

Renvoie le côté droit d'une équation ou l'extrémité droite d'un intervalle.

`right(Expr1=Expr2)` ou `right(Real1..Real2)`

Exemple :

`right(x^2-1=2*x+3)` renvoie 2*x+3

Analyse

Différencier

Avec une seule expression comme argument, renvoie la dérivée de l'expression par rapport à x. Avec une expression et une variable comme arguments, renvoie la dérivée ou la dérivée partielle de l'expression par rapport à la variable. Avec une expression et plusieurs variables comme arguments, cette fonction renvoie la dérivée de l'expression par rapport aux variables du deuxième argument. Ces arguments peuvent être suivis de $k (k étant un entier) pour indiquer le nombre de fois que l'expression doit être dérivée par rapport à la variable. Par exemple, diff(exp(x*y),x$3,y$2,z) est identique à diff(exp(x*y),x,x,x,y,y,z).

```
diff(Expr,[var])
```

ou

```
diff(Expr,var1$k1,var2$k2,...)
```

Exemple :

`diff(x^3-x)` renvoie 3*x^2-1

Intégrer

Renvoie l'intégrale indéfinie d'une expression. Avec une seule expression comme argument, renvoie l'intégrale indéfinie par rapport à x. Avec les deuxième, troisième et quatrième arguments facultatifs, vous pouvez spécifier la variable d'intégration et les limites d'une intégrale définie.

```
int(expr,[var(x)],[réel(a)],[réel(b)])
```

Exemple :

`int(1/x) renvoie ln(abs(x)).`

Limite

Renvoie la limite d'une expression lorsque la variable se rapproche d'un point limite a ou +/– l'infini. À l'aide du quatrième argument facultatif, vous pouvez spécifier s'il s'agit de la limite inférieure, supérieure ou bidirectionnelle (–1 pour la limite inférieure, +1 pour la limite supérieure et 0 pour la limite bidirectionnelle). Si le quatrième argument n'est pas fourni, la fonction renvoie la limite bidirectionnelle. La fonction de limite peut renvoyer ±∞, qui se rapporte à l'infini complexe, un nombre infini dans le plan complexe dont l'argument est inconnu. Dans le contexte d'une limite, l'infini complexe est généralement interprété comme signifiant que la limite est non définie.

```
limit(Expr,Var,Val,[Dir(1, 0, -1)])
```

Exemple :

`limit((n*tan(x)-tan(n*x))/(sin(n*x)-n*sin(x)),x,0)` renvoie 2

Par exemple, lim(1/x, x, 0) renvoie ±∞ ; ceci est mathématiquement correct et indique dans ce cas que la limite est non définie.

Série

Renvoie l'extension de série d'une expression à proximité d'une variable d'égalité donnée. Les troisième et quatrième arguments facultatifs vous permettent de spécifier l'ordre et la direction de l'extension de la série.

Lorsqu'aucun ordre n'est spécifié, la série est renvoyée dans le cinquième ordre. Lorsqu'aucune direction n'est spécifiée, la série est bidirectionnelle.

```
series(Expr,Equal(var=point_limite),[Ordre],[Dir(1,0,-1)])
```

Exemple :

`series((x^4+x+2)/(x^2+1),x=0,5)` renvoie 2+x-2x^2-x^3+3x^4+x^5+x^6*order_size(x)

Somme

Renvoie la somme discrète de l'expression Expr par rapport à la variable Var entre Réel1 et Réel2. Vous pouvez également utiliser le modèle de somme du menu Modèle. Avec uniquement les deux premiers arguments, cette fonction renvoie l'antidérivée discrète de l'expression par rapport à la variable.

```
sum(expr,var,réel1, réel2,[pallier])
```

Exemple :

`sum(n^2,n,1,5)` renvoie 55

Analyse – Différentielle

Opérateur rotationnel

Renvoie l'opérateur rotationnel d'un champ vectoriel. Curl([A B C], [x y z]) est défini comme : [dC/dy-dB/dz dA/dz-dC/dx dB/dx-dA/dy].

```
curl([Expr1, Expr2, …, ExprN], [Var1, Var2, …, VarN])
```

Exemple :

`curl([2*x*y,x*z,y*z],[x,y,z])` renvoie [z-x,0,z- 2*x]

Divergence

Renvoie la divergence d'un champ vectoriel, défini comme suit :

divergence([A,B,C],[x,y,z])=dA/dx+dB/dy+dC/dz.

```
divergence([Expr1, Expr2, …, ExprN], [Var1, Var2, …, VarN])
```

Exemple :

`divergence([x^2+y,x+z+y,z^3+x^2],[x,y,z])` renvoie 2*x+3*z^2+1

Gradient

Renvoie le gradient d'une expression. Avec une liste de variables comme deuxième argument, cette fonction renvoie le vecteur des dérivées partielles.

```
grad(Expr,LstVar)
```

Exemple :

`grad(2*x^2*y-x*z^3,[x,y,z])` renvoie [2*2*x*y-z^3,2*x^2,-x*3*z^2]

Hessian

Renvoie la matrice hessienne d'une expression.

```
hessian(Expr,LstVar)
```

Exemple :

`hessian(2*x^2*y-x*z,[x,y,z])` renvoie [[4*y,4*x,-1],[2*2*x,0,0],[-1,0,0]]

Analyse – Intégrale

Par parties u

Effectue l'intégration par parties de l'expression f(x)=u(x)*v'(x) avec f(x) comme premier argument et u(x) (ou 0) comme deuxième argument. Plus spécifiquement, renvoie un vecteur dont le premier élément est u(x)*v(x) et dont le deuxième élément est v(x)*u'(x). À l'aide des troisième, quatrième et cinquième arguments facultatifs, vous pouvez spécifier une variable d'intégration et les limites de l'intégration. Si aucune variable d'intégration n'est fournie, elle est considérée comme x.

`ibpu(f(var), u(var), [var], [réel1], [réel2])`

Exemple :

`ibpu(x*ln(x), x)` renvoie [x*(x*ln(x) –x*ln(x)+x]

Par parties v

Effectue l'intégration par parties de l'expression f(x)=u(x)*v'(x) avec f(x) comme premier argument et v(x) (ou 0) comme deuxième argument. Plus spécifiquement, renvoie un vecteur dont le premier élément est u(x)*v(x) et dont le deuxième élément est v(x)*u'(x). À l'aide des troisième, quatrième et cinquième arguments facultatifs, vous pouvez spécifier une variable d'intégration et les limites de l'intégration. Si aucune variable d'intégration n'est fournie, elle est considérée comme x.

`ibpdv(f(var), v(var), [var], [réel1], [réel2])`

Exemple :

`ibpdv(ln(x),x)` renvoie x*ln(x)-x

F(b)–F(a)

Renvoie F(b)–F(a).

`preval(expr(F(var)),réel(a),réel(b),[var])`

Exemple :

`preval(x^2-2,2,3)` renvoie 5

Analyse – Limites

Sommes de Riemann

Renvoie un équivalent de la somme de Expr pour var2 de var2=1 à var2=var1 (dans le voisinage de n=+∞), lorsque la somme est appréhendée comme une somme de Riemann associée à une fonction continue définie sur [0,1].

`sum_riemann(Expr, [Var1 Var2])`

Exemple :

`sum_riemann(1/(n+k),[n,k])` renvoie ln(2)

Taylor

Renvoie l'extension de série de Taylor d'une expression sur un point ou à l'infini (par défaut, sur x=0, avec l'ordre relatif=5).

```
taylor(expr,[var=valeur],[ordre])
```

Exemple :

`taylor(sin(x)/x,x=0)` renvoie 1-(1/6)*x^2+(1/120)*x^4+x^6*order_size(x)

Quotient de Taylor

Renvoie le polynôme de Taylor de degré n pour le quotient de deux polynômes.

```
divpc(Poly1,Poly2,entier)
```

Exemple :

`divpc(x^4+x+2,x^2+1,5)` renvoie le polynôme de 5ème degré x^5+3*x^4-x^3-2*x^2+x+2

Analyse – Transformation

Laplace

Renvoie la transformation de Laplace d'une expression.

```
laplace(Expr,[Var],[LapVar])
```

Exemple :

`laplace(exp(x)*sin(x))` renvoie 1/(x^2-2*x+2)

Laplace inversé

Renvoie la transformation de Laplace inversé d'une expression.

```
ilaplace(Expr,[Var],[IlapVar])
```

Exemple :

`ilaplace(1/(x^2+1)^2)` renvoie ((-x)*cos(x))/2+sin(x)/2

Transformée de Fourier rapide

Avec un argument (vecteur), cette fonction renvoie la transformée de Fourier discrète en R.

```
fft(vecteur)
```

Avec deux entiers supplémentaires comme arguments, cette fonction renvoie la transformée de Fourier discrète dans le champ Z/pZ, avec a comme racine nième primitive de 1 (n=taille(vecteur)).

```
fft((vecteur, a, p)
```

Exemple :

`fft([1,2,3,4,0,0,0,0])` renvoie [10.0,-0.414213562373-7.24264068712*(i),-2.0+2.0*i, 2.41421356237-1.24264068712*i,-2.0,2.41421356237+1.24264068712*i,-2.0-2.0*i]

Transformée de Fourier rapide inverse

Renvoie la transformée de Fourier discrète inversée.

`ifft(vecteur)`

Exemple :

`ifft([100.0,-52.2842712475+6*i,-8.0*i,4.28427124746-6*i, 4.0,4.28427124746+6*i,8*i,-52.2842712475-6*i])` renvoie [0.99999999999,3.99999999999,10.0,20.0,25.0,24.0,16.0,-6.39843733552e-12]

Résoudre

Résoudre

Renvoie la liste des solutions (réelles et complexes) d'une équation polynomiale ou un ensemble d'équations polynomiales.

`solve(Eq,[Var])` ou `solve({Eq1, Eq2,…}, [Var])`

Exemples :

`solve(x^2-3=1)` renvoie {-2,2}

`solve({x^2-3=1, x+2=0},x)` renvoie {-2}

Zéros

Avec une expression comme argument, cette fonction renvoie les zéros réels de l'expression. c'est-à-dire, les solutions lorsque l'expression est égale à zéro.

Avec une liste d'expressions comme argument, cette fonction renvoie la matrice dont les lignes correspondent aux solutions réelles du système formé en définissant chaque expression comme égale à zéro.

`zeros(Expr,[Var])` ou `zeros({Expr1, Expr2,…},[{Var1, Var2,…}])`

Exemple :

`zeros(x^2-4)` renvoie [-2 2]

Résolution complexe

Renvoie la liste des solutions complexes d'une équation polynomiale ou un ensemble d'équations polynomiales.

`cSolve(Eq,[Var])` ou `cSolve({Eq1, Eq2,…}, [Var])`

Exemple :

`cSolve(x^4-1=0, x)` renvoie {1 -1 -i i}

Zéros complexes

Avec une expression comme argument, cette fonction renvoie un vecteur qui contient les zéros complexes de l'expression, c'est-à-dire, les solutions lorsque l'expression est égale à zéro.

Avec une liste d'expressions comme argument, cette fonction renvoie la matrice dont les lignes correspondent aux solutions complexes du système formé en définissant chaque expression comme égale à zéro.

`cZeros(Expr,[Var]` ou `cZeros({Expr1, Expr2,…},[{Var1, Var2,…}])`

Exemple :

`cZeros(x^4-1)` renvoie [1 -1 -i i]

Résolution numérique

Renvoie la solution numérique d'une équation ou d'un système d'équations.

(Facultatif) Vous pouvez utiliser un troisième argument pour spécifier une hypothèse pour la solution ou un intervalle dans lequel la solution devrait se produire.

(Facultatif) Vous pouvez utiliser un quatrième argument pour nommer l'algorithme itératif devant être utilisé par le solveur.

`fSolve(Eq,Var)` ou `fSolve(Expr, Var=Guess)`

Exemples :

`fSolve(cos(x)=x,x,-1..1)` renvoie [0.739085133215]

`fSolve([x²+y-2,x+y²-2],[x,y],[0,0])` renvoie [1.,1.]

Equation différentielle

Renvoie la solution à une équation différentielle.

`deSolve(Eq,[TimeVar],Var)`

Exemple :

`desolve(y''+y=0,y)` renvoie G_0*cos(x)+G_1*sin(x)

Résolution EDO

Solveur d'équation différentielle ordinaire Résout une équation différentielle ordinaire donnée par Expr, avec des variables déclarées dans VectrVar et des conditions initiales déclarées pour ces variables dans VectrInit. Par exemple, odesolve(f(t,y),[t,y],[t0,y0],t1) renvoie la solution approximative de y'=f(t,y) pour les variables t et y avec les conditions initiale t=t0 et y=y0.

`odesolve(Expr,VectVar,VectInitCond,FinalVal,[tstep=Val,curve])`

Exemple :

`odesolve(sin(t*y),[t,y],[0,1],2)` renvoie [1.82241255674]

Système linéaire

À partir d'un vecteur d'équations linéaires et un d'un vecteur de variables correspondant, renvoie la solution du système d'équations linéaires.

`linsolve([LinEq1, LinEq2,…], [Var1, Var2,…])`

Exemple :

`linsolve([x+y+z=1,x-y=2,2*x-z=3],[x,y,z])` renvoie [3/2,-1/2,0]

Réécrire

lncollect

Réécrit une expression avec les logarithmes collectés. Applique ln(a)+n*ln(b) = ln(a*b^n) pour un entier n.

`lncollect(Expr)`

Exemple :

`lncollect(ln(x)+2*ln(y))` renvoie ln(x*y^2)

powexpand

Réécrit une expression contenant une puissance représentant une somme ou un produit sous la forme d'un produit de puissances. Applique a^(b+c)=(a^b)*(a^c).

`powexpand(Expr)`

Exemple :

`powexpand(2^(x+y))` renvoie (2^x)*(2^y)

texpand

Développe une expression transcendante.

`texpand(Expr)`

Exemple :

`texpand(sin(2*x)+exp(x+y))` renvoie exp(x)*exp(y)+ 2*cos(x)*sin(x))

Réécrire – Exp et Ln

$e^{y*lnx} \rightarrow x^y$

Renvoie une expression de la forme $e^{n*ln(x)}$ réécrite sous forme de puissance de x. Applique $e^{n*ln(x)}=x^n$.

`exp2pow(Expr)`

Exemple :

`exp2pow(exp(3*ln(x)))` renvoie x^3

$x^y \rightarrow e^{y*lnx}$

Renvoie une expression dont les puissances ont été réécrites en tant qu'exponentielles. Cette fonction est l'inverse de `exp2pow`.

`pow2exp(Expr)`

Exemple :

`pow2exp(a^b)` renvoie exp(b*ln(a))

exp2trig

Renvoie une expression dont les exponentielles complexes ont été réécrites en sinus et cosinus.

`exp2trig(Expr)`

Exemple :

`exp2trig(exp(i*x))` renvoie cos(x)+(i)*sin(x)

expexpand

Renvoie une expression dont les exponentielles apparaissent sous forme développée.

`expexpand(Expr)`

Exemple :

`expexpand(exp(3*x))` renvoie exp(x)^3

Réécrire – Sinus

asinx→acosx

Renvoie une expression dans laquelle asin(x) est réécrit sous la forme π/2– acos(x).

`asin2acos(Expr)`

Exemple :

`asin2acos(acos(x)+asin(x))` renvoie π/2

asinx→atanx

Renvoie une expression dans laquelle asin(x) est réécrit sous la forme $\text{atan}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$:

`asin2atan(Expr)`

Exemple :

`asin2atan(2*asin(x))` renvoie $2\cdot\text{atan}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$

sinx→cosx*tanx

Renvoie une expression dans laquelle sin(x) est réécrit sous la forme cos(x)*tan(x).

`sin2costan(Expr)`

Exemple :

`sin2costan(sin(x))` renvoie tan(x)*cos(x)

Réécrire – Cosinus

acosx→asinx

Renvoie une expression dans laquelle acos(x) est réécrit sous la forme π/2–asin(x).

`acos2asin(Expr)`

Exemple :

`acos2asin(acos(x)+asin(x))` renvoie π/2

acosx→atanx

Renvoie une expression dans laquelle acos(x) est réécrit sous la forme $\frac{\pi}{2}-\text{atan}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$:

`cos2atan(Expr)`

Exemple :

`acos2atan(2*acos(x))` renvoie $2\cdot\left(\frac{\pi}{2}-\text{atan}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)\right)$

cosx→sinx/tanx

Renvoie une expression dont cos(x) est réécrit comme sin(x)/tan(x).

`cos2sintan(Expr)`

Exemple :

`cos2sintan(cos(x))` renvoie sin(x)/tan(x)

Réécrire – Tangente

atanx→asinx

Renvoie une expression dans laquelle atan(x) est réécrit sous la forme $\operatorname{asin}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$:

`atan2asin(Expr)`

Exemple :

`atan2asin(atan(2*x))` renvoie $\operatorname{asin}\left(\frac{2 \cdot x}{\sqrt{1-(2 \cdot x)^2}}\right)$

atanx→acosx

Renvoie une expression dans laquelle atan(x) est réécrit sous la forme $\frac{\pi}{2} - \operatorname{acos}\left(\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}\right)$:

`atan2acos(Expr)`

tanx→sinx/cosx

Renvoie une expression dont tan(x) est réécrit comme sin(x)/cos(x).

`tan2sincos(Expr)`

Exemple :

`tan2sincos(tan(x))` renvoie sin(x)/cos(x)

halftan

Renvoie une expression dont sin(x), cos(x) ou tan(x) est réécrit comme tan(x/2).

`halftan(Expr)`

Exemple :

`halftan(sin(x))` renvoie $\frac{2 \cdot \tan\left(\frac{x}{2}\right)}{\tan\left(\frac{x}{2}\right)^2 + 1}$

Réécrire – Trig

trigx→sinx

Renvoie une expression simplifiée à l'aide des formules sin(x)^2+cos(x)^2=1 et tan(x)=sin(x)/cos(x). L'élément sin(x) est spécifié comme prioritaire sur cos(x) et tan(x) dans le résultat.

`trigsin(Expr)`

Exemple :

`trigsin(cos(x)^4+sin(x)^2)` renvoie sin(x)^4-sin(x)^2+1

trigx→cosx

Renvoie une expression simplifiée à l'aide des formules sin(x)^2+cos(x)^2=1 et tan(x)=sin(x)/cos(x). L'élément cos(x) est spécifié comme prioritaire sur sin(x) et tan(x) dans le résultat.

`trigcos(Expr)`

Exemple :

`trigcos(sin(x)^4+sin(x)^2)` renvoie cos(x)^4-3*cos(x)^2+2

trigx→tanx

Renvoie une expression simplifiée à l'aide des formules sin(x)^2+cos(x)^2=1 et tan(x)=sin(x)/cos(x). L'élément tan(x) est spécifié comme prioritaire sur sin(x) et cos(x) dans le résultat.

`trigtan(Expr)`

Exemple :

`trigtan(cos(x)^4+sin(x)^2)` renvoie (tan(x)^4+tan(x)^2+1)/(tan(x)^4+2*tan(x)^2+1)

atrig2ln

Renvoie une expression dont les fonctions trigonométriques inverses sont réécrites avec la fonction de logarithme naturel.

`trig2ln(Expr)`

Exemple :

`atrig2ln(atan(x))` renvoie $\frac{i}{2} \cdot \ln\frac{(i+x)}{(i-x)}$

tlin

Renvoie une expression trigonométrique en linéarisant les produits et puissances entières.

`tlin(ExprTrig)`

Exemple :

`tlin(sin(x)^3)` renvoie $\frac{3}{4} \cdot \sin(x) - \frac{1}{4} \cdot \sin(3 \cdot x)$

tcollect

Renvoie une expression trigonométrique linéarisée avec tous les éléments de sinus et de cosinus du même angle regroupés.

`tcollect(Expr)`

Exemple :

`tcollect(sin(x)+cos(x))` renvoie

$\sqrt{2} \cdot \cos\left(x - \frac{1}{4} \cdot \pi\right)$

trigexpand

Renvoie une expression trigonométrique sous forme développée.

`trigexpand(Expr)`

Exemple :

`trigexpand(sin(3*x))` renvoie (4*cos(x)^2- 1)*sin(x)

trig2exp

Renvoie une expression dont les fonctions trigonométriques sont réécrites en tant qu'exponentielles complexes (sans linéarisation).

`trig2exp(Expr)`

Exemple :

`trig2exp(sin(x))` renvoie

$$\frac{-i}{2}\cdot\left(\exp(i\cdot x)-\frac{1}{\exp(i\cdot x)}\right)$$

Nombre entier

Diviseurs

Renvoie la liste de diviseurs d'un entier ou d'une liste d'entiers.

`idivis(Integer)` ou `idivis({Intgr1, Intgr2,…})`

Exemple :

`idivis(12)` renvoie [1, 2, 3, 4, 6, 12]

Facteurs

Renvoie la décomposition de facteurs premiers d'un entier.

REMARQUE : dans certains cas, `ifactor` peut échouer. Il renvoie alors le produit de -1 et l'opposé de l'entrée. -1 indique que la factorisation a échoué.

`ifactor(entier)`

Exemple :

`ifactor(150)` renvoie 2*3*5^2

Liste de facteurs

Renvoie un vecteur contenant les facteurs premiers d'un entier ou d'une liste d'entiers, dont chaque facteur est suivi de sa multiplicité.

`ifactors(entier)`

ou

`ifactors ({entier1, entier2,...})`

Exemple :

`ifactors(150)` renvoie [2, 1, 3, 1, 5, 2]

PGCD

Renvoie le plus grand diviseur commun de deux entiers ou plus.

`gcd(entier1, entier2,…)`

Exemple :

`gcd(32,120,636)` renvoie 4

PPCM

Renvoie le plus petit multiple commun de deux entiers ou plus.

`lcm(Intgr1, Intgr2,…)`

Exemple :

`lcm(6,4)` renvoie 12

Entier – Nombre premier

Tester si nombre premier

Teste si un entier donné est un nombre premier ou pas.

`isPrime(entier)`

Exemple :

`isPrime(19999)` renvoie false

Nième nombre premier

Renvoie le nième nombre premier.

`ithprime(Intg(n))` où n est compris entre 1 et 200 000

Exemple :

`ithprime(5)` renvoie 11

Nombre premier suivant

Renvoie le nombre premier ou pseudo-premier suivant un entier.

`nextprime(entier)`

Exemple :

`nextprime(11)` renvoie 13

Nombre premier précédent

Renvoie le nombre premier ou pseudo-premier le plus proche d'un entier, mais inférieur à ce dernier.

`prevprime(entier)`

Exemple :

`prevprime(11)` renvoie 7

Euler

Calcule le totient d'Euler pour un entier.

`euler(entier)`

Exemple :

`euler(6)` renvoie 2

Entier – Division

Quotient

Renvoie le quotient en nombre entier de la division euclidienne de deux entiers.

`iquo(entier1, entier2)`

Exemple :

`iquo(63, 23)` renvoie 2

Reste

Renvoie le reste en nombre entier de la division euclidienne de deux entiers.

`irem(entier1, entier2)`

Exemple :

`irem(63, 23)` renvoie 17

a^nMOD p

Pour les trois entiers a, n et p, renvoie an modulo p dans [0, p−1].

`powmod(a, n, p,[Expr],[Var])`

Exemple :

`powmod(5,2,13)` renvoie 12

Reste chinois

Théorème des restes chinois pour les nombres entiers (pour deux équations). Prend deux vecteurs de nombres entiers, [a p] et [b q] et renvoie un vecteur de deux entiers, [r n], de sorte que x≡r mod n. Dans ce cas, x correspond à x≡a mod p et x≡b mod q ; également n=p*q.

`ichinrem([a,p],[b,q])`

Exemple :

`ichinrem([2, 7], [3, 5])` renvoie [23, 35]

Polynomial

Find roots (Rechercher les racines)

À partir d'un polynôme en x (ou un vecteur contenant les coefficients d'un polynôme), renvoie un vecteur contenant ses racines.

`proot(Poly)` ou `proot(Vector)`

Exemple :

`proot([1,0,-2])` renvoie [-1.41421356237,1.41421356237]

Coefficients

À partir d'un polynôme en x, renvoie un vecteur contenant les coefficients. Si le polynôme est dans une variable différente de x, déclarez la variable en tant que deuxième argument. Avec un entier en tant que le troisième argument facultatif, renvoie le coefficient du polynôme dont le degré correspond à l'entier.

`coeff(Poly, [Var], [entier])`

Exemple :

`coeff(x^2-2)` renvoie [1 0 -2]

`coeff(y^2-2, y, 1)` renvoie 0

Diviseurs

À partir d'un polynôme, renvoie un vecteur contenant les diviseurs du polynôme.

`divis(Poly)` ou `divis({Poly1, Poly2,…})`

Exemple :

`divis(x^2-1)` renvoie [1 -1+x 1+x (-1+x)*(1+x)]

Factor List (Liste de facteurs)

Renvoie un vecteur contenant les facteurs premiers d'un polynôme ou une liste de polynômes, dont chaque facteur est suivi de sa multiplicité.

`factors(Poly)` ou `factors({Poly1, Poly2,…})`

Exemple :

`factors(x^4-1)` renvoie [x-1 1 x+1 1 x^2+1 1]

PGCD

Renvoie le plus grand diviseur commun de deux polynômes ou plus.

`gcd(Poly1,Poly2...)`

Exemple :

`gcd(x^4-1, x^2-1)` renvoie x^2-1

PPCM

Renvoie le plus petit multiple commun de deux polynômes ou plus.

`lcm(Poly1, Poly2,…)`

Exemple :

`lcm(x^2-2*x+1,x^3-1)` renvoie (x-1)*(x^3-1)

Polynôme – Créer

Poly à Coef

À partir d'un polynôme, renvoie un vecteur contenant les coefficients du polynôme. Avec une variable comme deuxième argument, cette fonction renvoie les coefficients d'un polynôme par rapport à la variable. Avec une liste de variables comme deuxième argument, cette fonction renvoie le format interne du polynôme.

`symb2poly(Expr,[Var])` ou `symb2poly(Expr, {Var1, Var2,…})`

Exemple :

`symb2poly(x*3+2.1)` renvoie [3 2.1]

Coef à Poly

Avec un vecteur comme argument, cette fonction renvoie un polynôme en x avec les coefficients (en ordre décroissant) obtenus à partir du vecteur. Avec une variable en tant que deuxième argument, renvoie un polynôme similaire dans cette variable.

`poly2symb(vecteur, [Var]))`

Exemple :

`poly2symb([1,2,3],x)` renvoie (x+2)*x+3

Racines à Coef

Renvoie un vecteur contenant les coefficients (en ordre décroissant) du polynôme unidimensionnel dont les racines sont spécifiées dans le vecteur.

`pcoef(liste)`

Exemple :

`pcoeff({1,0,0,0,1})` renvoie [1 -2 1 0 0 0]

Racines à Poly

Prend un vecteur comme argument. Le vecteur contient chaque racine ou pôle d'une fonction rationnelle. Chaque racine ou pôle est suivi par son ordre, l'ordre étant négatif pour les pôles. Renvoie la fonction rationnelle en x qui utilise les racines et les pôles (avec leurs ordres) spécifiés dans le vecteur argument.

`fcoeff(vecteur)` où `vecteur` se présente sous la forme `[Root1, Order1, Root2, Order2, …])`

Exemple :

`fcoeff([1,2,0,1,3,-1])` renvoie (x-1)^2*x*(x-3)^- 1

Aléatoire

Renvoie un vecteur des coefficients d'un polynôme de degré `Entier` et dont les coefficients sont des entiers aléatoires compris entre -99 et 99, en distribution uniforme ou dans un intervalle spécifié par `Intervalle`. Utilisez cette fonction avec poly2symbol pour créer un polynôme aléatoire dans n'importe quelle variable.

`randpoly(entier, intervalle, [Dist])`, où `intervalle` se présente sous la forme `Real1..Real2`.

Exemple :

`randpoly(t, 8, -1..1)` renvoie un vecteur de 9 entiers aléatoires, tous compris entre -1 et 1.

Minimum

Avec une matrice seulement comme argument, cette fonction renvoie le polynôme minimal en x d'une matrice écrite en tant que liste de ses coefficients. Avec une matrice et une variable comme arguments, cette fonction renvoie le polynôme minimal de la matrice écrite au format symbolique par rapport à la variable.

```
pmin(matrice,[var])
```

Exemple :

`pmin([[1,0],[0,1]],x)` renvoie x-1

Polynôme – Algèbre

Quotient

Renvoie un vecteur contenant les coefficients du quotient euclidien de deux polynômes. Les polynômes peuvent être exprimés sous la forme d'une liste de coefficients ou au format symbolique.

```
quo(List1, List2, [Var])
```

ou

```
quo(Poly1, Poly2, [Var])
```

Exemple :

`quo({1, 2, 3, 4}, {-1, 2})` renvoie [-1 -4 -11]

Reste

Renvoie un vecteur contenant les coefficients du reste du quotient euclidien de deux polynômes. Les polynômes peuvent être exprimés sous la forme d'une liste de coefficients ou au format symbolique.

```
rem(List1, List2, [Var])
```

ou

```
rem(Poly1, Poly2, [Var])
```

Exemple :

`rem({1, 2, 3, 4}, {-1, 2})` renvoie [26]

Degré

Renvoie le degré d'un polynôme.

```
degree(Poly)
```

Exemple :

`degree(x^3+x)` renvoie 3

Factor by degree (Facteur par degré)

Pour un polynôme donné dans x de degré n, factorise xn et renvoie le produit qui en résulte.

```
factor_xn(Poly)
```

Exemple :

`factor_xn(x^4-1)` renvoie x^4*(1-x^-4)

Coef. PGCD

Renvoie le plus grand diviseur commun (PGCD) des coefficients d'un polynôme.

`content(Poly,[Var])`

Exemple :

`content(2*x^2+10*x+6)` renvoie 2

Dénombre zéro

Si a et b sont des nombres réels, cette fonction renvoie le nombre de changements de signe du polynôme spécifié dans l'intervalle [a,b]. Si a ou b est non réel, cette fonction renvoie le nombre de racines complexes dans le rectangle délimité par a et b. Si Var est omis, la valeur prise en compte est x.

`sturmab(Poly[,Var],a,b)`

Exemple :

`sturmab(x^2*(x^3+2),-2,0)` renvoie 1

`sturmab(n^3-1,n,-2-i,5+3i)` renvoie 3

Reste chinois

À partir de deux matrices dont les deux lignes contiennent chacune les coefficients des polynômes, renvoie le reste chinois des polynômes, également sous la forme d'une matrice.

`chinrem(matrice1,matrice2)`

Exemple :

`chinrem` $\left(\begin{bmatrix}1&2&0\\1&0&1\end{bmatrix},\begin{bmatrix}1&1&0\\1&1&1\end{bmatrix}\right)$ renvoie

`[[2 2 1] [1 1 2 1 1]]`

Polynôme – Spécial

Cyclotomique

Renvoie la liste de coefficients du polynôme cyclotomique d'un entier.

`cyclotomic(entier)`

Exemple :

`cyclotomic(20)` renvoie [1 0 –1 0 1 0 –1 0 1]

Groebner Basis (Base de Gröbner)

À partir d'un vecteur de polynômes et d'un vecteur de variables, renvoie la base de Gröbner de l'idéal sur l'ensemble des polynômes.

`gbasis([Poly1 Poly2…], [Var1 Var2…])`

Exemple :

`gbasis([x^2-y^3,x+y^2],[x,y])` renvoie [y^4- y^3,x+y^2]

Reste de Gröbner

À partir d'un polynôme mais aussi d'un vecteur de polynômes et d'un vecteur de variables, renvoie le reste de la division du polynôme par la base de Gröbner du vecteur de polynômes.

`greduce(Poly1, [Poly2 Poly3 …], [Var1 Var2…])`

Exemple :

`greduce(x*y-1,[x^2-y^2,2*x*y-y^2,y^3],[x,y])` renvoie 1/2*y^2-1

Hermite

Renvoie le polynôme de Hermite de degré n, où n est un entier inférieur à 1556.

`hermite(entier)`

Exemple :

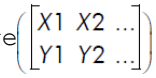
`hermite(3)` renvoie 8*x^3-12*x

Lagrange

À partir d'un vecteur d'abscisses et d'un vecteur d'ordonnées, renvoie le polynôme de Lagrange pour les points spécifiés dans les deux vecteurs. Cette fonction peut également prendre une matrice comme argument, avec la première ligne contenant les abscisses et la deuxième ligne contenant les ordonnées.

`lagrange([X1 X2…], [Y1 Y2…]))`

ou

`lagrange(`  `)`

Exemple :

`lagrange([1,3],[0,1])` renvoie (x-1)/2

Laguerre

À partir d'un entier n, renvoie le polynôme de Laguerre de degré n.

`laguerre(entier)`

Exemple :

`laguerre(4)` renvoie 1/24*a^4+(-1/6)*a^3*x+5/ 12*a^3+1/4*a^2*x^2+(-3/2)*a^2*x+35/24*a^2+(-1/6)*a*x^3+7/4*a*x^2+(-13/3)*a*x+25/12*a+1/ 24*x^4+(-2/3)*x^3+3*x^2-4*x+1

Legendre

À partir d'un entier n, renvoie le polynôme de Legendre de degré n.

`legendre(entier)`

Exemple :

`legendre(4)` renvoie $35/8 \cdot x^4 + 15/4\ x^2 + 3/8$

Chebyshev Tn

À partir d'un entier n, renvoie le polynôme de Tchebychev (de premier type) de degré n.

```
tchebyshev1(entier)
```

Exemple :

`tchebyshev1(3)` renvoie 4*x^3-3*x

Chebyshev Un

À partir d'un entier n, renvoie le polynôme de Tchebychev (de deuxième type) de degré n.

```
tchebyshev2(entier)
```

Exemple :

`tchebyshev2(3)` renvoie 8*x^3-4*x

Tracé

Fonction

Permet de définir un graphique de fonction dans la vue symbolique de l'application Géométrie. Trace le graphique d'une expression utilisant les termes de la variable indépendante x. Notez que la variable est en minuscule.

```
plotfunc(Expr)
```

Exemple :

`plotfunc(3*sin(x))` trace le graphique de y=3*sin(x)

Contour

Permet de définir un graphique de contour dans la vue symbolique de l'application Géométrie. À partir d'une expression en x et y, ainsi que d'une liste de variables et d'une liste de valeurs, trace le graphique de contour de la surface z=f(x,y). Plus spécifiquement, trace les lignes de contour z1, z2, etc. définies par la liste de valeurs. Vous pouvez également spécifier des valeurs de pas pour x et y.

```
plotcontour(Expr, [ListVars], [ListVals], [xstep=val1], [ystep=val2])
```

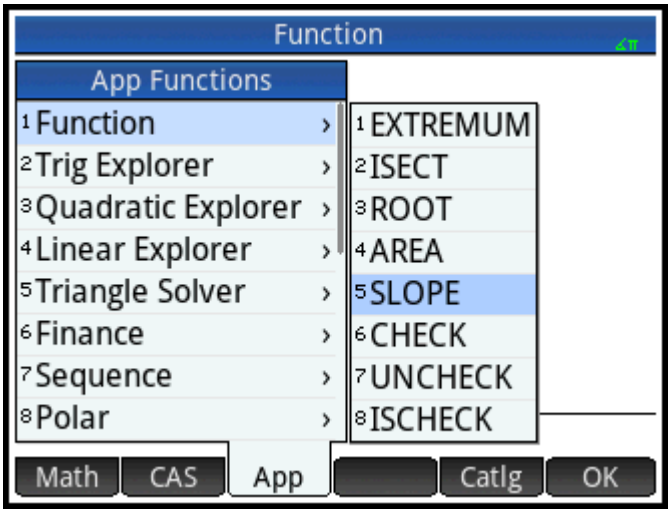
Exemple :

`plotcontour(x^2+2*y^2-2, {x, y}, {2, 4, 6})` trace les trois lignes de contour de z=x^2+2*y^2–2 for z=2, z=4 et z=6.

Menu App

Appuyez sur

pour ouvrir les menus Boîte à outils (l'un d'eux correspond au menu App). Les fonctions d'application sont utilisées dans les applications HP pour effectuer les calculs courants. Par exemple, dans l'application Fonction, le menu Fcn de la vue graphique comprend une fonction `SLOPE` qui calcule la pente d'une fonction donnée à un point donné. La fonction `SLOPE` est également accessible dans la vue d'accueil ou dans un programme, le résultat étant le même. Les fonctions d'application décrites dans cette section sont regroupées par application.



Fonctions de l'application Fonction

Les fonctions de l'application Fonction proposent les mêmes fonctionnalités que celles de la vue graphique de l'application Fonction, sous le menu FCN. Toutes ces opérations sont basées sur les fonctions. Les fonctions peuvent être des expressions en X ou les noms des variables de l'application Fonction (F0 à F9).

AREA

Zone sous une courbe ou entre deux courbes. Détermine la zone signée sous une fonction ou entre deux fonctions. Détecte la zone située sous la fonction Fn ou entre la fonction Fn et la fonction Fm, de la valeur X inférieure à la valeur X supérieure.

`AREA(Fn,[Fm,]inférieure,supérieure)`

Exemple :

`AREA(-X,X²-2,-2,1)` renvoie 4.5

EXTREMUM

Extrême d'une fonction. Détermine l'extrême (s'il en existe un) de la fonction Fn, le plus proche de l'estimation de la valeur X.

`EXTREMUM(Fn, estimation)`

Exemple :

`EXTREMUM(X)²-X-2,0` renvoie 0.5

ISECT

Intersection de deux fonctions. Détermine l'intersection (s'il en existe une) des fonctions Fn et Fm, la plus proche de l'estimation de la valeur X.

`ISECT(Fn,Fm,estimation)`

Exemple :

`ISECT(X,3-X,2)` renvoie 1.5

ROOT

Racine d'une fonction. Détermine la racine de la fonction Fn (s'il en existe une), la plus proche de l'estimation de la valeur X.

`ROOT(Fn,estimation)`

Exemple :

`ROOT(3-X², 2)` renvoie 1.732...

SLOPE

Pente d'une fonction. Renvoie la pente de la fonction Fn à la valeur X (si la dérivée de la fonction existe à cette valeur).

`SLOPE(Fn,valeur)`

Exemple :

`SLOPE(3-X²,2)` renvoie -4

Fonctions de l'application Résoudre

L'application Résoudre comprend une fonction unique qui résout une expression ou une équation donnée pour l'une de ses variables. En peut être une équation ou une expression, ou bien le nom de l'une des variables (E0-E9) de la vue symbolique de l'application Résoudre.

SOLVE

Résout une équation pour l'une de ses variables. Résout l'équation En pour la variable var, en utilisant la valeur d'estimation comme valeur initiale pour la valeur de la variable var. Si En est une expression, la valeur de la variable var qui définit l'expression sur zéro est renvoyée.

`SOLVE(En,var,estimation)`

Exemple :

`SOLVE(X²-X-2,X,3)` renvoie 2

Cette fonction renvoie également un entier présentant le type de solution trouvée, comme suit :

`0` : une solution exacte a été trouvée.

`1` : une solution approximative a été trouvée.

`2` : un extrême a été trouvé, aussi proche d'une solution que possible.

`3` : aucune solution, aucune approximation, ni aucun extrême n'a été trouvé.

Fonctions de l'application Tableur

Il est possible de sélectionner les fonctions de l'application Tableur à partir du menu Boîte à outils de l'application : appuyez sur la touche

, sur App et sélectionnez **Spreadsheet** (Tableur). Il est également possible de les sélectionner dans le menu Affichage (

) lorsque l'application Tableur est ouverte.

Pour de nombreuses fonctions de l'application Tableur, mais pas toutes, la syntaxe suit le modèle suivant :

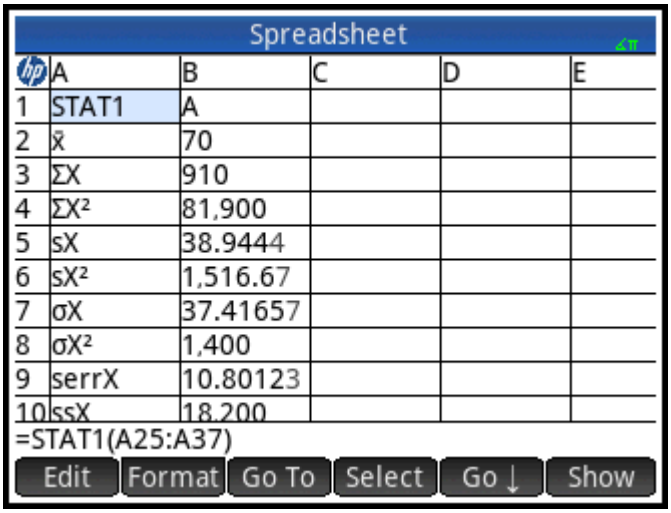
`NomFonction(entrée,[paramètres facultatifs])`

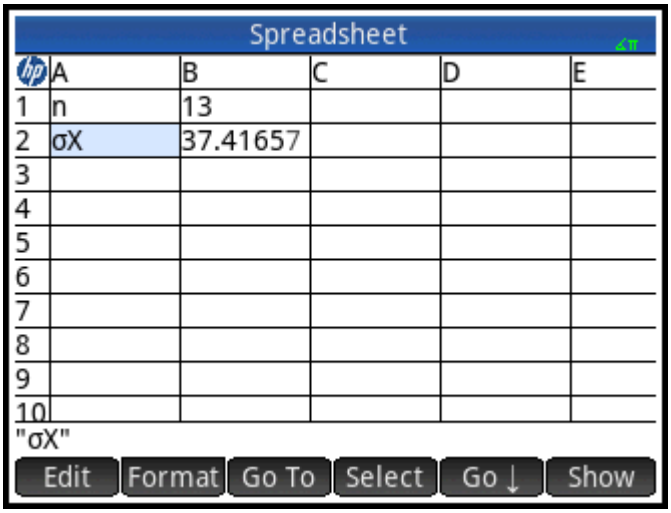
`Entrée` correspond à la liste d'entrée de la fonction. Il peut s'agir d'une référence de plage de cellules, d'une simple liste ou de tout résultat figurant dans une liste de valeurs.

Le paramètre `Configuration` est l'un des paramètres facultatifs utiles. Il s'agit d'une chaîne qui contrôle les valeurs générées. Si vous laissez de côté le paramètre, cela renvoie le résultat par défaut. L'ordre des valeurs peut également être contrôlé par l'ordre dans lequel elles apparaissent dans la chaîne.

Par exemple : `=STAT1(A25:A37)` produit le résultat par défaut suivant, en fonction des valeurs numériques des cellules A25 à A37.

Toutefois, si vous souhaitez voir uniquement le nombre de points de données et l'écart-type, entrez `=STAT1(A25:A37,"h n σ")`. Ici, la chaîne de configuration indique que des en-têtes de lignes sont nécessaires (h) ; seuls le nombre exact de points de données (n) et l'écart-type (σ) seront affichés.





SUM

Calcule la somme d'une plage de nombres.

`SUM([entrée])`

Par exemple, `SUM(B7:B23)` renvoie la somme des nombres compris entre B7 et B23. Vous pouvez également spécifier un bloc de cellules (`SUM(B7:C23)`, par exemple).

Une erreur est renvoyée si une cellule de la plage spécifiée comprend un objet non numérique.

AVERAGE

Calcule la moyenne arithmétique d'une plage de nombres.

```
AVERAGE([entrée])
```

Par exemple, `AVERAGE(B7:B23)` renvoie la moyenne arithmétique des nombres compris entre B7 et B23. Vous pouvez également spécifier un bloc de cellules (`AVERAG(B7:C23)`, par exemple).

Une erreur est renvoyée si une cellule de la plage spécifiée comprend un objet non numérique.

AMORT

Amortissement. Calcule le capital, les intérêts et le solde d'un prêt au cours d'une période spécifiée. Équivaut à appuyer sur Amort dans l'application Finance.

```
AMORT (plage, NbPmt, IPYR, PV, PMTV [, PPYR=12, CPYR=PPYR, GSize=PPYR,
BEG=0, fix=current], "configuration"])
```

`plage` : plage de cellules où doivent être placés les résultats. Lorsqu'une seule cellule est spécifiée, la plage est calculée automatiquement en partant de cette cellule.

`Configuration` : Chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une chaîne vide "" affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

h : en-têtes de lignes

H : en-têtes de colonnes

S : début de la période

E : fin de la période

P : capital payé durant cette période

B : solde à la fin de la période

I : intérêts payés durant cette période

Tous les autres paramètres d'entrée (sauf `fix`) sont des variables de la vue numérique de l'application Finance. Reportez-vous à Fonctions de l'application Finance à la page 397 pour plus de détails. Notez que seuls les quatre premiers paramètres sont requis. Le paramètre `fix` indique le nombre de décimales à afficher dans les résultats.

STAT1

La fonction STAT1 offre un éventail de statistiques à une variable. Elle peut calculer l'ensemble ou une partie de $\bar{x}$, Σ, Σ², s, s², σ, σ², serr, $\sum(x_i-\bar{x})^2$, n, min, q1, med, q3 et max.

```
STAT1(Plage d'entrée, [mode], [Facteur de suppression de valeur
aberrante], ["configuration"])
```

Plage d'entrée est la source des données (A1:D8, par exemple).

« *mode* » définit le mode de traitement de l'entrée. Les valeurs valides sont les suivantes :

1 = Données uniques. Chaque colonne est traitée comme un jeu de données indépendant.

2 = Données de fréquence. Les colonnes sont utilisées par paires, la deuxième colonne étant traitée comme la fréquence d'apparition de la première.

3 = Données de poids. Les colonnes sont utilisées par paires, la deuxième colonne étant traitée comme le poids de la première.

4 = Données 1-2. Les colonnes sont utilisées par paires, les deux colonnes étant multipliées pour générer un point de données.

Si plusieurs colonnes sont spécifiées, chacune est traitée comme un jeu de données d'entrée différent. Si une seule ligne est sélectionnée, elle est traitée comme 1 jeu de données. Si deux colonnes sont sélectionnées, le mode par défaut, à savoir celui de fréquence, s'applique.

Facteur de suppression de valeur aberrante : Permet de supprimer tout point de données supérieur à n fois l'écart-type (n correspondant au facteur de suppression de valeur aberrante). Par défaut, ce facteur est défini sur 2.

Configuration : Indique les valeurs à placer, les lignes dans lesquelles placer ces valeurs, et s'il y a lieu d'utiliser des en-têtes de lignes ou de colonnes. Placez le symbole de chaque valeur dans l'ordre dans lequel vous souhaitez voir apparaître les valeurs dans la feuille de calcul. Les symboles valides sont les suivants :

H (insérer des en-têtes de colonnes)			h (insérer des en-têtes de lignes)		
$\bar{x}$	Σ	Σ^2	s	s^2	σ
σ^2	serr	$\Sigma(x_i - \bar{x})^2$	n	min	q1
med	q3	max			

Par exemple, si vous spécifiez « h n Σ x », la première colonne contient des en-têtes de lignes, la première ligne correspond au nombre d'éléments contenus dans les données d'entrée, la deuxième à la somme des éléments et la troisième à la moyenne des données. Si vous ne spécifiez aucune chaîne de configuration, une chaîne par défaut est utilisée.

Remarques :

La fonction STAT1 met à jour uniquement le contenu des cellules de destination lorsque la cellule contenant la formule est calculée. Cela signifie que si la feuille de calcul contient les mêmes opérations et résultats temporels, mais ne contient pas la cellule contenant l'appel à la fonction STAT1, la mise à jour des données n'entraînera pas la mise à jour des résultats car la cellule contenant la fonction STAT1 n'est pas recalculée (n'étant pas visible).

Le format des cellules recevant les en-têtes est modifié, définissant alors `Afficher` " " sur Faux.

La fonction STAT1 écrasera le contenu des cellules de destination, effaçant éventuellement les données.

Exemples :

```
STAT1(A25:A37)
STAT1(A25:A37,”h n x σ”).
```

REGRS

Essaie de faire correspondre les données d'entrée à une fonction spécifiée (Linéaire, par défaut).

- Plage d'entrée : spécifie la source de données ; par exemple A1:D8. Elle doit contenir un nombre pair de colonnes. Chaque paire est traitée comme un ensemble distinct de points de données.
- Modèle : spécifie le modèle à utiliser pour la régression.

  1 y= sl*x+int

  2 y= sl*ln(x)+int

  3 y= int*exp(sl*x)

  4 y= int*x^sl

  5 y= int*sl^x

  6 y= sl/x+int

  7 y= L/(1 + a*exp(b*x))

  8 y= a*sin(b*x+c)+d

  9 y= cx^2+bx+a

  10 y= dx^3+cx^2+bx+a

  11 y= ex^4+dx^3+cx^2+bx+a
- Configuration : chaîne qui indique les valeurs à placer, les lignes dans lesquelles placer ces valeurs, et s'il y a lieu d'utiliser des en-têtes de lignes ou de colonnes. Placez chaque paramètre dans l'ordre dans lequel vous souhaitez le voir apparaître dans la feuille de calcul. Si vous ne spécifiez aucune chaîne de configuration, une chaîne par défaut est fournie. Les paramètres valides sont les suivants :
  - H (insérer des en-têtes de colonnes)
  - h (insérer des en-têtes de lignes)
  - sl (pente, valide uniquement pour les modèles 1 à 6)
  - int (interception, valide uniquement pour les modèles 1 à 6)
  - cor (corrélation, valide uniquement pour les modèles 1 à 6)
  - cd (coefficient de détermination, valide uniquement pour les modèles 1 à 6 et 8 à 10)
  - sCov (covariance d'échantillon, valide uniquement pour les modèles 1 à 6)
  - pCov (covariance de population, valide uniquement pour les modèles 1 à 6)
  - L (paramètre L pour le modèle 7)
  - a (paramètre a pour les modèles 7 à 11)
  - b (paramètre b pour les modèles 7 à 11)
  - c (paramètre c pour les modèles 8 à 11)
  - d (paramètre d pour les modèles 8, 10 et 11)
  - e (paramètre e pour le modèle 11)
  - py (place deux cellules, l'une pour l'entrée de l'utilisateur, l'autre pour afficher la valeur y estimée pour l'entrée)
  - px (place deux cellules, l'une pour l'entrée de l'utilisateur, l'autre pour afficher la valeur x estimée pour l'entrée)

Exemple : `REGRS(A25:B37,2)`

predY

Renvoie la valeur y estimée pour un x donné.

```
PredY(mode, x, paramètres)
```

- « `mode` » détermine le modèle de régression utilisé :

  1 y= sl*x+int

  2 y= sl*ln(x)+int

  3 y= int*exp(sl*x)

  4 y= int*x^sl

  5 y= int*sl^x

  6 y= sl/x+int

  7 y= L/(1 + a*exp(b*x))

  8 y= a*sin(b*x+c)+d

  9 y= cx^2+bx+a

  10 y= dx^3+cx^2+bx+a

  11 y= ex^4+dx^3+cx^2+bx+a

- « `paramètres` » correspond à un argument (liste des coefficients de la droite de régression) ou à des coefficients n, l'un après l'autre.

PredX

Renvoie la valeur x estimée pour un y donné.

```
PredX(mode, y, paramètres)
```

- « `mode` » détermine le modèle de régression utilisé :

  1 y= sl*x+int

  2 y= sl*ln(x)+int

  3 y= int*exp(sl*x)

  4 y= int*x^sl

  5 y= int*sl^x

  6 y= sl/x+int

  7 y= L/(1 + a*exp(b*x))

  8 y= a*sin(b*x+c)+d

  9 y= cx^2+bx+a

  10 y= dx^3+cx^2+bx+a

  11 y= ex^4+dx^3+cx^2+bx+a

- « `paramètres` » correspond à un argument (liste des coefficients de la droite de régression) ou à des coefficients n, l'un après l'autre.

HypZ1mean

Test Z sur un échantillon pour une moyenne.

`HypZ1mean(`$\bar{x}$`,n,`μ_0`,`σ`,`α`,mode,["configuration"])`

Les paramètres d'entrée peuvent se présenter sous la forme d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.

Mode : Spécifie l'hypothèse alternative à utiliser :

- 1 : $\mu < \mu_0$
- 2 : $\mu > \mu_0$
- 3 : $\mu \neq \mu_0$

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une chaîne vide "" affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- acc : résultat du test, 0 ou 1 pour rejet ou échec du rejet des hypothèses nulles
- tZ : valeur Z du test
- tM : valeur $\bar{x}$d'entrée
- prob : probabilité inférieure
- cZ : valeur Z critique associée au niveau α d'entrée
- cx1 : valeur critique inférieure de la moyenne associée à la valeur Z critique
- cx2 : valeur critique supérieure de la moyenne associée à la valeur Z critique
- std : écart-type

Exemple :

`HypZ1mean(0.461368, 50, 0.5, 0.2887, 0.05, 1, "")` renvoie deux colonnes dans l'application Tableur. La première colonne contient les en-têtes et la deuxième colonne contient les valeurs pour chacun des éléments suivants : Reject/Fail=1, Test Z = -0.94621, Test $\bar{x}$ = 0.461368, P= 0.172022, Critical Z= -1.64485, Critical $\bar{x}$ = 0.432843.

HypZ2mean

Test Z sur deux échantillons pour la différence des deux moyennes.

`HypZ2mean(`$_{1,2}$`,`n_1`,`n_2`,`σ_1`,`σ_2`,`α`,mode,["configuration"])`

Mode : spécifie l'hypothèse alternative à utiliser :

- 1 : $\mu_1 < \mu_2$
- 2 : $\mu_1 > \mu_2$
- 3 : $\mu_1 \neq \mu_2$

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une chaîne vide "" affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- acc : résultat du test, 0 ou 1 pour rejet ou échec du rejet des hypothèses nulles
- tZ : valeur Z du test
- tM : valeur $\Delta\bar{x}$d'entrée
- prob : probabilité inférieure
- cZ : valeur Z critique associée au niveau α d'entrée
- cx1 : valeur critique inférieure de $\Delta\bar{x}$ associée à la valeur Z critique
- cx2 : valeur critique supérieure de $\Delta\bar{x}$ associée à la valeur Z critique
- std : écart-type

Exemple :

```
HypZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.05, 1, "")
```

HypZ1prop

Test Z sur un échantillon pour une proportion

`HypZ1prop(x,n,`π_0`,,α,mode,["configuration"])` où x est le nombre de succès de l'échantillon

Mode : Spécifie l'hypothèse alternative à utiliser :

- 1 : $\pi < \pi_0$
- 2 : $\pi > \pi_0$
- 3 : $\pi \neq \pi_0$

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une `chaîne ""` vide affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- acc : résultat du test, 0 ou 1 pour rejet ou échec du rejet des hypothèses nulles
- tZ : valeur Z du test
- tP : proportion des succès du test
- prob : probabilité inférieure
- cZ : valeur Z critique associée au niveau α d'entrée
- cp1 : proportion critique inférieure des réussites associée à la valeur Z critique
- cp2 : proportion critique supérieure des réussites associée à la valeur Z critique
- std : écart-type

Exemple :

```
HypZ1prop(21, 50, 0.5, 0.05,1, "")
```

HypZ2prop

Test Z sur deux échantillons pour comparaison de deux proportions.

HypZ2prop x_1,x_2,n_1,n_2,,α,mode,["configuration"]) où x_1 et x_2 sont les nombres de succès des deux échantillons)

- 1 : $\pi_1 < \pi_2$
- 2 : $\pi_1 > \pi_2$
- 3 : $\pi_1 \neq \pi_2$

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une chaîne "" vide affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- acc : résultat du test, 0 ou 1 pour rejet ou échec du rejet des hypothèses nulles
- tZ : valeur Z du test
- tP : valeur Δπ du test
- prob : probabilité inférieure
- cZ : valeur Z critique associée au niveau α d'entrée
- cp1 : valeur critique inférieure de Δπ associée à la valeur Z critique
- cp2 : valeur critique supérieure de Δπ associée à la valeur Z critique

Exemple :

```
HypZ2prop(21, 26, 50, 50, 0.05, 1, "")
```

HypT1mean

Test t sur un échantillon pour une moyenne.

HypT1mean($\bar{x}$,n,μ_0,α,mode,["configuration"])

- 1 : $\mu < \mu_0$
- 2 : $\mu > \mu_0$
- 3 : $\mu \neq \mu_0$

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une chaîne "" vide affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- acc : résultat du test, 0 ou 1 pour rejet ou échec du rejet des hypothèses nulles
- tT : valeur T du test
- tM : valeur $\bar{x}$ d'entrée
- prob : probabilité inférieure
- df : les degrés de liberté
- cT : valeur T critique associée du niveau α d'entrée

- cx1 : valeur critique inférieure de la moyenne associée à la valeur T critique
- cx2 : valeur critique supérieure de la moyenne associée à la valeur T critique

Exemple :

```
HypT1mean(0.461368, 0.2776, 50, 0.5, 0.05, 1, "")
```

HypT2mean

Test T sur deux échantillons pour la différence des deux moyennes.

```
HypT2mean (x̄1,x̄2,n1,n2,s1,s2,α,pooled,mode,["configuration"]
```

Regroupement : spécifie si les échantillons sont regroupés ou non.

- 0 : non regroupés
- 1 : regroupés
- 1 : $\mu_1 < \mu_2$
- 2 : $\mu_1 > \mu_2$
- 3 : $\mu_1 \neq \mu_2$

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une `chaîne ""` vide affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- acc : résultat du test, 0 ou 1 pour rejet ou échec du rejet des hypothèses nulles
- tT : valeur T du test
- tM : valeur $\Delta\bar{x}$ d'entrée
- prob : probabilité inférieure
- cT : valeur T critique associée du niveau α d'entrée
- cx1 : valeur critique inférieure de $\Delta\bar{x}$ associée à la valeur T critique
- cx2 : valeur critique supérieure de $\Delta\bar{x}$ associée à la valeur T critique

Exemple :

```
HypT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2776, 0.2943,50, 50, 0, 0.05, 1, "")
```

ConfZ1mean

L'intervalle de confiance normal sur un échantillon pour une moyenne.

```
ConfZ1mean(x̄,n,s,C,["configuration"])
```

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une `chaîne ""` vide affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- Z : valeur Z critique
- zXl : limite inférieure de l'intervalle de confiance

- zXh : limite supérieure de l'intervalle de confiance
- prob : probabilité inférieure
- std : écart-type

Exemple :

```
ConfZ1mean(0.461368, 50, 0.2887, 0.95, "")
```

ConfZ2mean

L'intervalle de confiance normal sur deux échantillons pour la différence de deux moyennes.

```
ConfZ2mean (x̄1,x̄2,n1,n2,s1,s2,C,["configuration"]
```

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une chaîne vide "" affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- Z : valeur Z critique
- zXl : limite inférieure de l'intervalle de confiance
- zXh : limite supérieure de l'intervalle de confiance
- prob : probabilité inférieure
- std : écart-type

Exemple :

```
ConfZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.95, "")
```

ConfZ1prop

L'intervalle de confiance normal sur un échantillon pour une proportion.

```
ConfZ1prop(x,n,C,["configuration"])
```

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une chaîne vide "" affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- Z : valeur Z critique
- zXl : limite inférieure de l'intervalle de confiance
- zXh : limite supérieure de l'intervalle de confiance
- zXm : point médian de l'intervalle de confiance
- std : écart-type

Exemple :

```
ConfZ1prop(21, 50, 0.95, "")
```

ConfZ2prop

L'intervalle de confiance normal sur deux échantillons pour la différence de deux proportions.

ConfZ2prop(x_1,x_2,n_1,n_2,C,["configuration"])

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une chaîne vide "" affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- Z : valeur Z critique
- zXl : limite inférieure de l'intervalle de confiance
- zXh : limite supérieure de l'intervalle de confiance
- zXm : point médian de l'intervalle de confiance
- std : écart-type

Exemple :

```
ConfZ2prop(21, 26, 50, 50, 0.95, "")
```

ConfT1mean

Intervalle de confiance T de Student sur un échantillon pour une moyenne.

ConfT1mean($\bar{x}$,s,n,C,["configuration"])

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une chaîne vide "" affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- DF : les degrés de liberté
- T : valeur T critique
- tXl : limite inférieure de l'intervalle de confiance
- tXh : limite supérieure de l'intervalle de confiance
- std : écart-type

Exemple :

```
ConfT1mean(0.461368, 0.2776, 50, 0.95, "")
```

ConfT2mean

L'intervalle de confiance T de Student sur deux échantillons pour la différence de deux moyennes.

ConfT2mean ($\bar{x}_1$,$\bar{x}_2$,n_1,n_2,s_1,s_2,C,pooled,["configuration"]

Configuration : chaîne qui détermine les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Une chaîne vide "" affiche la valeur par défaut : tous les résultats, dont les en-têtes. Les options de la chaîne de configuration sont séparées par des espaces.

- h : création de cellules d'en-tête
- DF : les degrés de liberté
- T : valeur T critique
- tXl : limite inférieure de l'intervalle de confiance

- tXh : limite supérieure de l'intervalle de confiance
- tXm : point médian de l'intervalle de confiance
- std : écart-type

Exemple :

```
ConfT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2776, 0.2943, 50, 50, 0, 0.95, "")
```

Fonctions de l'application Stats - 1Var

L'application Stats - 1Var dispose de trois fonctions conçues pour fonctionner ensemble afin de calculer des statistiques récapitulatives, en fonction de l'une des analyses statistiques (`H1-H5`) définies dans la vue symbolique de l'application Stats - 1Var.

Do1VStats

Statistiques de variables Do1 Effectue les mêmes calculs que lorsque vous appuyez sur Stats dans la vue numérique de l'application Stats - 1Var et mémorise les résultats dans les variables de résultats appropriées de l'application Stats - 1Var. Hn doit être l'une des variables `H1-H5` de la vue symbolique de l'application Stats - 1Var.

```
Do1VStats(Hn)
```

Exemple :

`Do1VStats(H1)` exécute des statistiques récapitulatives pour l'analyse H1 actuellement définie.

SetFreq

Définit la fréquence. Définit la fréquence de l'une des analyses statistiques (`H1-H5`) définies dans la vue symbolique de l'application Stats - 1Var. La fréquence peut être l'une des colonnes (`D0-D9`) ou un entier positif. Hn doit être l'une des variables `H1-H5` de la vue symbolique de l'application Stats - 1Var. Si vous l'utilisez, Dn doit être l'une des variables de colonne `D0-D9` ; sinon, valeur doit être un nombre entier positif.

`SetFreq(Hn,Dn)` ou `SetFreq(Hn,value)`

Exemple :

`SetFreq(H2,D3)` définit le champ **Frequency** (Fréquence) pour l'analyse H2 de manière à utiliser la liste D3.

SetSample

Définition des données d'échantillon. Définit les données d'échantillon de l'une des analyses statistiques (`H1-H5`) définies dans la vue symbolique de l'application Stats - 1Var. Définit la colonne de données pour l'une des variables de colonnes (`D0-D9`) de l'une des analyses statistiques (`H1-H5`).

```
SetSample(Hn,Dn)
```

Exemple :

`SetSample(H2,D2)` définit le champ **Independent Column** (Colonne indépendante) pour l'analyse H2 de manière à utiliser les données de la liste D2.

Fonctions de l'application Stats - 2Var

L'application Stats - 2Var comprend plusieurs fonctions. Certaines sont conçues pour calculer des statistiques récapitulatives, en fonction de l'une des analyses statistiques (`S1–S5`) définies dans la vue symbolique de l'application Stats - 2Var. D'autres prévoient les mesures X et Y en fonction de l'ajustement spécifié dans l'une des analyses.

PredX

Prédire X. Utilise l'ajustement de la première analyse active (`S1–S5`) détectée pour prévoir une valeur x en fonction de la valeur y.

`PredX(valeur)`

PredY

Prédire Y. Utilise l'ajustement de la première analyse active (`S1–S5`) détectée pour prévoir une valeur y en fonction de la valeur x.

`PredY(valeur)`

Resid

Résiduels. Renvoie la liste des valeurs résiduelles pour l'analyse indiquée (`S1–S5`), sur la base des données et de l'ajustement définis dans la vue symbolique pour cette analyse.

`Resid(Sn)` ou `Resid()`

Resid() recherche la première analyse définie dans la vue symbolique (S1-S5).

Do2VStats

Do2:statistiques de variables. Effectue les mêmes calculs que lorsque vous appuyez sur Stats dans la vue numérique de l'application Stats - 2Var et mémorise les résultats dans les variables de résultats appropriées de l'application Stats - 2Var. `Sn` doit être l'une des variables de la vue symbolique de l'application Stats - 2Var `S1–S5`.

`Do2VStats(Sn)`

Exemple :

`Do1VStats(S1)` exécute des statistiques récapitulatives pour l'analyse S1 actuellement définie.

SetDepend

Définit une colonne dépendante. Définit la colonne dépendante pour une des analyses statistiques `S1–S5` sur une des variables de la colonne `C0–C9`.

`SetDepend(Sn,Cn)`

Exemple :

`SetDepend(S1,C3)` définit le champ Dependent Column (Colonne indépendante) pour l'analyse `S1` de manière à utiliser les données de la liste `C3`.

SetIndep

Définit une colonne indépendante. Définit la colonne indépendante pour l'une des analyses statistiques `S1–S5` sur une des variables `C0–C9` de la colonne.

`SetIndep(Sn,Cn)`

Exemple :

`SetIndep(S1, C2)` définit le champ **Independent Column** (Colonne indépendante) pour l'analyse `S1` de manière à utiliser les données de la liste `C2`.

Fonctions de l'application Inférence

L'application Inférence comprend une fonction unique qui renvoie les mêmes résultats que lorsque vous appuyez sur Calc dans la vue numérique de l'application Inférence. Les résultats dépendent du contenu des variables `Method` (Méthode), `Type` et `AltHyp` (HypAlt) de l'application Inférence.

DoInference

Calcule l'intervalle de confiance ou teste l'hypothèse. Utilise les paramètres actuels de la vue symbolique et de la vue numérique pour calculer un intervalle de confiance ou tester une hypothèse. Effectue les mêmes calculs que lorsque vous appuyez sur Calc dans la vue numérique de l'application Inférence et mémorise les résultats dans les variables de résultats appropriées de l'application Inférence.

`DoInference()`

HypZ1mean

Test Z sur un échantillon pour une moyenne. Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- 0 ou 1 pour le rejet ou l'échec du rejet des hypothèses nulles
- valeur Z du test
- valeur $\bar{x}$ d'entrée
- probabilité supérieure
- valeur Z critique supérieure associée au niveau α d'entrée
- valeur critique de la statistique associée à la valeur Z critique

`HypZ1mean(`$\bar{x}$`,n,`μ_0`,σ,α,mode)`

Mode : spécifie l'hypothèse alternative à utiliser :

- 1 : $\mu < \mu_0$
- 2 : $\mu > \mu_0$
- 3 : $\mu \neq \mu_0$

Exemple :

`HypZ1mean(0.461368, 50, 0.5, 0.2887, 0.05, 1)` renvoie {1, -.9462..., 0.4614, 0.8277..., 1.6448..., 0.5671...}

HypZ2mean

Test Z sur deux échantillons pour des moyennes. Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- 0 ou 1 pour le rejet ou l'échec du rejet des hypothèses nulles
- valeur Z du test
- tZ : valeur Z du test

- valeur $\Delta\bar{x}$ du test
- probabilité supérieure
- valeur Z critique supérieure associée au niveau α d'entrée
- valeur critique de $\Delta\bar{x}$ associée à la valeur Z critique

`HypZ2mean(`$\bar{x}_1$,$\bar{x}_2$,n_1,n_2,σ_1,σ_2,α`,mode)`

Mode : spécifie l'hypothèse alternative à utiliser :

- 1 : $\mu_1 < \mu_2$
- 2 : $\mu_1 > \mu_2$
- 3 : $\mu_1 \neq \mu_2$

Exemple :

`HypZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.05, 1)` renvoie {1, -1.0648..., -0.0614..., 0.8565..., 1.6448..., 0.0334...}.

HypZ1prop

Test Z sur une proportion Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- 0 ou 1 pour le rejet ou l'échec du rejet des hypothèses nulles
- valeur Z du test
- valeur π du test
- probabilité supérieure
- valeur Z critique supérieure associée au niveau α d'entrée
- valeur critique de π associée à la valeur Z critique

`HypZ1mean(0.461368, 50, 0.5, 0.2887, 0.05, 1)HypZ1prop(x,n,`π_0`,`α`,mode)`

Mode : spécifie l'hypothèse alternative à utiliser :

- 1 : $\pi < \pi_0$
- 2 : $\pi > \pi_0$
- 3 : $\pi \neq \pi_0$

Exemple :

`HypZ1prop(21, 50, 0.5, 0.05,1)` renvoie {1, -1.1313..., 0.42, 0.8710..., 1.6448..., 0.6148...}

HypZ2prop

Test Z sur deux échantillons pour des proportions. Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- 0 ou 1 pour le rejet ou l'échec du rejet des hypothèses nulles
- valeur Z du test
- valeur Z du test
- valeur Δπ du test
- probabilité supérieure

- valeur Z critique supérieure associée au niveau α d'entrée
- valeur critique de Δπ associée à la valeur Z critique

`HypZ2prop(`$\bar{x}_1$`,`$\bar{x}_2$`,`n_1`,`n_2`,α,mode)`

Mode : Spécifie l'hypothèse alternative à utiliser :

- 1 : $\pi_1 < \pi_2$
- 2 : $\pi_1 > \pi_2$
- 3 : $\pi_1 \neq \pi_2$

Exemple :

`HypZ2prop(21, 26, 50, 50, 0.05, 1)` renvoie {1, -1.0018..., -0.1, 0.8417..., 1.6448..., 0.0633...}

HypT1mean

Test t sur un échantillon pour une moyenne. Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- 0 ou 1 pour le rejet ou l'échec du rejet des hypothèses nulles
- valeur T du test
- valeur $\bar{x}$ d'entrée
- probabilité supérieure
- degrés de liberté
- valeur T critique supérieure associée au niveau α d'entrée
- valeur critique de la statistique associée à la valeur t critique

`HypT1mean(`$\bar{x}$`,s,n,`μ_0`,α,mode)`

Mode : spécifie l'hypothèse alternative à utiliser :

- 1 : $\mu < \mu_0$
- 2 : $\mu > \mu_0$
- 3 : $\mu \neq \mu_0$

Exemple :

`HypT1mean(0.461368, 0.2776, 50, 0.5, 0.05, 1)` renvoie {1, -.9462..., 0.4614, 0.8277..., 1.6448..., 0.5671...}

HypT2mean

Test T sur deux échantillons pour des moyennes. Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- 0 ou 1 pour le rejet ou l'échec du rejet des hypothèses nulles
- valeur T du test
- valeur $\Delta\bar{x}$ du test
- probabilité supérieure
- degrés de liberté

- valeur T critique supérieure associée au niveau α d'entrée
- valeur critique de $\Delta\bar{x}$ associée à la valeur T critique

HypT2mean($\bar{x}_1$,$\bar{x}_2$,s_1,s_2,n_1,n_2,α,pooled,mode)

Regroupement : spécifie si les échantillons sont regroupés ou non.

- 0 : non regroupés
- 1 : regroupés

Mode : Spécifie l'hypothèse alternative à utiliser :

- 1 : $\mu_1 < \mu_2$
- 2 : $\mu_1 > \mu_2$
- 3 : $\mu_1 \neq \mu_2$

Exemple :

HypT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2776, 0.2943,50, 50, 0.05, 0, 1) renvoie {1, -1.0746..., -0.0614..., 0.8574..., 97.6674..., 1.6606..., 0.0335...}

ConfZ1mean

L'intervalle de confiance normal sur un échantillon pour une moyenne. Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- valeur Z critique inférieure
- limite inférieure de l'intervalle de confiance
- limite supérieure de l'intervalle de confiance

ConfZ1mean($\bar{x}$,n,σ,C)

Exemple :

ConfZ1mean(0.461368, 50, 0.2887, 0.95) renvoie {- 1.9599..., 0.3813..., 0.5413...}

ConfZ2mean

L'intervalle de confiance normal sur deux échantillons pour la différence de deux moyennes. Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- valeur Z critique inférieure
- limite inférieure de l'intervalle de confiance
- limite supérieure de l'intervalle de confiance

ConfZ2mean($\bar{x}_1$,$\bar{x}_2$,n_1,n_2,σ_1,σ_2,C)

Exemple :

ConfZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.95) renvoie {-1.9599..., -0.1746..., 0.0516...)}

ConfZ1prop

L'intervalle de confiance normal sur un échantillon pour une proportion. Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- valeur Z critique inférieure
- limite inférieure de l'intervalle de confiance
- limite supérieure de l'intervalle de confiance

`ConfZ1prop(x,n,C)`

Exemple :

`ConfZ1prop(21, 50, 0.95)` renvoie {-1.9599..., 0.2831..., 0.5568...}

ConfZ2prop

L'intervalle de confiance normal sur deux échantillons pour la différence de deux proportions. Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- valeur Z critique inférieure
- limite inférieure de l'intervalle de confiance
- limite supérieure de l'intervalle de confiance

`ConfZ2prop(`$\bar{x}_1$`,`$\bar{x}_2$`,`n_1`,`n_2`,C)`

Exemple :

`ConfZ2prop(21, 26, 50, 50, 0.95)` renvoie {-1.9599..., -0.2946..., 0.0946...)}

ConfT1mean

Intervalle de confiance T de Student sur un échantillon pour une moyenne. Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- Degrés de liberté
- limite inférieure de l'intervalle de confiance
- limite supérieure de l'intervalle de confiance

`ConfT1mean(`$\bar{x}$`,s,n,C)`

Exemple :

`ConfT1mean(0.461368, 0.2776, 50, 0.95)` renvoie {49, -.2009..., 0.5402...}

ConfT2mean

L'intervalle de confiance T de Student sur deux échantillons pour la différence de deux moyennes. Renvoie une liste contenant (dans l'ordre) :

- Degrés de liberté
- limite inférieure de l'intervalle de confiance
- limite supérieure de l'intervalle de confiance

`ConfT2mean(`$\bar{x}_1$`,`$\bar{x}_2$`,`s_1`,`s_2`,`n_1`,`n_2`,pooled,C)`

Exemple :

`ConfT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2887, 0.2887, 50, 50, 0.95,0)` renvoie {98.0000..., -1.9844, - 0.1760..., 0.0531...)}

Chi2GOF

Test de qualité de l'ajustement Khi carré Prend comme arguments une liste des données numériques observées, une deuxième liste et une valeur de 0 ou 1. Si valeur = 0, la deuxième liste est considérée comme une liste des probabilités attendues. Si valeur = 1, la deuxième liste est considérée comme une liste de nombres attendus. Renvoie une liste contenant la valeur statistique Khi carré, la probabilité et les degrés de liberté.

```
Chi2GOF(liste1, liste2, valeur)
```

Exemple :

`Chi2GOF({10,10,12,15,10,6},{.24,.2,.16,.14,.1 3,.13},0)` renvoie {10.1799..., 0.07029..., 5}

Chi2TwoWay

Test bidirectionnel Khi carré À partir d'une matrice de données numériques, renvoie une liste contenant la valeur statistique Khi carré, la probabilité et les degrés de liberté.

```
Chi2TwoWay(matrice)
```

Exemple :

`Chi2TwoWay([[30,35,30],[11,2,19],[43,35,35]])` renvoie {14.4302..., 0.0060..., 4}

LinRegrTConf- Slope

L'intervalle de confiance de régression linéaire pour la pente. À partir d'une liste de données de variables explicatives (X), d'une liste de données de variables de réponse (Y) et d'un niveau de confiance, renvoie une liste contenant les valeurs suivantes dans l'ordre indiqué :

- C: le niveau de confiance donné
- Valeur T critique : la valeur de t associée au niveau de confiance donné
- DF : les degrés de liberté
- β_1 : la pente de l'équation de régression linéaire
- serrSlope : l'erreur type de la pente
- Inférieure : la limite inférieure de l'intervalle de confiance pour la pente
- Supérieure : la limite supérieure de l'intervalle de confiance pour la pente

```
LinRegrTConfSlope(liste1, liste2, valeur C)
```

Exemple :

`LinRegrTConfSlope({1,2,3,4},{3,2,0,−2},0.95)` renvoie {0.95, 4.302..., 2, -1.7, 0.1732..., -2.445..., -0.954...}

LinRegrTConfInt

L'intervalle de confiance de régression linéaire pour l'interception. À partir d'une liste de données de variables explicatives (X), d'une liste de données de variables de réponse (Y) et d'un niveau de confiance, renvoie une liste contenant les valeurs suivantes dans l'ordre indiqué :

- C: le niveau de confiance donné
- Valeur T critique : la valeur de t associée au niveau de confiance donné

- DF : les degrés de liberté
- β_0 : l'interception de l'équation de régression linéaire
- serrInter : l'erreur type de l'interception
- Inférieure : la limite inférieure de l'intervalle de confiance pour l'interception
- Supérieure : la limite supérieure de l'intervalle de confiance de l'interception

```
LinRegrTConfInt(liste1, liste2, valeur C)
```

Exemple :

`LinRegrTConfInt({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, - 2},0.95)` renvoie {0.95, 4.302..., 2, 5, 0.474..., 2.959..., 7.040...}

LinRegrTMean-Resp

L'intervalle de confiance de régression linéaire pour une réponse moyenne. À partir d'une liste de données de variables explicatives (X), d'une liste de données de variables de réponse (Y), d'une valeur X et d'un niveau de confiance, renvoie une liste contenant les valeurs suivantes dans l'ordre indiqué :

- X : la valeur X donnée
- C: le niveau de confiance donné
- DF : les degrés de liberté
- $\hat{Y}$: la réponse moyenne pour la valeur X donnée
- serr $\hat{Y}$: l'erreur type de la réponse moyenne
- serrInter : l'erreur type de l'interception
- Inférieure : la limite inférieure de l'intervalle de confiance pour la réponse moyenne
- Supérieure : la limite supérieure de l'intervalle de confiance pour la réponse moyenne

```
LinRegrTMeanResp(liste1, liste2, valeur X, valeur C)
```

Exemple :

`LinRegrTMeanResp({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 2.5, 0.95)` renvoie {2.5, 0.95, 4.302..., 2, 0.75, 0.193..., −0.083, 1.583...}

LinRegrTPredInt

L'intervalle de prédiction de régression linéaire une réponse future. À partir d'une liste de données de variables explicatives (X), d'une liste de données de variables de réponse (Y), d'une valeur X future et d'un niveau de confiance, renvoie une liste contenant les valeurs suivantes dans l'ordre indiqué :

- X : la valeur X future donnée
- C: le niveau de confiance donné
- DF : les degrés de liberté
- $\hat{Y}$: la réponse moyenne pour la valeur X future donnée
- serr $\hat{Y}$: l'erreur type de la réponse moyenne
- serrInter : l'erreur type de l'interception

- Inférieure : la limite inférieure de l'intervalle de prédiction pour la réponse moyenne
- Supérieure : la limite supérieure de l'intervalle de prédiction pour la réponse moyenne

`LinRegrTPredInt(liste1, liste2, valeur X, valeur C)`

Exemple :

`LinRegrTPredInt({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 2.5, 0.95)` renvoie {2.5, 0.95, 4.302..., 2, 0.75, 0.433..., −1.113..., 2.613...}

LinRegrTTest

Test t de régression linéaire. À partir d'une liste de données de variables explicatives (X), d'une liste de données de variables de réponse (Y) et d'une valeur pour AltHyp, renvoie une liste contenant les valeurs suivantes dans l'ordre indiqué :

- T : la valeur de t
- P : la probabilité associée à la valeur t
- DF : les degrés de liberté
- β_0 : l'interception y de la droite de régression
- β_1 : la pente de la droite de régression
- serrLine : l'erreur type de la droite de régression
- serr $\hat{Y}$: l'erreur type de la réponse moyenne
- serrSlope : l'erreur type de la pente
- serrInter : l'erreur type de l'interception y
- r : le coefficient de corrélation
- R^2 : le coefficient de détermination

Les valeurs valides pour AltHyp sont les suivantes :

- AltHyp=0 pour $\mu<\mu_0$
- AltHyp=1 pour $\mu>\mu_0$
- AltHyp=2 pour $\mu\neq\mu_0$

Exemple :

`LinRegrTTest({1,2,3,4}, {3,2,0,-2}, 0)` renvoie {−9.814..., 2, 5, −1.7, 0.387..., 0.173..., 0.474..., −0.989..., 0.979...}

Fonctions de l'application Finance

L'application Finance utilise un ensemble de fonctions correspondant au même ensemble de variables de l'application Finance. Elles correspondent aux champs de la vue numérique de l'application Finance. Il existe cinq variables TVM principales, dont quatre sont obligatoires pour chacune de ces fonctions, comme chacune d'elles peut résoudre puis renvoyer la valeur de la cinquième variable à deux décimales. `DoFinance` est l'unique exception à cette règle de syntaxe. Notez que l'argent qui vous est payé est saisi sous la forme d'un nombre positif tandis que l'argent que vous payez à autrui comme partie d'un flux financier est saisi sous la forme d'un nombre négatif. Il existe trois autres variables qui sont facultatives et qui disposent de valeurs par défaut. Ces variables surviennent comme des arguments pour les fonctions de l'application Finance, dans l'ordre suivant :

- `NbPmt` : nombre de paiements
- `IPYR` : taux d'intérêt annuel
- `PV` : valeur actualisée d'un investissement ou d'un prêt
- `PMTV` : valeur de paiement
- `FV` : valeur capitalisée d'un investissement ou d'un prêt
- `PPYR` : nombre de paiements par an (12 par défaut)
- `CPYR` : nombre de périodes de calcul par an (12 par défaut)
- `BEG` : paiements effectués au début ou à la fin de la période. La valeur par défaut est BEG = 0, ce qui signifie que les paiements sont effectués à la fin de chaque période.

Les arguments `PPYR`, `CPYR`et `BEG` sont facultatifs. S'ils ne sont pas fournis, `PPYR`= 12, `CPYR`=`PPYR` et `BEG`= 0.

CalcFV

Résout la valeur capitalisée d'un investissement ou d'un prêt.

```
CalcFV(NbPmt,IPYR,PV,PMTV[,PPYR,CPYR,BEG]
```

Exemple :

`CalcFV(360, 6.5, 150000, -948.10)` renvoie -2.25

CalcIPYR

Résout le taux d'intérêt par an d'un investissement ou d'un prêt.

```
CalcIPYR(NbPmt,PV,PMTV,FV[,PPYR,CPYR, BEG])
```

Exemple :

`CalcIPYR(360, 150000, -948.10, -2.25)` renvoie 6.50

CalcNbPmt

Résout le nombre de paiements pour un investissement ou un prêt.

```
CalcNbPmt(IPYR,PV,PMTV,FV[,PPYR,CPYR,BEG])
```

Exemple :

`CalcNbPmt(6.5, 150000, -948.10, -2.25)` renvoie 360.00

CalcPMT

Résout la valeur d'un paiement pour un investissement ou un prêt.

```
CalcPMT(NbPmt,IPYR,PV,FV[,PPYR,CPYR,BEG])
```

Exemple :

`CalcPMT(360, 6.5, 150000, -2.25)` renvoie -948.10

CalcPV

Résout la valeur actualisée d'un investissement ou d'un prêt.

`CalcPV(NbPmt,IPYR,PMTV,FV[,PPYR,CPYR,BEG])`

Exemple :

`CalcPV(360, 6.5, -948.10, -2.25)` renvoie 150000.00

DoFinance

Calcule les résultats TVM. Résout un problème TVM pour la variable TVMVar. La variable doit être l'une des variables de la vue numérique de l'application Finance. Effectue les mêmes calculs que lorsque vous appuyez sur Solve dans la vue numérique de l'application Finance et lorsque la variable TVMVar est mise en surbrillance.

`DoFinance(TVMVar)`

Exemple :

`DoFinance`(FV) renvoie la valeur capitalisée d'un investissement, comme lorsque vous appuyez sur Solve dans la vue numérique de l'application Finance et lorsque la variable `FV` est en surbrillance.

Fonctions de l'application Solveur linéaire

L'application Solveur linéaire comprend trois fonctions qui permettent aux utilisateurs de résoudre des systèmes d'équations linéaires 2x2 ou 3x3.

Solve2x2

Résout un système linéaire d'équations 2x2.

`Solve2x2(a, b, c, d, e, f)`

Résout le système linéaire représenté sous la forme suivante :

ax+by=c

dx+ey=f

Solve3x3

Résout un système linéaire d'équations 3x3.

`Solve3x3(a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l)`

Résout le système linéaire représenté sous la forme suivante :

ax+by+cz=d

ex+fy+gz=h

ix+jy+kz=l

LinSolve

Résout un système linéaire. Résout le système linéaire 2x2 ou 3x3 représenté sous la forme d'une matrice.

`LinSolve(matrice)`

Exemple :

`LinSolve([[A, B, C], [D, E,F]])` résout le système linéaire :

ax+by=c

dx+ey=f

Fonctions de l'application Solveur triangle

L'application solveur Triangle comprend un groupe de fonctions qui vous permettent de résoudre un triangle entier à partir de l'entrée de trois parties consécutives du triangle (dont une doit être la longueur d'un côté). Les noms de ces commandes utilisent A pour signifier un angle et S pour spécifier la longueur d'un côté. Pour utiliser ces commandes, entrez trois opérations dans l'ordre spécifié par le nom de la commande. Toutes ces commandes renvoient la liste des trois valeurs inconnues (longueurs des côtés et/ou unités des angles).

AAS

Angle-Angle-Side. Prend comme arguments les mesures des deux angles et la longueur du côté opposé au premier angle et renvoie une liste contenant la longueur du côté opposé au deuxième angle, la longueur du troisième côté et la mesure du troisième angle (dans cet ordre).

```
AAS(angle,angle,côté)
```

Exemple :

`AAS(30, 60, 1)` en mode degrés renvoie {1.732..., 2, 90}

ASA

Angle-Side-Angle. Prend comme arguments la mesure de deux angles et la longueur du côté inclus et renvoie une liste contenant la longueur du côté opposé au premier angle, la longueur du côté opposé au deuxième angle et la mesure du troisième angle (dans cet ordre).

```
ASA(angle,côté,angle)
```

Exemple :

`ASA(30, 2, 60)` en mode degrés renvoie {1, 1.732..., 90}

SAS

Side-Angle-Side. Prend comme arguments la longueur des deux côtés et la mesure de l'angle inclus et renvoie une liste contenant la longueur du troisième côté, la mesure de l'angle opposé au troisième côté et la mesure de l'angle opposé au second côté.

```
SAS(côté,angle,côté)
```

Exemple :

`SAS(2, 60, 1)` en mode degrés renvoie {1.732..., 30, 90}

SSA

Side-Side-Angle. Prend comme arguments les longueurs des deux côtés et la mesure d'un angle non inclus et renvoie une liste contenant la longueur du troisième côté, la mesure de l'angle opposé au second côté et la mesure de l'angle opposé au troisième côté. Remarque : dans un cas ambigu, cette commande permet uniquement d'obtenir une des deux solutions possibles.

```
SSA(côté,côté,angle)
```

Exemple :

`SSA(1, 2, 30)` renvoie {1.732..., 90, 60}

SSS

La fonction SSS prend comme arguments les longueurs des trois côtés d'un triangle et renvoie les mesures des angles opposés, dans l'ordre.

```
SSS(côté,côté,côté)
```

Exemple :

`SSS(3, 4, 5)` en mode degrés renvoie {36.8..., 53.1..., 90}

DoSolve

Résout le problème actuel de l'application Solveur triangle. L'application Solveur Triangle doit avoir suffisamment de données saisies pour produire une solution. Autrement dit, au moins trois valeurs doivent être saisies, dont une longueur de côté. Renvoie une liste contenant les valeurs inconnues dans la vue numérique, dans leur ordre d'apparition dans cette vue (de gauche à droite et du haut vers le bas).

```
DoSolve()
```

Fonctions de l'application Explorateur Affine

SolveForSlope

Résout la pente. Prend comme entrée les coordonnées de deux points (x_1, y_1) et (x_2, y_2) et renvoie la pente de la droite contenant ces deux points.

`SolveForSlope(`x_1`,`x_2`,`y_1`,`y_2`)`

Exemple :

`SolveForSlope(3,2,4,2)` renvoie 2

SolveForYIntercept

Résout l'interception y. Prend comme entrée les coordonnées d'un point (x, y) et une pente m et renvoie l'interception y de la droite avec la pente donnée qui contient le point donné.

```
SolveForYIntercept(x, y, m)
```

Exemple :

`SolveForYIntercept(2,3,-1)` renvoie 5

Fonctions de l'application Explorateur quadratique

SOLVE

Résout une équation quadratique. À partir des coefficients de l'équation quadratique $ax^2+bx+c=0$, renvoie les solutions réelles.

```
SOLVE(a, b, c)
```

Exemple :

`SOLVE(1,0,-4)` renvoie {-2, 2}

DELTA

Discriminant. À partir des coefficients de l'équation quadratique $ax^2+bx+c=0$, renvoie la valeur du discriminant de la formule quadratique.

```
DELTA(a, b, c)
```

Exemple :

`DELTA(1,0,-4)` renvoie 16

Fonctions d'applications communes

En plus des fonctions d'applications spécifiques à chaque application, il existe trois fonctions communes aux applications suivantes : Ces fonctions utilisent comme argument un entier compris entre 0 et 9, qui correspond à l'une des variables de la vue symbolique pour cette application.

- Fonction (F0–F9)
- Solveur (E0–E9)
- Stats - 1Var (H1–H5)
- Stats - 2Var (S1–S5)
- Paramétrique (X0/Y0–X9/Y9)
- Polaire (R0–R9)
- Séquence (U0–U9)
- Graphiques avancés (V0–V9)

CHECK

Sélectionne. Sélectionne la variable de la vue symbolique correspondant à `chiffre`. Cette fonction s'utilise principalement en programmation pour activer les définitions de la vue symbolique dans les applications.

```
CHECK(chiffre)
```

Exemple :

Avec l'application Fonction comme application active, CHECK(1) sélectionne la variable de la vue symbolique de l'application Fonction F1. Résultat : `F1(X)` est représenté dans la vue graphique et comprend une colonne de valeurs de fonction dans la vue numérique de l'application Fonction. Si une autre application est active, vous devez entrer `Function.CHECK(1)`.

UNCHECK

Désélectionne. Désélectionne la variable de la vue symbolique correspondant à `chiffre`. Cette fonction s'utilise principalement en programmation pour désactiver les définitions de la vue symbolique dans les applications.

```
UNCHECK(chiffre)
```

Exemple :

Avec l'application Séquence comme application active, `UNCHECK(2)` désélectionne la variable de la vue symbolique de l'application Séquence `U2`. Résultat : `U2(N)` n'est plus représenté dans la vue graphique et n'a pas de colonne de valeurs dans la vue numérique de l'application Séquence. Si une autre application est active, vous devez entrer `Sequence.UNCHECK(2)`.

ISCHECK

Test de sélection. Vérifie si une variable de la vue symbolique est sélectionnée. Renvoie 1 si la variable est sélectionnée et 0 dans le cas contraire.

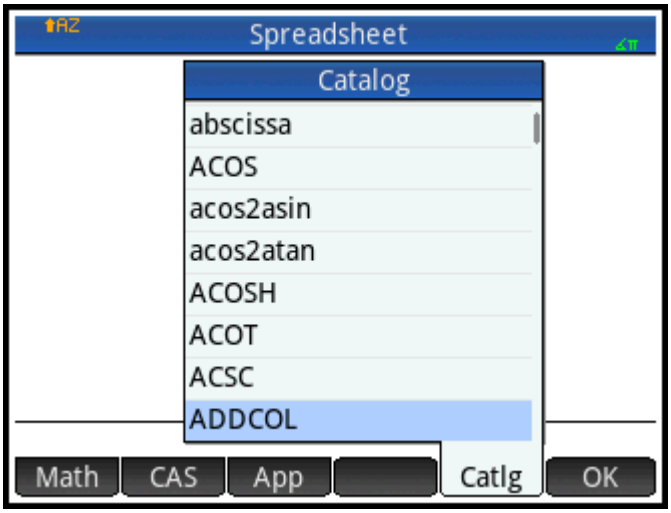
```
ISCHECK(chiffre)
```

Exemple :

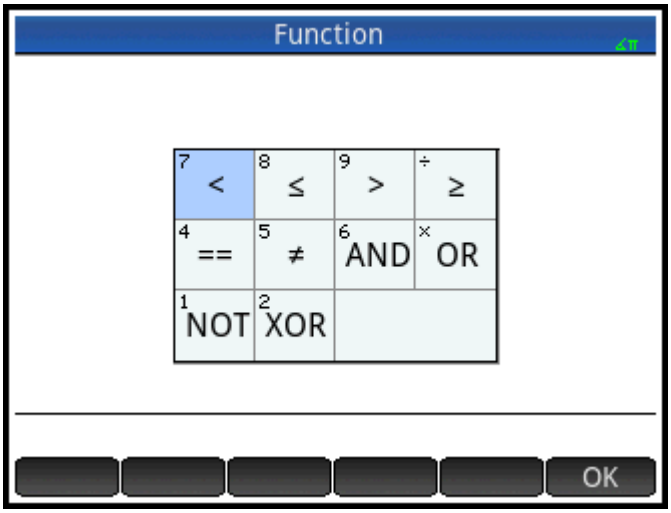
Avec l'application Fonction comme application active, `ISCHECK(3)` vérifie si `F3 (x)` est sélectionné dans la vue symbolique de l'application Fonction.

Menu Ctlg

Le menu Catlg regroupe toutes les fonctions et commandes disponibles sur la calculatrice HP Prime. Toutefois, cette section décrit les fonctions et commandes se trouvant uniquement dans le menu Catlg. Celles figurant également dans le menu Math sont décrites dans la section Fonctions du clavier à la page 337. Celles figurant aussi dans le menu CAS sont décrites dans la section Menu CAS à la page 353.



Il est également possible de sélectionner certaines options du menu Catlg à partir d'une palette de relations (Shift 9).



!

Factorielle. Renvoie la factorielle d'un entier positif. Pour les non entiers, ! = Γ(x + 1). Calcule la fonction Gamma.

```
valeur!
```

Exemple :

`6!` renvoie 720

%

x pour cent de y. Renvoie (x/100)*y.

```
%(x, y)
```

Exemple :

`%(20,50)` renvoie 10

%TOTAL

Pourcentage total : le pourcentage de x qui correspond à y. Renvoie 100 *y/x.

```
%TOTAL(x, y)
```

Exemple :

`%TOTAL(20,50)` renvoie 250

(

Insère une parenthèse ouvrante.

*

Symbole de multiplication. Renvoie le produit de deux nombres ou le produit scalaire de deux vecteurs.

+

Symbole d'addition. Renvoie la somme de deux nombres, la somme terme par terme de deux listes ou deux matrices, ou additionne deux chaînes.

–

Symbole de soustraction. Renvoie la différence de deux nombres, ou la soustraction de terme en terme de deux listes ou deux matrices.

.*

Multiplication terme par terme pour matrices. Renvoie la multiplication terme par terme de deux matrices.

```
Matrice1.*Matrice2
```

Exemple :

`[[1,2],[3,4]].*[[3,4],[5,6]]` renvoie [[3,8],[15,24]]

./

Division terme par terme pour matrices. Renvoie la division terme par terme de deux matrices.

```
Matrice1 ./ Matrice2
```

.^

Élévation à la puissance terme par terme pour matrices. Renvoie l'élévation à la puissance terme en terme d'une matrice.

```
Matrice .^ Entier
```

/

Symbole de division. Renvoie le quotient de deux nombres, ou le quotient terme par terme de deux listes. Pour la division d'une matrice par une matrice carrée, renvoie la multiplication de gauche par l'inverse de la matrice carrée.

:=

Mémorise l'expression évaluée dans une variable. Notez que := ne peut pas être utilisé avec les variables G0 à G9. Voir la commande `BLIT`.

```
var:=expression
```

Exemple :

`A:=3` mémorise la valeur 3 dans la variable A

<

Test d'inégalité inférieur à strict. Renvoie 1 si le côté gauche de l'inégalité est inférieur au côté droit et 0 dans le cas contraire. Notez qu'il est possible de comparer plus de deux objets. Ainsi, 6 < 8 < 11 renvoie 1 (vrai), alors que 6 < 8 < 3 renvoie 0 (faux).

<=

Test d'inégalité inférieur ou égal à. Renvoie 1 si le côté gauche de l'inégalité est inférieur au côté droit, ou si les deux côtés sont égaux, et 0 dans le cas contraire. Notez qu'il est possible de comparer plus de deux objets. Consultez le commentaire ci-dessus relatif au symbole <.

<>

Test d'inégalité. Renvoie 1 si l'inégalité est vraie et 0 si elle est fausse.

=

Symbole d'égalité. Connecte deux membres d'une équation.

==

Test d'égalité. Renvoie 1 si le côté gauche est égal au côté droit, et 0 dans le cas contraire.

>

Test d'inégalité supérieur à strict. Renvoie 1 si le côté gauche de l'inégalité est supérieur au côté droit et 0 dans le cas contraire. Notez qu'il est possible de comparer plus de deux objets. Consultez le commentaire ci-dessus relatif au symbole <.

>=

Test d'inégalité supérieur ou égal à. Renvoie 1 si le côté gauche de l'inégalité est supérieur au côté droit, ou si les deux côtés sont égaux, et 0 dans le cas contraire. Notez qu'il est possible de comparer plus de deux objets. Consultez le commentaire ci-dessus relatif au symbole <.

^

Symbole de puissance. Élève un nombre à une puissance ou une matrice à une puissance entière.

a2q

À partir d'une matrice symétrique et d'un vecteur de variables, renvoie la forme quadratique de la matrice sur la base des variables du vecteur.

```
a2q(matrice, [Var1, Var2...])
```

Exemple :

`a2q([[1,2],[4,4]],[x,y])` renvoie x^2+6*x*y+4*y^2

abcuv

Etant donné trois polynômes A, B et C, renvoie U et V de sorte que A*U+B*V=C. Avec une variable comme argument final, U et V sont exprimés dans les termes de cette variable (si besoin). A défaut, x est utilisé.

```
abcuv(PolyA, PolyB, PolyC, [Var])
```

Exemple :

`abcuv(x^2+2*x+1,x^2-1,x+1)` renvoie [1/2-1/2]

additionally

Cette fonction est utilisée en programmation avec la fonction assume pour émettre une hypothèse supplémentaire sur une variable.

Exemple :

```
assume(n,entier);
additionally(n>5);
```

Airy Ai

Renvoie la valeur Ai value de la solution de fonction Airy w''-xw=0.

Airy Bi

Renvoie la valeur Bi value de la solution de fonction Airy w''-xw=0.

algvar

Renvoie la matrice des noms des variables symboliques utilisées dans une expression. La liste est triée en fonction des extensions algébriques nécessaires pour créer l'expression d'origine.

`algvar(Expr)`

Exemple :

`algvar(sqrt(x)+y)` renvoie $\begin{bmatrix} y \\ x \end{bmatrix}$

ET

Opérateur logique AND. Renvoie 1 si les côtés gauche et droit donnent vrai et renvoie 0 dans le cas contraire.

`Expr1` **AND** `Expr2`

Exemple :

`3 +1==4 AND 4 < 5` renvoie 1

append

Ajoute un élément à une liste ou un vecteur.

`append((liste, élément)`

ou

`append(vecteur, élément)`

Exemple :

`append([1,2,3],4)` renvoie [1,2,3,4]

apply

Renvoie un vecteur ou une matrice contenant les résultats de l'application d'une fonction sur les éléments contenus dans le vecteur ou la matrice.

`apply(Var→f(Var), Vecteur)` ou `apply(Var→f(Var), Matrice)`

Exemple :

`apply(x→x^3,[1 2 3])` renvoie [1 8 27]

assume

Cette fonction est utilisée en programmation pour émettre une hypothèse sur une variable.

`assume(Var,Expr)`

Exemple :

`assume(n,entier);`

basis

À partir d'une matrice, renvoie la base du sous-espace linéaire défini par l'ensemble des vecteurs dans la matrice.

`basis(matrice))`

Exemple :

`basis([[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9],[10,11,12]])` renvoie [[-3,0,3],[0,-3,-6]]

betad

Fonction de densité de probabilité bêta. Calcule la densité de probabilité de la distribution bêta à x, selon les paramètres α et β.

`betad(α, β, x)`

Exemple:

`betad(2.2, 1.5, 8)` renvoie 1.46143068876

betad_cdf

Fonction de densité de probabilité cumulative bêta. Renvoie la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité bêta pour la valeur x, selon les paramètres α et β. Avec le quatrième argument facultatif x_2, renvoie la zone sous la fonction de densité de probabilité bêta entre x et x_2.

`betad_cdf(α, β, x, [x2])`

Exemples :

`betad_cdf(2, 1, 0.2)` renvoie 0.04

`betad_cdf(2, 1, 0.2, 0.5)` renvoie 0.21

betad_icdf

Fonction de densité de probabilité bêta cumulative inverse. Renvoie la valeur x, de sorte que la probabilité inférieure bêta de x, selon les paramètres α et β, est p.

`betad_icdf(α, β, p)`

Exemple:

`betad_icdf(2,1,0.95)` renvoie 0.974679434481

bounded_function

Argument renvoyé par la commande limit. Indique que la fonction est limitée.

breakpoint

Cette fonction est utilisée en programmation pour insérer un point d'arrêt ou de pause intentionnel.

canonical_form

Renvoie un trinôme de second degré sous forme canonique.

`canonical_form(trinôme,[var])`

Exemple :

`canonical_form(2*x^2-12*x+1)` renvoie 2*(x-3)^2- 17

cat

Évalue les objets d'une suite, puis les renvoie concaténés sous forme de chaîne.

`cat(objet1, objet2,...)`

Exemple :

`cat("aaa",c,12*3)` renvoie "aaac36"

Cauchy

Fonction de densité de probabilité de Cauchy. Calcule la densité de probabilité de la distribution de Cauchy à x, selon les paramètres x_0 et a. Par défaut, x_0 = 0 et a = 1.

`cauchy([x0], [a], x)`

Exemple:

`cauchy(0,1,1)` renvoie 0.159154943092, tout comme `cauchy(1)`

Cauchy_cdf

Fonction de densité de probabilité de Cauchy cumulative. Renvoie la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité de Cauchy pour la valeur x, selon les paramètres x_0 et a. Avec le paramètre facultatif x_2, renvoie la zone sous la fonction de densité de probabilité de Cauchy entre x et x_2.

`cauchy_cdf(x0, a, x, [x2])`

Exemples :

`cauchy_cdf(0,2,2.1)` renvoie 0.757762116818

`cauchy_cdf(0,2,2.1,3.1)` renvoie 0.0598570954516

Cauchy_icdf

Fonction de densité de probabilité de Cauchy cumulative inverse. Renvoie la valeur x, de sorte que la probabilité inférieure de Cauchy de x, selon les paramètres x_0 et a, est p.

`cauchy_icdf(x0, a, p)`

Exemple:

`cauchy_icdf(0, 2, 0.95)` renvoie 12.6275030293

cFactor

Renvoie une expression factorisée en fonction du champ complexe (en fonction des entiers de Gauss s'il y a plus de deux variables).

`cfactor(Expr)`

Exemple :

`cFactor(x^2*y+y)` renvoie (x+i)*(x-i)*y

charpoly

Renvoie les coefficients du polynôme caractéristique d'une matrice. Avec un seul argument, la variable utilisée dans le polynôme est x. Avec une variable en tant que deuxième argument, le polynôme renvoyé est exprimé dans les termes de cette variable.

`charpoly(matrice,[Var])`

Exemple :

`charpoly([[1,2],[3,4]], z)` renvoie z^2-5*z- 2

chrem

Renvoie un vecteur contenant les restes chinois pour deux jeux de nombres entiers, contenus dans deux vecteurs ou deux listes.

`chrem(Liste1, Liste2)` ou `chrem(Vecteur1, Vecteur2)`

Exemple :

`chrem([2,3],[7,5])` renvoie [-12,35]

col

À partir d'une matrice et d'un entier n, renvoie la nième colonne de la matrice sous forme de vecteur.

`col(matrice, entier)`

Exemple :

`col` $\left(\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix},2\right)$ renvoie [2,5,8]

colDim

Renvoie le nombre de colonnes d'une matrice.

`colDim(matrice)`

Exemple :

`colDim` renvoie 3

comDenom

Réécrit une somme de fractions rationnelles en tant que fraction rationnelle unique. Le dénominateur de la fraction rationnelle unique est le dénominateur commun des fractions rationnelles figurant dans l'expression d'origine. Avec une variable comme deuxième argument, le numérateur et le dénominateur sont développés en conséquence.

`comDenom(Expr,[Var])`

Exemple :

`comDenom(1/x+1/y^2+1)` renvoie (x*y^2+x+y^2)/ (x*y^2)

companion

Renvoie la matrice compagnon d'un polynôme.

`companion(Poly,Var)`

Exemple :

`companion(x^2+5x-7,x)` renvoie $\left(\begin{bmatrix} 0 & 7 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}\right)$

compare

Compare deux objets et renvoie 1 si type(obj1)<type(obj2) ou si type(obj1)=type(obj2) et obj1<obj2. Dans le cas contraire, renvoie 0.

`compare(obj1, obj2)`

Exemple :

`compare(1,2)` renvoie 1

complexroot

Avec un polynôme et un nombre réel comme ses deux arguments, renvoie une matrice. Chaque ligne de la matrice contient soit une racine complexe du polynôme avec sa multiplicité ou un intervalle contenant une telle racine et sa multiplicité. L'intervalle définit une région (éventuellement) rectangulaire dans le plan complexe où se trouve une racine complexe.

Avec deux nombres supplémentaires comme troisième et quatrième arguments, renvoie une matrice comme pour deux arguments, mais uniquement pour les racines situées dans la zone rectangulaire définie par la diagonale créée par les deux nombres complexes.

`complexroot(Poly, réel, [Complexe1], [Complexe2])`

Exemple :

`complexroot(x^3+8, 0.01)` renvoie $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ \left[\frac{1017-1782\cdot i}{1024} \;\; \frac{1026-1773\cdot i}{1024}\right] & 1 \\ \left[\frac{1395+378\cdot i}{512-512\cdot i} \;\; \frac{-189+702\cdot i}{256+256\cdot i}\right] & 1 \end{bmatrix}$

Cette matrice indique qu'il existe une racine complexe à x=– 2, avec une autre racine entre les deux valeurs dans le vecteur de la deuxième ligne et une troisième racine entre les deux valeurs dans le vecteur de la troisième ligne.

contains

À partir d'une liste ou d'un vecteur et d'un élément, cette fonction renvoie l'index de la première occurrence de l'élément dans la liste ou le vecteur. Renvoie 0 si l'élément ne figure pas dans la liste ou le vecteur.

`contains((Liste, Élément)` ou `contains(Vecteur, Élément)`

Exemple :

`contains({0,1,2,3},2)` renvoie 3

CopyVar

Copie la première variable dans la deuxième variable, sans l'évaluer.

`CopyVar(Var1,Var2)`

correlation

Renvoie la corrélation des éléments d'une liste ou d'une matrice.

`correlation(Liste)` ou `correlation(Matrice)`

Exemple :

`correlation` $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$ renvoie $\frac{33}{6 \cdot \sqrt{31}}$

count

Il existe deux utilisations possibles pour cette fonction mais le premier argument est toujours un mappage d'une variable à une expression. Si l'expression est une fonction de la variable, la fonction est appliquée à chaque élément figurant dans le vecteur ou la matrice (le deuxième argument) et la somme des résultats est renvoyée. Si l'expression est un test booléen, chaque élément figurant dans le vecteur ou la matrice est testé et le nombre d'éléments qui réussissent le test est renvoyé.

`count(Var → Fonction, Matrice)` ou `count(Var → Test, Matrice)`

Exemple :

`count(x→x^2,[1 2 3])` renvoie 14

`count(x→ x>1, [1 2 3])` renvoie 2

covariance

Renvoie la covariance des éléments d'une liste ou d'une matrice.

`covariance(Liste)` ou `covariance(Matrice)`

Exemple :

`covariance` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}\right)$ renvoie $\frac{11}{3}$

covariance_correlation

Renvoie un vecteur contenant à la fois la covariance et la corrélation des éléments d'une liste ou d'une matrice.

`covariance_correlation(Liste)` ou

`covariance_correlation(Matrice)`

Exemple :

`covariance_correlation` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}\right)$ renvoie $\begin{bmatrix} \frac{11}{3} & \frac{33}{6 \cdot \sqrt{31}} \end{bmatrix}$

cpartfrac

Renvoie le résultat de décomposition fractionnaire partielle d'une fraction rationnelle dans le champ Complexe.

`partfrac(FracRat)`

Exemple :

`cpartfrac` $\left(\frac{x}{4-x^2}\right)$ renvoie $-\frac{\frac{1}{2}}{x-2}-\frac{\frac{1}{2}}{x+2}$

crationalroot

Renvoie la liste des racines rationnelles complexes d'un polynôme sans indiquer la multiplicité.

`crationalroot(Poly)`

Exemple :

`crationalroot(2*x^3+(-5-7*i)*x^2+ (-4+14*i)*x+8-4*i)` renvoie $\left[\frac{3+i}{2}\ 2\cdot i\ 1+i\right]$

cumSum

Accepte comme argument une liste ou un vecteur et renvoie une liste ou un vecteur dont les éléments représentent la somme cumulée de l'argument d'origine.

`cumSum(Liste)` ou `cumSum(Vecteur)`

Exemple :

`cumSum([0,1,2,3,4])` renvoie [0,1,3,6,10]

DateAdd

Ajoute NbDays à Date, renvoyant la date ainsi obtenue au format AAAA.MMJJ format.

`DATEADD(Date, NbDays)`

Exemple:

`DATEADD(20081228, 559)` renvoie 2010.0710

Jour de la semaine

Avec une date au format AAAA.MMJJ, renvoie un nombre entre 1 (lundi) et 7 (dimanche) qui représente le jour de la semaine associé à la date.

`DAYOFWEEK(Date)`

Exemple:

`DAYOFWEEK(2006.1228)` renvoie 4 (pour jeudi)

DeltaDays

Calcule le nombre de jours entre 2 dates, exprimé au format AAAA.MMJJ.

`DELTADAYS(Date1, Date2)`

Exemple:

`DELTADAYS(2008.1228,2010.0710)` renvoie 559

delcols

À partir d'une matrice et d'un entier n, supprime la nième colonne de la matrice et renvoie le résultat. Si un intervalle de deux entiers est utilisé au lieu d'un entier unique, supprime toutes les colonnes comprises dans l'intervalle et renvoie le résultat.

`delcols(Matrice, Entier)` ou `delcols(Matrice, Entier1..Entier2)`

Exemple :

`delcols`$\left(\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix},2\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}1&3\\4&6\\7&9\end{bmatrix}$

delrows

À partir d'une matrice et d'un entier n, supprime la n ième ligne de la matrice et renvoie le résultat. Si un intervalle de deux entiers est utilisé au lieu d'un entier unique, supprime toutes les lignes comprises dans l'intervalle et renvoie le résultat.

`delrows(Matrice, Entier)` ou `delrows(Matrice, Ent1..Ent2)`

Exemple :

`delrows`$\left(\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix},2..3\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}1&2&3\end{bmatrix}$

deltalist

Renvoie la liste des différences entre les termes consécutifs de la liste d'origine.

`deltalist(liste)`

Exemple :

`deltalist([1,4,8,9])` renvoie [3,4,1]

deltalist

Renvoie la liste des différences entre les termes consécutifs de la liste d'origine.

`deltalist(liste)`

Exemple :

`deltalist([1,4,8,9])` renvoie [3,4,1]

Dirac

Renvoie la valeur de la fonction delta de Dirac pour un nombre réel.

`Dirac(réel)`

Exemple :

`Dirac(1)` renvoie 0

e

Entre la constante mathématique e (nombre de Euler).

egcd

À partir de deux polynômes, A et B, renvoie trois polynômes U, V et D, de sorte que :

`U(x)*A(x)+V(x)*B(x)=D(x),`

où `D(x)=GCD(A(x),B(x))` correspond au plus grand diviseur commun des polynômes A et B.

Les polynômes peuvent être indiqués sous forme symbolique ou sous forme de listes de coefficients dans l'ordre décroissant.

Sans un troisième argument, il est entendu que les polynômes sont des expressions de x. Avec une variable en tant que troisième argument, les polynômes sont des expressions de cette variable.

`egcd((PolyA, PolyB, [Var])` ou `egcd(ListeA, ListeB, [Var])`

Exemple :

`egcd((x-1)^2,x^3-1)` renvoie [-x-2,1,3*x-3]

eigenvals

Renvoie la suite des valeurs Eigen d'une matrice.

`eigenvals(matrice)`

Exemple :

`eigenvals`$\left(\begin{bmatrix}-2 & -2 & 1\\ -2 & 1 & -2\\ 1 & -2 & -2\end{bmatrix}\right)$ renvoie [3 -3 3]

eigenvects

Calcule les vecteurs Eigen d'une matrice diagonalisable.

`eigenvects(matrice)`

Exemple :

`eigenvects`$\left(\begin{bmatrix}-2 & -2 & 1\\ -2 & 1 & -2\\ 1 & -2 & -2\end{bmatrix}\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}1 & -3 & -3\\ -2 & 0 & -3\\ 1 & 3 & -3\end{bmatrix}$

eigVl

Renvoie la matrice de Jordan associée à une matrice lorsque les valeurs Eigen sont calculables.

EVAL

Évalue une expression.

`eval(Expr)`

Exemple :

`eval(2+3)` renvoie 5

evalc

Renvoie une expression complexe écrite au format `real+i*imag`.

`evalc(Expr)`

Exemple :

`evalc(`$\frac{1}{x+y\cdot i}$`)` renvoie $\frac{x}{x^2+y^2}-\frac{i\cdot y}{x^2+y^2}$

evalf

À partir d'une expression et d'un nombre de chiffres significatifs, renvoie l'évaluation numérique de l'expression pour le nombre de chiffres significatifs donné. Avec une simple expression, renvoie l'évaluation numérique basée sur les paramètres du CAS.

`evalf(Expr,[entier])`

Exemple :

`evalf(2/3)` renvoie 0.666666666667

even

Vérifie si un entier est pair ou non. Renvoie 1 si c'est le cas et 0 dans le cas contraire.

Exemple :

`even(1251)` renvoie 0

exact

Convertit une expression décimale en une expression rationnelle ou réelle.

`exact(Expr)`

Exemple :

`exact(1.4141)` renvoie 14141/10000

EXP

Renvoie la solution à la constante mathématique e à la puissance d'une expression.

`exp(Expr)`

Exemple :

`exp(0)` renvoie 1

exponential

Fonction de densité de probabilité exponentielle discrète. Calcule la densité de probabilité de la distribution exponentielle à x, selon le paramètre k.

`exponential(x, k)`

Exemple:

`exponential(2.1,0.5)` renvoie 0.734869273133

exponential_cdf

Fonction de densité de probabilité cumulative exponentielle. Renvoie la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité exponentielle pour la valeur x, selon le paramètre k. Avec le paramètre facultatif x_2, renvoie la zone située sous la fonction de densité de probabilité exponentielle entre x et x_2.

`exponential_cdf(k, x, [x2])`

Exemples :

`exponential_cdf(4.2, 0.5)` renvoie 0.877543571747

`exponential_cdf(4.2, 0.5, 3)` renvoie 0.122453056238

exponential_icdf

Fonction de densité de probabilité cumulative exponentielle inverse. Renvoie la valeur x, de sorte que la probabilité inférieure exponentielle de x, selon le paramètre k, est p.

`exponential_icdf(k, p)`

Exemple:

`exponential_icdf(4.2,0.95)` renvoie 0.713269588941

exponential_regression

À partir d'un ensemble de points, renvoie un vecteur contenant les coefficients a et b de y=b*a^x, soit l'exponentielle qui correspond le mieux à l'ensemble de points. Les points peuvent être les éléments de deux listes ou les lignes d'une matrice.

`exponential_regression(Matrice)` ou `exponential_regression(Liste1, Liste2)`

Exemple :

`exponential_regression` $\left(\begin{bmatrix} 1.0 & 2.0 \\ 0.0 & 1.0 \\ 4.0 & 7.0 \end{bmatrix}\right)$ renvoie 1.60092225473,1.10008339351

EXPR

Analyse la syntaxe d'une chaîne dans un nombre ou une expression et renvoie le résultat évalué.

`EXPR(chaîne)`

Exemples :

`expr("2+3")` renvoie 5

`expr("X+10")` renvoie 100, si la variable X a la valeur 90

ezgcd

Utilise l'algorithme EZ GCD pour renvoyer le plus grand diviseur commun de deux polynômes, avec au moins deux variables.

`ezgcd(Poly1,Poly2)`

Exemple :

`ezgcd(x^2-2*x-x*y+2*y,x^2-y^2)` renvoie x-y

f2nd

Renvoie un vecteur contenant le numérateur et le dénominateur d'une forme irréductible d'une fraction rationnelle.

`f2nd(FracRat)`

Exemple :

`f2nd`$\left(\frac{x}{x\cdot\sqrt{x}}\right)$ renvoie $\left[1\ \sqrt{x}\right]$

factorial

Renvoie la factorielle d'un entier ou la solution à la fonction gamma pour un nombre non entier. Pour un entier n, factorial(n)=n!. Pour un nombre réel non entier, factorial(a)=a! = Gamma(a + 1).

`factorial(Entier)` ou `factorial(Réel)`

Exemples :

`factorial(4)` renvoie 24

`factorial(1.2)` renvoie 1.10180249088

float

`FLOAT_DOM` ou `float` est une option de la commande `assume` ; Il s'agit aussi d'un nom renvoyé par la commande `type`.

fMax

À partir d'une expression en x, renvoie la valeur de x pour laquelle l'expression trouve sa valeur maximale. À partir d'une expression et d'une variable, renvoie la valeur de cette variable pour laquelle l'expression trouve sa valeur maximale.

`fMax(Expr,[Var])`

Exemple :

`fMax(-x^2+2*x+1,x)` renvoie 1

fMin

À partir d'une expression en x, renvoie la valeur de x pour laquelle l'expression trouve sa valeur minimale. À partir d'une expression et d'une variable, renvoie la valeur de cette variable pour laquelle l'expression trouve sa valeur minimale.

`fMin(Expr,[Var])`

Exemple :

`fMin(x^2-2*x+1,x)` renvoie 1

format

Renvoie un nombre réel en tant que chaîne avec le format indiqué (f = flottement, s = scientifique, e = ingénierie).

`format(réel, chaîne)`

Exemple :

`format(9.3456,"s3")` renvoie 9.35

Fourier a_n

Renvoie le énième coefficient de Fourier a_n=2/T*∫(f(x)*cos(2*pi*n*x/T),a,a+T).

Fourier b_n

Renvoie le énième coefficient de Fourier b_n=2/T*∫(f(x)*sin(2*pi*n*x/T),a,a+T).

Fourier c_n

Renvoie le énième coefficient de Fourier c_n=1/T*∫(f(x)*exp(-2*i*pi*n*x/T),a,a+T).

fracmod

Pour un entier n donné (représentant une fraction) et un entier p (modules), cette fonction renvoie la fraction a/b de sorte que n=a/b(mode p).

`fracmod(entiern, entierp)`

Exemple :

`fracmod(41,121)` renvoie 2/3

froot

Renvoie un vecteur contenant les racines et les pôles d'un polynôme rationnel. Chaque racine ou pôle est suivi(e) de sa multiplicité.

`froot(polynôme rationnel)`

Exemple :

`froot`$\left(\frac{x^5-2\cdot x^4+x^3}{x-3}\right)$ renvoie [0 3 1 2 3 -1]

fsolve

Renvoie la solution numérique d'une équation ou d'un système d'équations. Avec le troisième argument facultatif, vous pouvez spécifier une hypothèse pour la solution ou un intervalle dans lequel la solution devrait se produire. Avec le quatrième argument facultatif, vous pouvez nommer l'algorithme qui sera utilisé par le solveur, en spécifiant bisection_solver, newton_solver ou newtonj_solver.

`fsolve(expr,var,[estimation ou intervalle],[méthode])`

Exemple :

`fsolve(cos(x)=x,x,-1..1,bisection_solver)` renvoie [0.739085133215]

function_diff

Renvoie la fonction dérivée d'une fonction (un mappage par exemple).

`function_diff(Fnc)`

Exemple :

`function_diff(sin)` renvoie (_x)→cos(_x)

gammad

Fonction de densité de probabilité gamma. Calcule la densité de probabilité de la distribution gamma à x, selon les paramètres a et t.

`gammad(a, t, x)`

Exemple:

`gammad(2.2,1.5,0.8)` renvoie 0.510330619114

gammad_cdf

Fonction de distribution gamma cumulative. Renvoie la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité gamma pour la valeur x, selon les paramètres a et t. Avec le quatrième argument facultatif x_2, renvoie la zone entre les deux valeurs x.

`gammad_cdf(a,t,x,[x2])`

Exemples :

`gammad_cdf(2,1,2.96)` renvoie 0.794797087996

`gammad_cdf(2,1,2.96,4)` renvoie 0.11362471756

gamma_icdf

Fonction de distribution gamma cumulative inverse. Renvoie la valeur x, de sorte que la probabilité inférieure gamma de x, selon les paramètres a et t, est p.

`gammad_icdf(a,t,p)`

Exemple:

`gammad_icdf(2,1,0.95)` renvoie 4.74386451839

gauss

À partir d'une expression, suivie par un vecteur de variables, utilise l'algorithme de Gauss pour renvoyer la forme quadratique de l'expression sous la forme de la somme ou de la différence des carrés des variables fournies dans le vecteur.

`gauss(Expr,VectVar)`

Exemple :

`gauss(x^2+2*a*x*y,[x,y])` renvoie (a*y+x)^2+(- y^2)*a^2

GF

Crée un champ Galois de caractéristiques p avec p^n éléments.

`GF(entierp, entiern)`

Exemple :

`GF(5,9)` renvoie GF(5,k^9-k^8+2*k^7+2*k^5-k^2+2*k- 2,[k,K,g],undef)

gramschmidt

À partir d'une base d'un sous-espace vectoriel, et d'une fonction définissant un produit scalaire sur ce sous-espace vectoriel, cette fonction renvoie une base orthonormale pour cette fonction.

`gramschmidt(vecteur, fonction)`

Exemple :

`gramschmidt(`$[1\ 1+x],(p,q)\to\int_{-1}^{1}p\cdot q\,dx$`)` renvoie $\begin{bmatrix}\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1+x-1}{\frac{\sqrt{6}}{3}}\end{bmatrix}$

hadamard

Limite d'Hadamard d'une matrice ou une multiplication élément par élément de 2 matrices.

`hadamard(Matrice,[Matrice])`

Exemples :

`hadamard([[1,2],[3,4]])` renvoie 5√5

`hadamard([[1,2],[3,4]],[[3,4],[5,6]])` renvoie [[3,8],[15,24]]

halftan2hypexp

Renvoie une expression avec sinus, cosinus et tangente réécrits sous la forme de semi-tangente et sinh, cosh et tanh réécrits en exponentielle naturelle.

`halftan_hyp2exp(ExprTrig)`

Exemple :

`halftan_hyp2exp(sin(x)+sinh(x))` renvoie $\frac{2\cdot\tan\left(\frac{x}{2}\right)}{\tan\left(\frac{x}{2}\right)^2+1}+\frac{\exp(x)-\frac{1}{\exp(x)}}{2}$

halt

Cette fonction est utilisée en programmation pour passer en mode débogage pas à pas.

hamdist

Renvoie la distance de Hamming entre deux entiers.

`hamdist(Entier1, Entier2)`

Exemple :

`hamdist(0x12,0x38)` renvoie 3

has

Renvoie 1 si une variable correspond à une expression, et 0 dans les autres cas.

`has(Expr,Var)`

Exemple :

`has(x+y,x)` renvoie 1

head

Renvoie le premier élément d'un vecteur, d'une suite ou d'une chaîne donné(e)

`head(Vecteur)` ou `head(Chaîne)` ou `head(Obj1, Obj2,…)`

Exemple :

`head(1,2,3)` renvoie 1

Heaviside

Renvoie la valeur de la fonction Heaviside pour un nombre réel donné, c.-à-d. 1 si x>=0, et 0 si x<0).

`Heaviside(Réel)`

Exemple :

`Heaviside(1)` renvoie 1

horner

Renvoie la valeur d'un polynôme P(a) calculée avec la méthode de Horner. Le polynôme peut être défini comme une expression symbolique ou comme un vecteur de coefficients.

`horner(Polynomial,Réel)`

Exemples :

`horner(x^2+1,2)` renvoie 5

`horner([1,0,1],2)` renvoie 5

hyp2exp

Renvoie une expression avec des termes hyperboliques réécrits en tant qu'exponentielles.

`hyp2exp(Expr)`

Exemple :

`hyp2exp(cosh(x))` renvoie $\frac{\exp(x)+\frac{1}{\exp(x)}}{2}$

iabcuv

Renvoie [u,v], de sorte que au+bv=c pour trois entiers a, b et c. Notez que c doit être un multiple du plus grand diviseur commun de a et b pour permettre une solution.

`iabcuv(Entiera, Entierb, Entierc)`

Exemple :

`iabcuv(21,28,7)` renvoie [-1,1]

ibasis

À partir de deux matrices, les interprète comme deux espaces de vecteurs et renvoie la base de vecteur de leur intersection.

`ibasis(Matrice1, Matrice2)`

Exemple :

`ibasis(`$\begin{bmatrix}1&0&0\\0&1&0\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}1&1&1\\0&0&1\end{bmatrix}$`)` renvoie [-1, -1, 0]

icontent

Renvoie le plus grand diviseur commun des coefficients entiers d'un polynôme.

`icontent(Poly,[Var])`

Exemple :

`icontent(24x^3+6x^2-12x+18)` renvoie 6

id

Renvoie un vecteur contenant la solution de la fonction identity pour les arguments.

`id(Objet1, [Objet2,...])`

Exemple :

`id([1 2], 3, 4)` renvoie [[1 2] 3 4]

identity

À partir d'un entier n, renvoie la matrice d'identity de dimension n.

`identity(Entier)`

Exemple :

`identity(3)` renvoie $\begin{bmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{bmatrix}$

iegcd

Renvoie le plus grand diviseur commun étendu de deux entiers.

`iegcd(Entier1, Entier2)`

Exemple :

`iegcd(14, 21)` renvoie [-1, 1, 7]

igcd

Renvoie le plus grand diviseur commun de deux nombres entiers, nombres rationnels ou polynômes de plusieurs variables.

`igcd((Entier1, Entier2)` ou `igcd(Ratnl1, Ratnl2)` ou `igcd(Poly1, Poly2)`

Exemple :

`igcd(24, 36)` renvoie 12

`igcd(2/3,3/4)` renvoie 1/12

image

Image d'une application linéaire d'une matrice.

`image(Matrice)`

Exemple:

`image([[1,2],[3,6]])` renvoie [1,3]

interval2center

Renvoie le centre d'un intervalle.

`interval2center(Intervalle)`

Exemple :

`interval2center(2..5)` renvoie 7/2

inv

Renvoie l'inverse d'une expression ou d'une matrice.

`inv(Expr)` ou `inv(Matrice)`

Exemple :

`inv(9/5)` renvoie 5/9

iPart

Renvoie un nombre réel sans sa partie fractionnaire ou une liste de nombres réels, sans leur partie fractionnaire.

`iPart(Réel)` ou `iPart(Liste)`

Exemple :

`iPart(4.3)` renvoie 4

iquorem

Renvoie le quotient euclidien et le reste de deux entiers.

`iquorem(Entier1, Entier2)`

Exemple :

`iquorem(63, 23)` renvoie [2, 17]

jacobi_symbol

Renvoie le noyau d'une application linéaire d'une matrice.

`jacobi_symbol(Entier1, Entier2)`

Exemple :

`jacobi_symbol(132,5)` renvoie -1

ker

Renvoie le symbole de Jacobi des entiers donnés.

`ker(Matrice)`

Exemple :

`ker([[1 2], [3 6]]` renvoie [2 1]

laplacian

Renvoie l'opérateur de Laplace d'une expression par rapport à un vecteur de variables.

`laplacian(Expr, Vecteur)`

Exemple :

`laplacian(exp(z)*cos(x*y),[x,y,z])` renvoie –x^2*cos(x*y)*exp(z)- y^2*cos(x*y)*exp(z) +cos(x*y)*exp(z)

latex

Renvoie l'expression CAS évaluée écrite au format Latex.

`latex(Expr)`

Exemples :

`latex(1/2)` renvoie "\frac{1}{2}"

`latex((x^4-1)/(x^2+3)` renvoie "\frac{(x^{4}-1)}{(x^{2}+3)}"

lcoeff

Renvoie le coefficient du terme de plus haut degré d'un polynôme. Le polynôme peut être exprimé au format symbolique ou sous forme de listes.

`lcoeff(Poly)` ou `lcoeff(Liste)` ou `lcoeff(Vecteur)`

Exemple :

`lcoeff(-2*x^3+x^2+7*x)` renvoie -2

legendre_symbol

Avec un seul entier n, renvoie le polynôme de Legendre de degré n. Avec deux entiers, renvoie le symbole de Legendre du deuxième entier, en utilisant le polynôme de Legendre dont le degré correspond au premier entier.

`legendre_symbol(Entier1, [Entier2])`

Exemple :

`legendre(4)` renvoie 35*x^4/8+-15*x^2/4+3/8 tandis que legendre(4,2) renvoie 443/8 après simplification

length

Renvoie la longueur d'une liste, d'une chaîne ou d'un ensemble d'objets.

`length(Liste)` ou `length(Chaîne)` ou `length(Objet1, Objet2,…)`

Exemple :

`length([1,2,3])` renvoie 3

lgcd

Renvoie le plus grand diviseur commun d'un ensemble de nombres entiers ou de polynômes, contenus dans une liste, un vecteur ou juste saisis directement comme arguments.

`lgcd(Liste)` ou `lgcd(Vecteur)` ou `lgcd(Entier1, Entier2, …)` ou `lgcd(Poly1, Poly2, …)`

Exemple :

`lgcd([45,75,20,15])` renvoie 5

lin

Renvoie une expression avec les exponentielles linéarisées.

`lin(Expr)`

Exemple :

`lin((exp(x)^3+exp(x))^2)` renvoie exp(6*x)+2*exp(4*x)+exp(2*x)

linear_interpolate

Prend un échantillon standard à partir d'une ligne polygonale définie par une matrice de deux lignes.

`linear_interpolate(matrice,Xmin,Xmax,Xstep)`

Exemple :

`linear_interpolate([[1,2,6,9],[3,4,6,7]],1,9, 1)` renvoie [[1.0,2.0,3.0,4.0,5.0,6.0,7.0,8.0,9.0], [3.0,4.0,4.5,5.0,5.5,6.0,6.33333333333,6.6666 6666667,7.0]

linear_regression

À partir d'un ensemble de points, renvoie un vecteur contenant les coefficients a et b de y=a*x+b, la régression linéaire qui correspond le mieux à l'ensemble de points. Les points peuvent être les éléments de deux listes ou les lignes d'une matrice.

`linear_regression(Matrice)` ou `linear_regression(Liste1, Liste2)`

Exemple :

`linear_regression` $\begin{pmatrix} [1.0 & 2.0] \\ [0.0 & 1.0] \\ [4.0 & 7.0] \end{pmatrix}$ renvoie [1.53..., 0.769...]

LineHorz

Utilisé dans la vue Symbolique de l'application Géométrie. À partir d'un nombre réel ou d'une expression qui évalue un nombre réel a, trace la droite horizontale y=a.

`LineHorz(Exp)` ou `LineHorz(Réel)`

Exemple:

`LineHorz(-1)` trace la droite dont l'équation est y = -1

LineTan

Trace la droite tangente à f(Var) à Var=Value.

`LineTan(f(Var), [Var], Valeur)`

Exemple:

`LineTan(x² - x, 1)` trace la droite y=x-1) ; soit la droite tangente à $y= x^2 - x$ à x=1

LineVert

Utilisé dans la vue Symbolique de l'application Géométrie. À partir d'un nombre réel ou d'une expression qui évalue à un nombre réel a, trace la droite verticale x=a.

`LineVert(Expr)` ou `LineVert(Réel)`

Exemple:

`LineVert(2)` trace la droite dont l'équation est x=2

list2mat

Renvoie une matrice de n colonnes élaborée en scindant une liste en lignes, chacune contenant n termes. Si le nombre d'éléments figurant dans la liste n'est pas divisible par n, la matrice est alors complétée par des zéros.

`list2mat(liste, entier)`

Exemple :

`list2mat({1,8,4,9},1)` renvoie $\begin{bmatrix} 1 \\ 8 \\ 4 \\ 9 \end{bmatrix}$

lname

Renvoie la liste des variables utilisées dans une expression.

`lname(Expr)`

Exemple :

`lname(exp(x)*2*sin(y))` renvoie [x,y]

lnexpand

Renvoie la forme développée d'une expression logarithmique.

`lnexpand(Expr)`

Exemple :

`lnexpand(ln(3*x))` renvoie ln(3)+ln(x)

logarithmic_regression

À partir d'un ensemble de points, renvoie un vecteur contenant les coefficients a et b de y=a*ln(x)+b, la fonction de logarithme naturel qui correspond le mieux à l'ensemble de points. Les points peuvent être les éléments de deux listes ou les lignes d'une matrice.

`logarithmic_regression(Matrice)` ou `logarithmic_regression(Liste1, Liste2)`

Exemple :

`logarithmic_regression` $\begin{bmatrix} 1.0 & 1.0 \\ 2.0 & 4.0 \\ 3.0 & 9.0 \\ 4.0 & 9.0 \end{bmatrix}$ renvoie [6.3299..., 0.7207...]

logb

Renvoie le logarithme de base b de a.

`logb(a,b)`

Exemple :

`logb(5,2)` renvoie ln(5)/ln(2) qui équivaut environ à 2.32192809489

logistic_regression

Renvoie y, y', C, y'max, xmax et R, où y est une fonction logistique (la solution de y'/y=a*y+b), de sorte que y(x0)=y0 et où [y'(x0),y'(x0+1)...] correspond à la meilleure approximation de la ligne formée par les éléments de la liste L.

`logistic_regression(liste(L),réel(x0),réel(y0))`

Exemple :

`logistic_regression([0.0,1.0,2.0,3.0,4.0],0.0 ,1.0)` renvoie [-17.77/(1+exp(-0.496893925384*x+2.82232341488+3.14159265359* i)),-2.48542227469/(1+cosh(- 0.496893925384*x+2.82232341488+3.14159265359* i))]

lu

Pour une matrice numérique a, renvoie la permutation P, L et U de sorte que PA=LU.

`lu(Matrice)`

Exemple :

`lu([1 2],[3 4])` renvoie [[1 2] [[1 0],[3 1]] [[1 2], [0 -2]]]

lvar

À partir d'une expression, renvoie la liste des fonctions de l'expression qui utilisent des variables, y compris les occurrences des variables elles-mêmes.

`lvar(Expr)`

Exemple :

`lvar(e^(x)*2*sin(y) + ln(x))` renvoie [e^(x) sin(y) ln(x)]

mapper

Il existe deux utilisations possibles pour cette fonction mais le deuxième argument est toujours un mappage d'une variable à une expression. Si l'expression est une fonction de la variable, la fonction est appliquée à chaque élément figurant dans le vecteur ou la matrice (le premier argument) et le vecteur ou la matrice résultant est renvoyée. Si l'expression est un test booléen, chaque élément figurant dans le vecteur ou la matrice est testé et les résultats sont retournés sous forme de vecteur ou de matrice. Chaque test renvoie 0 (échec) ou 1 (réussite).

`map(Matrice, Var → Fonction)` **ou** `map(Matrice, Var → Test)`

Exemple :

`map([1 2 3], x→x^3)` renvoie [1 8 27]

`map([1 2 3], x→ x>1)` renvoie [0 1 1]

mat2list

Renvoie un vecteur contenant les éléments d'une matrice.

`mat2list(Matrice)`

Exemple :

`mat2list([[1 8],[4 9]])` renvoie [1 8 4 9]

matpow

À partir d'une matrice et d'un entier n, renvoie la nième puissance de la matrice par jordanisation.

`matpow(Matrice, Entier)`

Exemple :

`matpow([[1,2],[3,4]],n)` renvoie [[(sqrt(33)- 3)*((sqrt(33)+5)/2)^n*-6/(-12*sqrt(33))+(-(sqrt(33))-3)*((-(sqrt(33))+5)/2)^n*6/(- 12*sqrt(33)),(sqrt(33)-3)*((sqrt(33)+5)/ 2)^n*(-(sqrt(33))-3)/(-12*sqrt(33))+(- (sqrt(33))-3)*((-(sqrt(33))+5)/2)^n*(- (sqrt(33))+3)/(- 12*sqrt(33))],[6*((sqrt(33)+5)/2)^n*-6/(- 12*sqrt(33))+6*((-(sqrt(33))+5)/2)^n*6/(- 12*sqrt(33)),6*((sqrt(33)+5)/2)^n*(- (sqrt(33))-3)/(-12*sqrt(33))+6*((- (sqrt(33))+5)/2)^n*(-(sqrt(33))+3)/(- 12*sqrt(33))]]

matrice

À partir de deux entiers, p et q, génère une matrice avec les lignes p et les colonnes q, remplie de zéros. À partir d'une valeur comme troisième argument, renvoie une matrice remplie avec cette valeur. À partir d'un mappage utilisant j et k, utilise le mappage pour remplir la matrice (j est la ligne active et k est la colonne active). Cette fonction peut aussi être utilisée avec la commande apply.

`matrix(p, q, [Valeur ou Mappage(j,k)])`

Exemple :

`matrix(1,3,5)` renvoie [5 5 5]

MAXREAL

Renvoie le nombre réel maximum que la calculatrice HP Prime est capable de représenter dans la vue d'accueil et la vue du CAS : Dans le CAS, MAXREAL=1.79769313486*10^{308} de la vue Accueil, MAXREAL=9.99999999999E499

mean

Renvoie la moyenne arithmétique d'une liste (avec la liste facultative de poids). Avec une matrice comme argument, renvoie la moyenne des colonnes.

`mean(Liste1, [Liste2])` ou `mean(Matrice)`

Exemple :

`mean([1,2,3],[1,2,3])` renvoie 7/3

median

Renvoie la médiane d'une liste (avec la liste facultative de poids). Avec une matrice comme argument, renvoie la médiane des colonnes.

`median(Liste1, [Liste2])` ou `median(Matrice)`

Exemple :

`median([1,2,3,5,10,4])` renvoie 3.0

member

À partir d'une liste ou d'un vecteur et d'un élément, cette fonction renvoie l'index de la première occurrence de l'élément dans la liste ou le vecteur. Si l'élément n'apparaît pas dans la liste ou le vecteur, renvoie 0. Similaire à contains, excepté que l'élément vient en premier dans l'ordre des arguments.

`member(( Élément, Liste)` ou `contains(Élément, Vecteur)`

Exemple :

`member(2, {0,1,2,3})` renvoie 3

MINREAL

Renvoie le nombre réel minimum (plus proche de zéro) que la calculatrice HP Prime est capable de représenter dans la vue d'accueil et la vue du CAS :

Dans le CAS, MINREAL=$2.22507385851*10^{-308}$

Dans la vue d'accueil, MINREAL=1 E-499

modgcd

Utilise l'algorithme modulaire pour renvoyer le plus grand commun diviseur de deux polynômes.

`modgcd(Poly1,Poly2)`

Exemple :

`modgcd(x^4-1,(x-1)^2)` renvoie x-1

mRow

À partir d'une expression, d'une matrice et d'un entier n, multiplie la ligne n de la matrice par l'expression.

`mRow(Expr, Matrice, Entier)`

Exemple :

$\texttt{mRow}\left(12, \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 1\right)$ renvoie $\begin{bmatrix} 12 & 24 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

mult_c_conjugate

Si l'expression complexe donnée comprend un dénominateur complexe, cette fonction renvoie l'expression après que le numérateur et le dénominateur aient été multipliés par le conjugué complexe du dénominateur. Si l'expression complexe donnée ne comprend pas de dénominateur complexe, cette fonction renvoie l'expression après que le numérateur et le dénominateur aient été multipliés par le conjugué complexe du numérateur.

`mult_c_conjugate(Expr)`

Exemple :

$\texttt{mult\_c\_conjugate}\left(\frac{1}{3+2\cdot i}\right)$ renvoie $\frac{1\cdot(3+2\cdot -i)}{(3+2\cdot i)\cdot(3+2\cdot -i)}$

mult_conjugate

Prend une expression dont le numérateur ou le dénominateur contient une racine carrée. Si le dénominateur contient une racine carrée, cette fonction renvoie l'expression après que le numérateur et le dénominateur aient été multipliés par le conjugué du dénominateur. Si le dénominateur ne contient pas de racine carrée, cette fonction renvoie l'expression après que le numérateur et le dénominateur aient été multipliés par le conjugué du numérateur.

`mult_conjugate(Expr)`

Exemple :

$\texttt{mult\_conjugate}(\sqrt{3}-\sqrt{2})$ renvoie $\frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})\cdot(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$

nDeriv

À partir d'une expression, d'une variable de différenciation et d'un nombre réel h, renvoie une valeur approximative de la dérivée de l'expression, en utilisant `f'(x)=(f(x+h)-f(x+h))/(2*h)`.

Sans un troisième argument, la valeur de h est définie sur 0,001 ; avec un nombre réel en tant que troisième argument, ce nombre réel est la valeur de h. Avec une variable en tant que troisième argument, renvoie l'expression ci-dessus avec cette variable à la place h.

`nDeriv(Expr,Var, Réel)` ou `nDeriv(Expr, Var1, Var2)`

Exemple :

`nDeriv(f(x),x,h)` renvoie (f(x+h)-(f(x-h)))*0.5/h

NEG

Moins unaire. Entre un signe négatif.

negbinomial

Fonction de densité de probabilité binomiale négative. Calcule la densité de probabilité de la distribution binomiale négative à x, selon les paramètres n et k.

`negbinomial(n, k, x)`

Exemple:

`negbinomial(4, 2, 0.6)` renvoie 0.20736

negbinomial_cdf

Fonction de densité de probabilité cumulative de la distribution binomiale négative. Renvoie la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité binomiale négative pour la valeur x, selon les paramètres n et k. Avec le paramètre facultatif x_2, renvoie la zone sous la fonction de densité de probabilité binomiale négative entre x et x_2.

`negbinomial_cdf(n, k, x, [x2])`

Exemples :

`negbinomial_cdf(4, 0.5, 2)` renvoie 0.34375

`negbinomial_cdf(4, 0.5, 2, 3)` renvoie 0.15625

negbinomial_icdf

Fonction de densité de probabilité cumulative inverse de la distribution binomiale négative. Renvoie la valeur x, de sorte que la probabilité inférieure binomiale négative de x, selon les paramètres n et k, est p.

`negbinomial_icdf(n, k, p)`

Exemple:

`negbinomial_icdf(4, 0.5, 0.7)` renvoie 5

newton

Utilise la méthode Newton pour estimer la racine d'une fonction, commençant avec la valeur Guess et calculant les interactions d'entiers. Par défaut, la valeur d'entier est 20.

`newton(Expr,Var, [Guess],[Entier])`

Exemple:

`newton(3-x^2,x,2)` renvoie 1.73205080757

normal

Renvoie la forme irréductible développée d'une expression.

`normal(Expr)`

Exemple :

`normal(2*x*2)` renvoie 4*x

normalize

À partir d'un vecteur, renvoie ce vecteur divisé par sa norme l_2 (où la norme l2 correspond à la racine carrée de la somme des carrés des coordonnées du vecteur).

À partir d'un nombre complexe, renvoie ce nombre complexe divisé par son module.

`normalize(Vecteur)` ou `normalize(Complexe)`

Exemple :

`normalize(3+4*i)` renvoie (3+4*i)/5

NON

Renvoie l'inverse logique d'une expression booléenne.

`not(Expr)`

odd

Renvoie 1 si l'entier donné est un nombre impair, ou 0 dans le cas contraire.

`odd(entier)`

Exemple :

`odd(6)` renvoie 0

OR

Opérateur logique OR. Renvoie 1 si l'évaluation de l'un des deux côtés ou des deux donne vrai et 0 dans les autres cas.

`Expr1` ou `Expr2`

Exemple :

`3 +1==4 OR 8 < 5` renvoie 1

order_size

Renvoie le reste (terme 0) d'une extension de série : limit(x^a*order_size(x),x=0)=0 if a>0.

`order_size(Expr)`

pa2b2

Prend un entier premier n congruent à 1 modulo 4 et renvoie [a,b] de sorte que a^2+b^2=n.

`pa2b2(entier)`

Exemple :

`pa2b2(17)` renvoie [4 1]

pade

Renvoie l'approximation d'une expression, par exemple, une fraction rationnelle P/Q de sorte que P/Q=Expr modx^(n+1) ou mod N avec degree(P)<p.

`pade(Expr, Var, Entiern, Entierp)`

Exemple :

`pade(exp(x), x, 5, 3)` renvoie $\frac{-3 \cdot x^2 - 24 \cdot x - 60}{x^3 - 9 \cdot x^2 + 36 \cdot x - 60}$

part

Renvoie la énième sous-expression d'une expression.

```
part(Expr, Entier)
```

Exemples :

`part(sin(x)+cos(x),1)` renvoie sin(x)

`part(sin(x)+cos(x),2)` renvoie cos(x)

peval

À partir d'un polynôme défini par un vecteur de coefficients, et une valeur réelle n, évalue le polynôme à cette valeur.

```
peval(Vecteur, Valeur)
```

Exemple :

`peval([1,0,-2],1)` renvoie -1

PI

Insère π.

PIECEWISE

Permet de définir une fonction définie par piecewise. Prend, comme arguments, des paires constituées d'une condition et d'une expression. Chacune de ces paires définit une sous-fonction de la fonction piecewise et le domaine dans lequel elle est active.

$$\texttt{PIECEWISE}\begin{cases} \text{Case1 } if \text{ Test1} \\ \text{Case2 } if \text{ Test2} \\ \cdots \end{cases}$$

Exemple :

$$\texttt{PIECEWISE}\begin{cases} -x \text{ if } x<0 \\ x^2 \text{ if } x\geq 0 \end{cases}$$

Notez que la syntaxe varie si le paramètre d'entrée n'est pas défini sur Livre :

```
PIECEWISE(Cas1, Test1, ...[ Casn, Testn])
```

plotinequation

Affiche le graphe de la solution d'une inéquation à deux variables.

```
plotinequation(Expr,[x=plagex,y=plagey],[palierx],[paliery])
```

polar_point

À partir du rayon et de l'angle d'un point exprimés dans la forme polaire, renvoie le point avec des coordonnées rectangulaires sous sa forme complexe.

```
polar_point(Rayon, Angle)
```

Exemple :

`polar_point(2, π/3)` renvoie le point $\left(2 \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{i \cdot \sqrt{3}}{2}\right)\right)$

pole

À partir d'un cercle et d'une ligne, renvoie le point pour lequel la ligne est polaire par rapport au cercle.

`pole(Cercle,Ligne)`

Exemple :

`pole(circle(0, 1), line(1+i, 2))` renvoie le point(1/2,1/2)

POLYCOEF

Renvoie les coefficients d'un polynôme avec les racines spécifiées dans le vecteur ou la liste fourni en argument.

`POLYCOEF(Vecteur)` ou `POLYCOEF(Liste)`

Exemple :

`POLYCOEF({-1, 1})` renvoie {1, 0, -1}

POLYEVAL

À partir d'un vecteur ou d'une liste de coefficients et d'une valeur, évalue le polynôme formés par ces coefficients à la valeur donnée.

`POLYEVAL(Vecteur, Valeur)` ou `POLYEVAL(Liste, Valeur)`

Exemple :

`POLYEVAL({1,0,-1},3)` renvoie 8

polygon

Trace le polygone dont les vertex sont les éléments d'une liste.

`polygon(Point1, Point2, …, Pointn)`

Exemple :

`polygon(GA,GB,GD)` trace ΔABD

polygonplot

Cette fonction est utilisée dans la vue symbolique de l'application Géométrie. À partir d'une matrice m×n, trace et relie les points (xk,yk), où xk est l'élément situé dans la ligne k et la colonne 1 et yk est l'élément situé dans la ligne k et la colonne j (j étant fixe pour k=1 pour n lignes). Par conséquent, chaque binôme de colonne génère sa propre figure, donnant des figures m–1.

`polygonplot(Matrice)`

Exemple :

`polygonplot` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{bmatrix}\right)$ trace deux figures, chacune comportant trois points reliés par des segments.

polygonscatterplot

Cette fonction est utilisée dans la vue symbolique de l'application Géométrie. À partir d'une matrice m×n, trace et relie les points (xk,yk), où xk est l'élément situé dans la ligne k et la colonne 1 et yk est l'élément situé dans la ligne k et la colonne j (j étant fixe pour k=1 pour n lignes). Par conséquent, chaque binôme de colonne génère sa propre figure, donnant des figures m—.

```
polygonscatterplot(Matrice)
```

Exemple :

`polygonscatterplot(`$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$`)` trace deux figures, chacune comportant trois points reliés par des segments.

polynomial_regression

À partir d'un ensemble de points défini par deux listes et d'un entier positif n, renvoie un vecteur contenant les coefficients (a_n, a_{n-1} ... a_0) de $y = a_n*x^n + a_{n-1}x^{n-1} + ... a_1*x + a_0$), le polynôme d'ordre n qui s'approche le plus des points indiqués.

```
polynomial_regression(Liste1, Liste2, Entier)
```

Exemple :

`polynomial_regression({1, 2, 3, 4}, {1, 4, 9, 16},3)` renvoie [0 1 0 0]

POLYROOT

Renvoie les zéros du polynôme indiqué sous la forme d'un vecteur de coefficients.

```
POLYROOT(Vecteur)
```

Exemple :

`POLYROOT([1 0 -1])` renvoie {-1, 1}

potential

Renvoie une fonction dont le gradient correspond au champ vectoriel défini par un vecteur et un vecteur de variables.

```
potential(Vecteur1, Vecteur2)
```

Exemple :

`potential([2*x*y+3,x^2-4*z,-4*y],[x,y,z])` renvoie x2*y+3*x-4*y*z

power_regression

À partir d'un ensemble de points défini par deux listes, renvoie un vecteur contenant les coefficients m et b de y=b*x^m, le monôme qui s'approche le plus des points indiqués.

```
power_regression(Liste1, Liste2)
```

Exemple :

`power_regression({1, 2, 3, 4}, {1, 4, 9, 16})` renvoie [2 1]

powerpc

À partir d'un cercle et d'un point, renvoie le nombre réel d2–r2, où d correspond à la distance entre le point et le centre du cercle, et r correspond au rayon du cercle.

`powerpc(Cercle, Point)`

Exemple :

`powerpc(circle(0,1+i),3+i)` renvoie 8

prepend

Ajoute un élément au début d'une liste ou d'un vecteur.

`prepend(Liste, Élément)` ou `prepend(Vecteur, Élément)`

Exemple :

`prepend([1,2],3)` renvoie [3,1,2]

primpart

Renvoie un polynôme divisé par le plus grand diviseur commun de ses coefficients.

`primpart(Poly,[Var])`

Exemple :

`primpart(2x^2+10x+6)` renvoie x^2+5*x+3

produit

Avec une expression comme premier argument, cette fonction renvoie le produit de solutions lorsque la variable de l'expression va d'une valeur minimum à une valeur maximum par un palier donné. Si le palier n'est pas fourni, il équivaut à 1.

Avec une liste comme premier argument, cette fonction renvoie le produit des valeurs de la liste.

Avec une matrice comme premier argument, cette fonction renvoie le produit élément par élément de la matrice.

`product(Expr, Var, Min, Max, Pallier)` ou `product(Liste)` ou `product(Matrice)`

Exemple :

`product(n,n,1,10,2)` renvoie 945

propfrac

Renvoie une fraction ou une fraction rationnelle A/B simplifiée en Q+r/B, où R<B ou le degré de R est inférieur au degré de B.

`propfrac(Fraction)` or `propfrac(Fraction rationnelle)`

Exemple :

`propfrac(28/12)` renvoie 2+1/3

ptayl

À partir d'un polynôme P et d'une valeur a, renvoie le polynôme de Taylor Q de sorte que P(x)=Q(x–a).

`ptayl(Poly, valeur, [Var])`

Exemple :

`ptayl(x^2+2*x+1,1)` renvoie x^2+4*x+4

purge

Annule l'affectation d'un nom de variable.

`purge(Var)`

Q2a

À partir d'une forme quadratique et d'un vecteur de variables, renvoie la matrice de la forme quadratique par rapport aux variables indiquées.

`q2a(Expr, Vecteur)`

Exemple :

`q2a(x^2+2*x*y+2*y^2,[x,y])` renvoie $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

quantile

À partir d'une liste ou d'un vecteur et d'une valeur de quantile comprise entre 0 et 1, renvoie le quantile correspondant des éléments de la liste ou du vecteur.

`quantile(Liste, Valeur)` ou `quantile(Vecteur, Valeur)`

Exemple :

`quantile([0,1,3,4,2,5,6],0.25)` renvoie 1

quartile1

À partir d'une liste ou d'un vecteur, renvoie le premier quartile des éléments de la liste ou du vecteur. À partir d'une matrice, renvoie le premier quartile des colonnes de la matrice.

`quartile1(Liste)` ou `quartile1(Vecteur)` ou `quartile1(Matrice)`

Exemple :

`quartile1([1,2,3,5,10,4])` renvoie 2

quartile3

À partir d'une liste ou d'un vecteur, renvoie le troisième quartile des éléments de la liste ou du vecteur. À partir d'une matrice, renvoie le troisième quartile des colonnes de la matrice.

`quartile3(Liste)` ou `quartile3(Vecteur)` ou `quartile3(Matrice)`

Exemple :

`quartile3([1,2,3,5,10,4])` renvoie 5

quartiles

Renvoie une matrice contenant le minimum, le premier quartile, la médiane, le troisième quartile et le maximum des éléments d'une liste ou d'un vecteur. Avec une matrice comme argument, renvoie le récapitulatif à 5 nombres de colonnes de la matrice.

`quartiles(Liste)` ou `quartiles(Vecteur)` ou `quartiles(Matrice)`

Exemple :

`quartiles([1,2,3,5,10,4])` renvoie $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 5 \\ 10 \end{bmatrix}$

quorem

Renvoie le quotient euclidien et le reste du quotient de deux polynômes, chacun étant exprimé soit directement dans sa forme symbolique soit en tant que vecteur de coefficients. Si les polynômes sont exprimés en tant que vecteurs de leurs coefficients, cette commande renvoie un vecteur similaire du quotient et un vecteur du reste.

`quorem(Poly1, Poly2)` ou `quorem(Vecteur1, Vecteur2)`

Exemple :

`quorem(x^3+2*x^2+3*x+4,-x+2)` renvoie [-x^2-4*x- 11, 26]

`quorem([1,2,3,4],[-1,2])` renvoie [[-1, -4, -11] [26]]

QUOTE

Renvoie une expression non évaluée.

`quote(Expr)`

randbinomial

Renvoie un nombre aléatoire pour la distribution binomiale de n tentatives, chacune avec une probabilité de réussite de p.

`randbinomial(n, p)`

Exemple:

`randbinomial(10, 0.4)` renvoie un entier entre 0 et 10

randchisquare

Renvoie un nombre entier de la distribution Khi carré avec n degrés de liberté.

`randchisquare(n)`

Exemple:

`randchisquare(5)` renvoie un nombre réel positif de la distribution Khi carré avec 5 degrés de liberté

randexp

À partir d'un nombre réel positif, renvoie un nombre réel aléatoire selon la distribution exponentielle avec réel a>0.

```
randexp(réel)
```

randfisher

Renvoie un nombre aléatoire de la distribution F avec un numérateur n et le dénominateur d degrés de liberté.

```
randfisher(n, d)
```

Exemple:

`randfisher(5, 2)` renvoie un nombre réel de la distribution F avec un numérateur 5 degrés de liberté et un dénominateur 2 degrés de liberté.

randgeometric

Renvoie un nombre aléatoire de la distribution géométrique avec une probabilité de réussite p.

```
randgeometric(p)
```

Exemple:

`randgeometric(0.4)` renvoie un entier positif de la distribution géométrique avec une probabilité de réussite de 0.4.

randperm

À partir d'un entier positif, renvoie une permutation aléatoire de [0,1,2,..., n–1].

```
randperm(entier(n))
```

Exemple :

`randperm(4)` renvoie une permutation aléatoire des éléments du vecteur [0 1 2 3]

randpoisson

Renvoie un nombre aléatoire de la distribution de Poisson, selon le paramètre k.

```
randpoisson(k)
```

Exemple:

```
randpoisson(5.4)
```

randstudent

Renvoie un nombre aléatoire de la distribution t de Student, avec n degrés de liberté.

```
randstudent(n)
```

Exemple:

```
randstudent(5)
```

randvector

À partir d'un entier n, renvoie un vecteur de taille n qui contient des entiers aléatoires dans la plage allant de -99 à 99 avec distribution uniforme. Avec un deuxième entier facultatif m, renvoie un vecteur rempli avec des entiers dans la plage (0, m]. Avec un intervalle facultatif comme deuxième argument, remplit le vecteur avec des nombres réels dans cet intervalle.

```
randvector(n, [m or p..q]
```

ranm

À partir d'un seul entier n, renvoie un vecteur de taille n qui contient des entiers aléatoires dans la plage [-99, 99] avec distribution uniforme. À partir de deux entiers n et m, renvoie une matrice nxm. Avec un intervalle comme argument final, renvoie un vecteur ou une matrice dont les éléments sont des nombres réels aléatoires confinés à cet intervalle.

ratnormal

Réécrit une expression comme fraction rationnelle irréductible.

```
ratnormal(Expr)
```

Exemple :

`ratnormal`$\left(\frac{x^2-1}{x^3-1}\right)$ renvoie $\frac{x+1}{x^2+x+1}$

rectangular_coordinate

À partir d'un vecteur contenant les coordonnées polaires d'un point, renvoie un vecteur contenant les coordonnées rectangulaires du point.

```
rectangular_coordinates(Vecteur)
```

Exemple :

`rectangular_coordinates([1, π/4])` renvoie $\left[\frac{\sqrt{2}}{2}\ \frac{\sqrt{2}}{2}\right]$

reduced_conic

Prend une expression conique et renvoie un vecteur contenant les éléments suivants :

- l'origine de la conique ;
- la matrice d'une base dans laquelle la conique est réduite ;
- 0 ou 1 (0 si la conique est dégénérée) ;
- l'équation réduite de la conique ;
- un vecteur contenant les équations paramétriques de la conique.

```
reduced_conic(Expr, [Vecteur])
```

Exemple :

reduced_conic(x^2+2*x-2*y+1) `renvoie`

$$[[-1\ \ 0]]\begin{bmatrix}0 & 1\\ -1 & 0\end{bmatrix}1\,y^2+2\cdot x\left[-1+-i\cdot\left(-\frac{1}{2}\cdot x\cdot x+i\cdot x\right)\ x-4\,4\,0.1\,x^2+2\cdot x-2\cdot y+1-1+(-i)\cdot\left(\frac{-1}{2}\cdot x\cdot x+(i)\cdot x\right)\ \right]$$

ref

Effectue une réduction gaussienne d'une matrice.

`ref(matrice)`

Exemple :

`ref`$\begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$ renvoie $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & \frac{-2}{3} \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

remove

À partir d'un vecteur ou d'une liste, supprime les occurrences de la valeur ou supprime les valeurs qui aboutissent à test=vrai et renvoie le vecteur ou la liste résultant.

`remove(Valeur, Liste)` ou `remove(Test, Liste)`

Exemple :

`remove(5,{1,2,5,6,7,5})` renvoie {1,2,6,7}

`remove(x→x≥5, [1 2 5 6 7 5])` renvoie [1 2]

reorder

À partir d'une expression et d'un vecteur de variables, réorganise les variables de l'expression en fonction de l'ordre spécifié dans le vecteur.

`reorder(expression, vecteur)`

Exemple :

`reorder(x²+2*x+y²,[y,x])` renvoie y^2+x^2+2*x

residue

Renvoie le résidu d'une expression pour la valeur a.

`residue(Expr, Var, valeur)`

Exemple :

`residue(1/z,z,0)` renvoie 1

restart

Purge toutes les variables.

`restart(NULL)`

resultant

Renvoie la résultante (par exemple, le déterminant de la matrice de Sylvester) de deux polynômes.

`resultant(Poly1, Poly2, Var)`

Exemple :

`resultant(x^3+x+1, x^2-x-2,x)` renvoie -11

revlist

Inverse l'ordre des éléments d'une liste ou d'un vecteur.

`revlist(Liste)` ou `revlist(Vecteur)`

Exemple :

`revlist([1,2,3])` renvoie [3,2,1]

romberg

Utilise la méthode de Romberg pour renvoyer la valeur approximative d'une intégrale définie.

`romberg(Expr, Var, Val1, Val2)`

Exemple :

`romberg(exp(x^2),x,0,1)` renvoie 1.46265174591

row

À partir d'une matrice et d'un entier n, renvoie la ligne n de la matrice. À partir d'une matrice et d'un intervalle, renvoie un vecteur contenant les lignes de la matrice indiquées par l'intervalle.

`row(Matrice, Entier)` ou `row(Matrice, Intervalle)`

Exemple :

$\mathrm{row}\left(\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix},2\right)$ renvoie [4 5 6]

rowAdd

À partir d'une matrice et de deux entiers, renvoie la matrice obtenue à partir de la matrice donnée après que la ligne indiquée par le deuxième entier ait été remplacée par la somme des lignes indiquées par les deux entiers.

`rowAdd(Matrice, Entier1, Entier2)`

Exemple :

$\mathrm{rowAdd}\left(\begin{bmatrix}1&2\\3&4\\5&6\end{bmatrix},1,2\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}1&2\\4&6\\5&6\end{bmatrix}$

rowDim

Renvoie le nombre de lignes d'une matrice.

`rowDim(Matrice)`

Exemple :

$\mathrm{rowDim}\left(\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\end{bmatrix}\right)$ renvoie 2

rowSwap

À partir d'une matrice et de deux entiers, renvoie la matrice obtenue à partir de la matrice donnée après la permutation des deux lignes indiquées par les deux entiers.

`rowSwap(Matrice,Entier1,Entier2)`

Exemple :

`rowSwap(`$\begin{bmatrix}1&2\\3&4\\5&6\end{bmatrix}$`,1,2)` renvoie $\begin{bmatrix}3&4\\1&2\\5&6\end{bmatrix}$

rsolve

À partir d'une expression définissant une relation de récurrence et d'une condition initiale, renvoie la solution de forme fermée (si possible) de la séquence récurrente. À partir de trois listes, chacune contenant plusieurs éléments de la nature décrite ci-dessus, résout le système de séquences récurrentes.

`rsolve(Expr, Var, Condition) ou rsolve(Liste1, Liste2, Liste3)`

Exemple :

`rsolve(u(n+1)=2*u(n)+n,u(n),u(0)=1)` renvoie [-n+2*2^n-1]

select

À partir d'une expression de test dans une variable unique et d'une liste ou d'un vecteur, teste chaque élément de la liste ou du vecteur et renvoie une liste ou un vecteur contenant les éléments qui satisfont le test.

`select(Test, Liste) ou select(Test, Vecteur)`

Exemple :

`select(x→x>=5,[1,2,6,7])` renvoie [6,7]

seq

À partir d'une expression, d'une variable définie sur un intervalle et d'une valeur de palier, renvoie un vecteur contenant la séquence obtenue lorsque l'expression est évaluée au sein de l'intervalle donné avec le palier donné. Si le palier n'est pas fourni, il équivaut à 1.

`seq(Expr, Var=Intervalle, [Pallier])`

Exemple :

`seq(2`^{k}`,k=0..8)` renvoie [1,2,4,8,16,32,64,128,256]

seqsolve

Similaire à rsolve. À partir d'une expression définissant une relation de récurrence en termes de n et/ou le terme précédent (x), suivie d'un vecteur de variables et d'une condition initiale pour x (le terme 0), renvoie la solution de forme fermée (si possible) pour la séquence récurrente. À partir de trois listes, chacune contenant plusieurs éléments de la nature décrite ci-dessus, résout le système de séquences récurrentes.

`seqsolve(Expr, Vecteur, Condition)` ou `seqsolve(Liste1, Liste2, Liste3)`

Exemple :

`seqsolve(2x+n,[x,n],1)` renvoie -n-1+2*2^n

shift_phase

Renvoie le résultat de l'application d'un changement de phase de pi/2 à une expression trigonométrique.

`shift_phase(Expr)`

Exemple :

`shift_phase(sin(x))` renvoie -cos((pi+2*x)/2)

signature

Renvoie la signature d'une permutation.

`signature(Vecteur)`

Exemple :

`signature([2 1 4 5 3])` renvoie –1

simult

Renvoie la solution à un système d'équations linéaires ou à plusieurs systèmes d'équations linéaires, présentée sous forme de matrice. Dans le cas d'un système d'équations linéaires, cette fonction prend une matrice de coefficients et une matrice de colonnes de constantes, puis renvoie la matrice de colonnes de la solution.

`simult(Matrice1, Matrice2)`

Exemple :

`simult` $\left(\begin{bmatrix}3 & 1\\ 3 & 2\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}-2\\ 2\end{bmatrix}\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}-2\\ 4\end{bmatrix}$

sincos

Renvoie une expression dont les exponentielles complexes ont été réécrites en sinus et cosinus.

`sincos(Expr)`

Exemple :

`sincos(exp(i*x))` renvoie cos(x)+(i)*sin(x)

spline

À partir de deux listes ou de deux vecteurs (un pour les valeurs de x et l'autre pour les valeurs de y), et d'une variable et un degré entier, renvoie la spline naturelle passant par les points fournis par les deux listes. Les polynômes dans la spline sont exprimés dans les termes de la variable donnée et du degré donné.

`spline(ListeX, ListeY, Var, Entier)` ou `spline(VecteurX, VecteurY, Var, Entier)`

Exemple :

spline({0,1,2},{1,3,0},x,3) `renvoie`

$$\left[\frac{-5}{4}\cdot x^3+\frac{13}{4}\cdot x+1 \quad \frac{5}{4}\cdot(x-1)^3+\frac{-15}{4}\cdot(x-1)^2-\frac{1}{2}\cdot(x-1)+3\right]$$

sqrfree

Renvoie la factorisation de l'argument, en collectant les termes avec le même exposant.

`sqrfree(Expr)`

Exemple :

`sqrfree((x-2)^7*(x+2)^7*(x^4-2*x^2+1))` renvoie (x^2-1)^2*(x^2-4)^7

sqrt

Renvoie la racine carrée d'une expression.

`sqrt(Expr)`

Exemple :

`sqrt(50)` renvoie 5*sqrt(2)

srand

Renvoie un entier et initialise la séquence de nombres aléatoires.

`srand` ou `srand(Entier)`

stddev

Renvoie l'écart-type des éléments d'une liste ou renvoie la liste d'écarts-types des colonnes d'une matrice. La deuxième liste facultative est une liste de poids.

`stddev(Liste1, [Liste2])` ou `stddev(Vecteur1, [Vecteur2])` ou `stddev(Matrice)`

Exemple :

`stddev({1,2,3})` renvoie $\frac{\sqrt{6}}{3}$

stddevp

Renvoie l'écart-type de la population des éléments d'une liste ou renvoie la liste d'écarts-types de la population des colonnes d'une matrice. La deuxième liste facultative est une liste de poids.

`stddevp(Liste1, [Liste2])` ou `stddevp(Vecteur1, [Vecteur2])` ou `stddevp(Matrice)`

Exemple :

`stddevp({1,2,3})` renvoie 1

sto

Mémorise un nombre réel ou une chaîne dans une variable.

`sto((réel ou chaîne),var)`

sturmseq

Renvoie la suite de Sturm pour un polynôme ou une fraction rationnelle.

`sturmseq(Poly,[Var])`

Exemple :

`sturmseq(x^3-1,x)` renvoie [1 [[1 0 0 -1] [3 0 0] 9] 1]

subMat

Extrait d'une matrice une sous-matrice dont la diagonale est définie par quatre nombres entiers. Les deux premiers entiers définissent la ligne et la colonne du premier élément, les deux derniers entiers définissent la ligne et la colonne du dernier élément de la sous-matrice.

`subMat(Matrice, Entier1, Entier2, Entier3, Entier4)`

Exemple :

`subMat`$\left(\begin{bmatrix}1&2\\3&4\\5&6\end{bmatrix}, 2, 1, 3, 2\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}3&4\\5&6\end{bmatrix}$

suppress

À partir d'une liste et d'un élément, supprime la première occurrence de l'élément dans la liste (si disponible) et renvoie le résultat.

`suppress(Liste, Élément)`

Exemple :

`suppress([0 1 2 3 2],2)` renvoie [0 1 3 2]

surd

À partir d'une expression et d'un entier n, renvoie l'expression élevée à la puissance 1/n.

`surd(Expr, Entier)`

Exemple :

`surd(8,3)` renvoie -2

sylvester

Renvoie la matrice de Sylvester de 2 polynômes.

`sylvester(Poly1, Poly2, Var)`

Exemple :

`sylvester(`x^2-1`,`x^3-1`,x)` renvoie $\begin{bmatrix}1&0&-1&0&0\\0&1&0&-1&0\\0&0&1&0&-1\\1&0&0&-1&0\\0&1&0&0&-1\end{bmatrix}$

table

Définit un tableau où les index correspondent à des chaînes ou des nombres réels.

`table(SuiteEquiv(nom_index=élément_valeur))`

tail

À partir d'une liste, d'une chaîne ou d'une séquence d'objets, renvoie un vecteur avec le premier élément supprimé.

`tail(Liste)` ou `tail(Vecteur)` ou `tail(Chaîne)` ou `tail(Obj1, Obj2,…)`

Exemple :

`tail([3 2 4 1 0])` renvoie [2 4 1 0]

tan2cossin2

Renvoie une expression avec tan(x) réécrit en (1–cos(2*x))/ sin(2*x).

`tan2cossin2(Expr)`

Exemple :

`tan2cossin2(tan(x))` renvoie (1-cos(2*x))/sin(2*x)

tan2sincos2

Renvoie une expression avec tan(x) réécrit en sin(2*x)/ (1+cos(2*x)).

`tan2sincos2(Expr)`

Exemple :

`tan2sincos2(tan(x))` renvoie sin(2*x)/(1+cos(2*x)

transpose

Renvoie une matrice transposée (sans conjugaison).

`transpose(Matrice)`

Exemple :

`transpose`$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}1 & 3\\ 2 & 4\end{bmatrix}$

trunc

À partir d'une valeur ou d'une liste de valeurs, et d'un entier n, renvoie la valeur ou la liste tronquée à n décimales. Si n n'est pas fourni, il est considéré comme égal à 0. Accepte les nombres complexes.

`trunc(Réel, Entier)` ou `trunc(Liste, Entier)`

Exemple :

`trunc(4.3)` renvoie 4

tsimplify

Renvoie une expression dont les transcendantes ont été réécrites en tant qu'exponentielles complexes.

`tsimplify(Expr)`

Exemple :

`tsimplify(exp(2*x)+exp(x))` renvoie exp(x)^2+exp(x)

type

Renvoie le type d'une expression (liste, chaîne, par exemple).

`type(Expr)`

Exemple :

`type("abc")` renvoie DOM_STRING

unapply

Renvoie la fonction définie par une expression et une variable.

`unapply(Expr,Var)`

Exemple :

`unapply(2*x^2,x)` renvoie (x)→2*x^2

uniform

Fonction de densité de probabilité uniforme discrète. Calcule la densité de probabilité de la distribution uniforme à x, selon les paramètres a et b.

`uniform(a, b, x)`

Exemple:

`uniform(1.2, 3.5, 3)` renvoie 0.434782608696

uniform_cdf

Fonction de densité de probabilité uniforme cumulative. Renvoie la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité uniforme pour la valeur x, selon les paramètres a et b. Avec le paramètre facultatif x_2, renvoie la zone sous la fonction de densité de probabilité uniforme entre x et x_2.

`uniform_cdf(a, b, x, [x2])`

Exemples :

`uniform_cdf(1.2, 3.5, 3)` renvoie 0.782608695652

`uniform_cdf(1.2, 3.5, 2, 3)` renvoie 0.434782608696

uniform_icdf

Fonction de densité de probabilité uniforme cumulative inverse. Renvoie la valeur x, de sorte que la probabilité inférieure uniforme de x, selon les paramètres a et b, est p.

`uniform_icdf(a, b, p)`

Exemple:

`uniform_icdf(3.2, 5.7, 0.48)` renvoie 4.4

union

La commande union est un opérateur infixe entre deux objets qui sont des vecteurs, des matrices ou des listes. À partir de deux matrices ayant le même nombre de colonnes, renvoie l'union des matrices en tant que matrice unique ayant le même nombre de colonnes. À partir de deux listes, renvoie l'union des listes en tant que vecteur.

Exemple :

`{1, 2, 3} union {1, 3, 5}` renvoie [1 2 3 5]

valuation

Renvoie l'évaluation (degré du terme de plus faible degré) d'un polynôme. Avec uniquement un polynôme comme argument, l'évaluation renvoyée est x. Avec une variable comme deuxième argument, l'évaluation est effectuée sur cette variable.

`valuation(Poly,[Var])`

Exemple :

`valuation(x^4+x^3)` renvoie 3

variance

Renvoie la variance d'une liste ou la liste de variances des colonnes d'une matrice. La deuxième liste facultative est une liste de poids.

`variance(Liste1, [Liste2])` ou `variance(Matrice)`

Exemple :

`variance({3, 4, 2})` renvoie 2/3

vpotential

À partir d'un vecteur V et d'un vecteur de variables, renvoie le vecteur U de sorte que curl(U)=V.

`vpotential(Vecteur1, Vecteur2)`

Exemple :

`vpotential([2*x*y+3,x2-4*z,-2*y*z],[x,y,z])` renvoie

$$\left[0 \quad -2\cdot x\cdot y\cdot z \quad 4\cdot x\cdot z-\frac{1}{3}\cdot x^3+3\cdot y\right]$$

weibull

Fonction de densité de probabilité Weibull. Calcule la densité de probabilité de la distribution Weibull à x, selon les paramètres k, n et t. Par défaut, t=0.

`weibull(k, n, [t], x)`

Exemple:

`weibull(2.1, 1.2, 1.3)` renvoie 0.58544681204, tout comme `weibull(2.1, 1.2, 0, 1.3)`

weibull_cdf

Fonction de densité de probabilité cumulative de la distribution Weibull. Renvoie la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité Weibull pour la valeur x, selon le paramètre k, n et t. Par défaut, t=0. Avec le paramètre facultatif x_2, renvoie la zone située sous la fonction de densité de probabilité Weibull entre x et x_2.

`weibull_cdf(k, n, [t], x, [x2])`

Exemples :

`weibull_cdf(2.1, 1.2, 1.9)` renvoie 0.927548261801

`weibull_cdf(2.1, 1.2, 0, 1.9)` renvoie 0.927548261801

`weibull_cdf(2.1, 1.2, 1, 1.9)` renvoie 0.421055367782

weibull_icdf

Fonction de densité de probabilité cumulative inverse de la distribution Weibull. Renvoie la valeur x, de sorte que la probabilité inférieure de la distribution Weibull de x, selon les paramètres k, n et t est p.

`weibull_icdf(k, n, [t], x)`

Exemples :

`weibull_icdf(4.2, 1.3, 0.95)` renvoie 1.68809330364

`weibull_icdf(4.2, 1.3, 0, 0.95)` renvoie 1.68809330364

when

Cette fonction est utilisée pour introduire une instruction conditionnelle.

XOR

OU exclusif. Renvoie 1 si la première expression est vraie et la deuxième expression est fausse, ou vice versa. Renvoie 0, dans les autres cas.

`expr1 XOR expr2`

Exemple :

`0 XOR 1` renvoie 1

zip

Applique une fonction bidimensionnelle aux éléments de deux listes ou de deux vecteurs et renvoie le résultat dans un vecteur. Sans valeur par défaut, la longueur du vecteur est le minimum des longueurs des deux listes. Avec la valeur par défaut, la liste la plus courte est complétée avec la valeur par défaut.

`zip('fonction'Liste1, Liste2, Défaut)` ou `zip('fonction', Vecteur1, Vecteur2, Défaut)`

Exemple :

`zip('+',[a,b,c,d], [1,2,3,4])` renvoie [a+1 b+2 c+3 d+4]

ztrans

Transformée en z d'une suite.

`ztrans(Expr,[Var],[ZtransVar])`

Exemple :

`ztrans(a^n,n,z)` renvoie –z/(a-z)

|

Disponible dans le menu Catalogue et le menu Modèle, la commande where a plusieurs utilisations associées aux déclarations de variable. Pour l'une, elle permet de remplacer les valeurs d'une ou de plusieurs variables dans une expression. Elle peut également être utilisée pour définir le domaine d'une variable.

`Expr|Var=Val` ou `Expr|{Var1=Val1, Var2=Val2…Varn=Valn}` ou `Expr|Var>n` ou `Expr|Var<n`, etc.

Exemples :

`(X+Y)|{X=2, Y=6}` renvoie 8

`int((1-x)^p|p>0,x,0,1)` renvoie ((-x+1)^(p+1))/(-p-1)

²

Renvoie le carré d'une expression.

`(Expr)²`

π

Insère pi.

∂

Insère un modèle pour une expression dérivée partielle.

Σ

Insère un modèle pour une expression de somme.

–

Insère un signe moins.

√

Insère un signe de racine carrée.

∫

Insère un modèle pour une expression antidérivée.

≠

Test d'inégalité. Renvoie 1 si le côté gauche est inégal au côté droit, et 0 dans le cas contraire.

≤

Test d'inégalité inférieur ou égal à. Renvoie 1 si le côté gauche de l'inégalité est inférieur au côté droit, ou si les deux côtés sont égaux, et 0 dans le cas contraire.

≥

Test d'inégalité supérieur ou égal à. Renvoie 1 si le côté gauche de l'inégalité est supérieur au côté droit, ou si les deux côtés sont égaux, et 0 dans le cas contraire.

▶

Évalue l'expression, puis mémorise le résultat dans la variable var. Notez que □ ne peut pas être utilisé avec les graphiques G0 à G9. Voir la commande BLIT.

`expression ▶ var`

i

Insère le nombre imaginaire *i*.

–1

Renvoie l'inverse d'une expression.

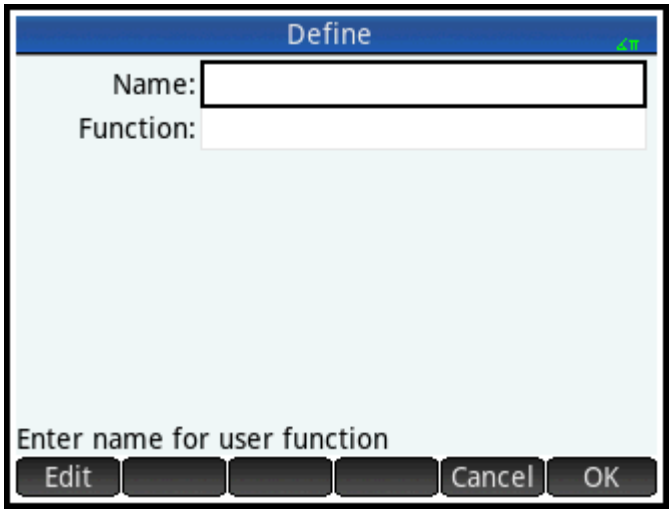
`(Expr)`$^{-1}$

Création de vos propres fonctions

Vous pouvez créer votre propre fonction en écrivant un programme (voir le chapitre 5) ou en utilisant la fonctionnalité `DEFINE`, ce qui s'avère plus simple. Les fonctions que vous créez apparaissent dans le menu Utilisateur (l'un des menus Boîte à outils).

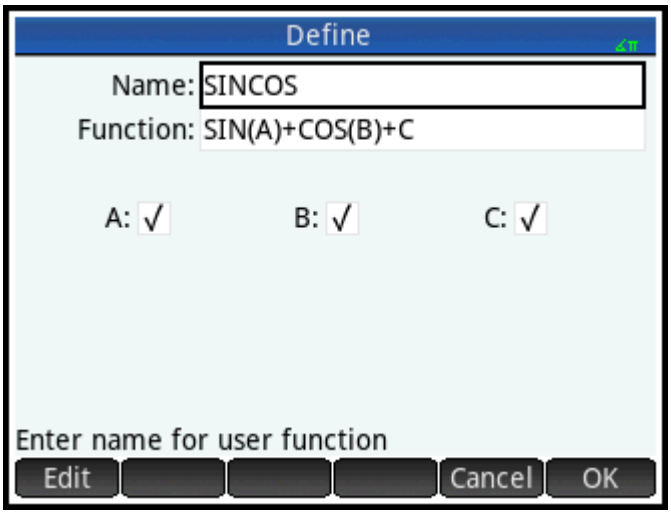
Supposons que vous souhaitez créer la fonction SINCOS(A,B)=SIN(A)+COS(B)+C.

1. Appuyez sur Shift $x\,t\,\theta\,n$ (Définir).



2. Dans le champ **Nom**, donnez un nom à la fonction (par exemple, SINCOS), puis appuyez sur OK.

3. Dans le champ **Fonction**, entrez la fonction. SIN ASIN G ALPHA alpha A ▶ + Ans ; COS ACOS H ALPHA alpha B ▶ ALPHA alpha C OK



De nouveaux champs apparaissent sous votre fonction, un pour chaque variable que vous avez utilisée pour la définir. Vous devez choisir lesquels serviront à entrer les arguments des fonctions et lesquels contiendront des variables globales dont les valeurs ne seront pas saisies dans la fonction. Dans cet exemple, nous allons faire de A et B des variables d'entrée. Notre nouvelle fonction demande donc deux arguments. La valeur de C sera donnée par la variable globale C (zéro, par défaut).

4. Assurez-vous que les paramètres `A` et `B` sont sélectionnés, et que le paramètre `C` ne l'est pas.

5. Appuyez sur OK.

Vous pouvez exécuter votre fonction en l'entrant dans la ligne de saisie dans la vue d'accueil ou en la sélectionnant dans le menu Utilisateur. Entrez la valeur de chaque variable que vous choisissez comme paramètre. Dans cet exemple, A et B seront des paramètres. Ainsi, vous pouvez entrer SINCOS(0.5, 0.75). Avec C=0 et en mode radians, cela renverra 1.211...

23 Variables

Une variable est un objet qui possède un nom et qui contient des données. Les variables sont utilisées pour stocker des données, soit pour une utilisation ultérieure soit pour contrôler les paramètres système de la calculatrice Prime. Il existe quatre types de variables auxquelles vous accédez dans le menu **Vars** en appuyant sur Vars :

- Variables d'accueil
- Variables du CAS
- Variables d'application
- Variables définies par l'utilisateur

Les variables d'accueil et d'application possèdent des noms réservés. Elles sont également typées, ce qui signifie qu'elles ne peuvent contenir que certains types d'objets. Par exemple, la variable d'accueil A peut uniquement contenir un nombre réel. Les variables d'accueil vous permettant de stocker des données qui sont importantes pour vous, par exemple des matrices, des listes, des nombres réels, etc.. Vous utilisez des variables d'application pour stocker des données dans les applications, ou pour modifier les paramètres de l'application. Vous pouvez accomplir ces mêmes tâches via l'interface utilisateur d'une application, mais les variables d'application sont un moyen rapide d'effectuer ces tâches, que ce soit depuis la vue d'accueil ou dans un programme. Par exemple, vous pouvez stocker l'expression `SIN(x)` dans la variable de l'application Fonction `F1` dans la vue d'accueil. Vous pouvez aussi ouvrir l'application Fonction, accéder à `F1(x)` et entrer `SIN(x)` dans ce champ.

Les variables utilisateur et du CAS peuvent être créées par l'utilisateur et n'ont aucun type particulier. Leurs noms peuvent être de n'importe quelle longueur également. Par exemple, `diff(t2,t)` renvoie `2*t` et `diff((bt)2, bt)` renvoie `2*bt` pour les variables de CAS `t` et `bt`. Une évaluation supplémentaire de `2*bt` renvoie uniquement `2*bt`, sauf si un objet a été stocké dans `bt`. Par exemple, si vous saisissez `bt:={1,2,3}`, puis que vous entrez `diff((bt)2, bt)`, le CAS renvoie encore `2*bt`. Mais, si vous évaluez ce résultat (à l'aide de la commande `EVAL`), le CAS renvoie `{2,4,6}`.

Les variables utilisateur sont explicitement créées par l'utilisateur. Vous créez des variables utilisateur dans un programme ou par attribution dans la vue d'accueil. Les variables utilisateur créées dans un programme sont soit déclarées comme locales ou exportées comme globales. Les variables utilisateur créées par attribution ou exportées à partir d'un programme apparaissent dans le menu utilisateur Vars. Les variables locales existent uniquement dans leur propre programme.

Les sections qui suivent décrivent les divers processus associés aux variables, comme leur création, le stockage d'objets dans les variables et la récupération de leur contenu. Le reste du chapitre contient des tableaux qui répertorient les noms de toutes les variables d'accueil et d'application.

Utilisation des variables

Utilisation des variables d'accueil

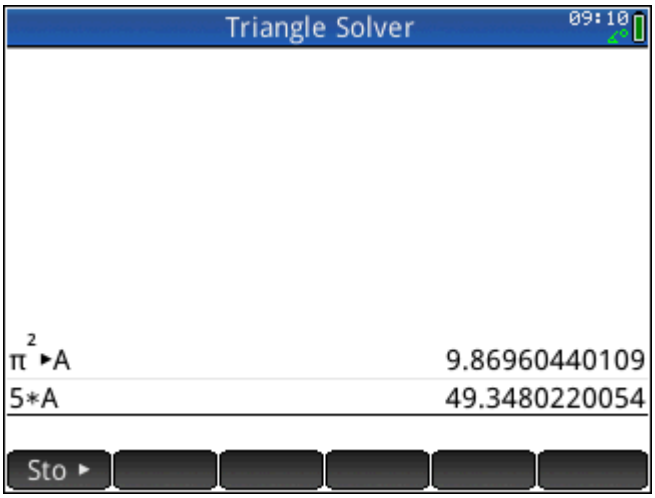
Exemple 1 : Affectez la valeur π^2 à la variable d'accueil A, puis calculez 5*A.

1. Appuyez sur Settings pour afficher la vue d'accueil.

2. Affectez la valeur π^2 à A :

   Shift 3 x^2 Sto ▸ ALPHA Vars Enter

3. Multipliez A par 5:5 × Vars Enter



Cet exemple montre comment stocker et utiliser n'importe quelle variable d'accueil et pas seulement les variables d'accueil réelles de A à Z. Il est important que l'objet que vous voulez stocker corresponde au type approprié pour la variable d'accueil. Reportez-vous à Variables d'accueil à la page 459 pour plus de détails.

Utilisation des variables utilisateur

Exemple 2 : Créez une variable appelée ME et affectez-lui la valeur π^2.

1. Appuyez sur Settings pour afficher la vue d'accueil.

2. Affectez la valeur π^2 à `ME` :

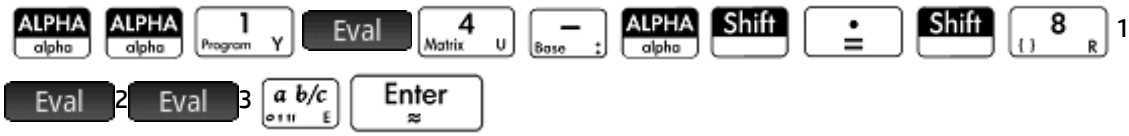
   Shift 3 x^2 Sto ▸ ALPHA +/− ALPHA a b/c Enter

3. Un message vous demande si vous souhaitez créer une variable appelée `ME`. Appuyez sur OK ou sur Enter pour confirmer votre intention.

   Vous pouvez maintenant utiliser cette variable dans les calculs suivants : `ME*3` produira `29,6`..., par exemple.

Exemple 3 : Vous pouvez également stocker des objets dans des variables à l'aide de l'opérateur d'affectation : `Nom:=Objet`. Dans cet exemple, nous allons stocker `{1,2,3}` dans la variable utilisateur `YOU`.

1. Affectez la liste à la variable à l'aide de l'opérateur d'affectation « := ».



2. Un message vous demande si vous souhaitez créer une variable nommée `YOU`. Appuyez sur OK ou Enter ≈ pour confirmer votre intention.

   La variable `YOU` est créée et contient la liste `{1,2,3}`. Vous pouvez maintenant utiliser cette variable dans les calculs suivants : Par exemple, `YOU + 60` renvoie le résultat `{61,62,63}`.

Utilisation des variables d'application

Tout comme vous pouvez affecter des valeurs aux variables d'accueil et utilisateur, vous pouvez aussi attribuer des valeurs aux variables d'application. Les paramètres d'accueil peuvent être modifiés dans l'écran Home Settings (Paramètres d'accueil) (Shift Settings). En outre, vous pouvez modifier un paramètre d'accueil depuis la vue d'accueil, en attribuant une valeur à la variable correspondant à ce paramètre. Par exemple, le fait d'entrer `Base:=0` Enter ≈ dans la vue d'accueil force la zone des paramètres d'accueil **Integer** (Entier) (pour la base des nombres entiers) sur Binaire. La valeur 1 correspond à Octale, 2 à Décimale et 3 à Hexadécimale. Autre exemple : Vous pouvez modifier les paramètres de mesure d'angle en remplaçant les radians par des degrés en entrant `HAngle:=0` Enter ≈ dans la vue d'accueil.

Il suffit d'entrer `HAngle:=0` Enter ≈ pour revenir aux radians.

Pour afficher la valeur attribuée à une variable, que celle-ci soit d'accueil, d'application ou définie par l'utilisateur, saisissez son nom dans la vue d'accueil, puis appuyez sur Enter ≈. Vous pouvez saisir ce nom lettre par lettre ou le choisir dans le menu Variables en appuyant sur Vars.

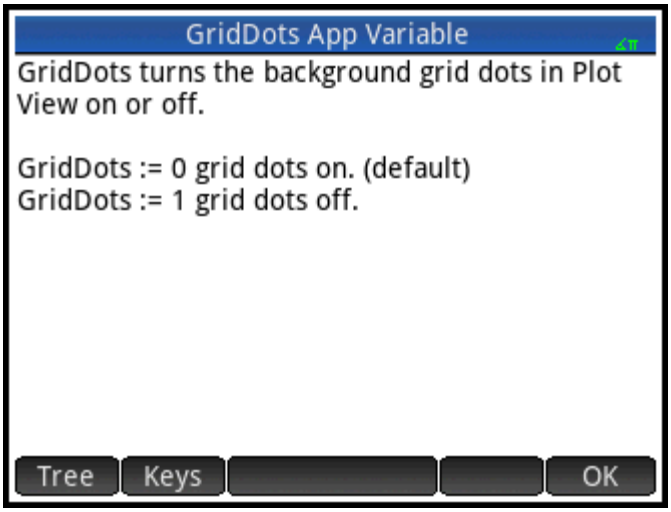
Plus d'infos sur le menu Vars

Outre les quatre menus des variables, le menu **Vars** contient une bascule. Si vous souhaitez voir la valeur d'une variable au lieu de son nom lorsque vous la choisissez dans le menu **Vars**, appuyez sur Value. Un point blanc apparaît à côté de l'étiquette du bouton de menu pour indiquer qu'il est actif et que sa sélection renverra des valeurs de variable plutôt que des noms.

Pour les variables d'accueil et d'application, utilisez le menu **Vars** pour obtenir de l'aide sur la finalité de ces variables. Sélectionnez la variable désirée et appuyez sur Help User. Supposons par exemple que vous voulez obtenir une aide pour la variable de l'application Function (Fonction) `GridDots` (Points grille) :

1. Appuyez sur Vars pour ouvrir le menu **Vars**.

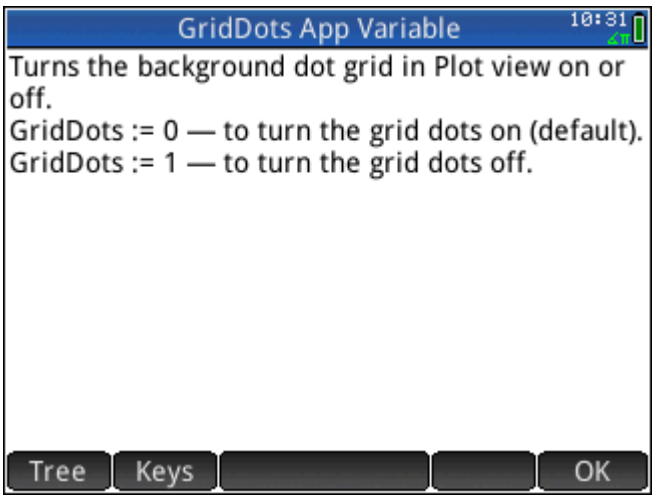
2. Appuyez sur App pour ouvrir le menu des variables d'application. (Pour une variable d'accueil, appuyez sur Home.)



3. Utilisez les touches de curseur pour accéder à la variable désirée.

4. Appuyez sur Help User pour afficher l'aide de cette variable.

5. Appuyez sur OK pour quitter ou sur Esc Clear pour revenir au sous-menu **Vars** actuel.

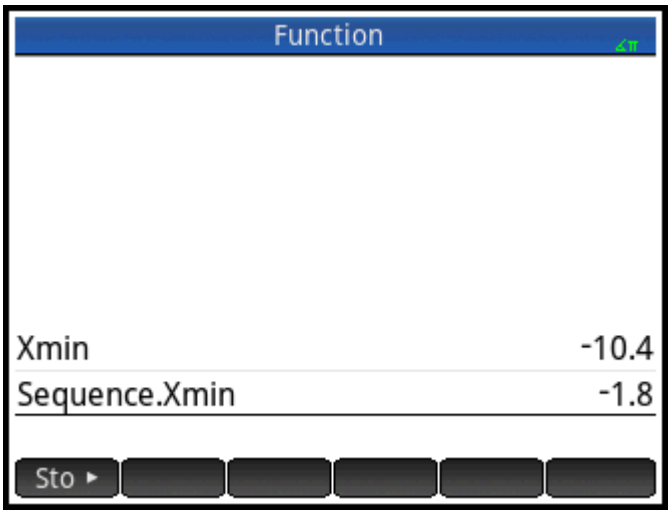


Qualification des variables

Certains noms de variable d'application sont partagés par plusieurs applications. Par exemple, l'application Function (Fonction) dispose d'une variable nommée `Xmin`, mais elle n'est pas la seule : les applications Polar (Polaire), Parametric (Paramétrique), Sequence (Suite) et Solve (Résoudre) en possèdent également une. Bien que portant des noms identiques, ces variables contiennent habituellement des valeurs différentes. Si vous essayez de récupérer une variable utilisée dans plusieurs applications en saisissant uniquement son nom dans la vue d'accueil, vous obtenez le contenu de cette version de la variable dans l'application active. Par exemple, si vous vous trouvez dans l'application Function (Fonction) et que vous saisissez `Xmin` dans la vue d'accueil, la valeur de `Xmin` s'affiche depuis l'application Function (Fonction). Si vous souhaitez obtenir la

valeur de Xmin pour, par exemple, l'application Sequence (Suite), vous devez qualifier le nom de variable. Entrez `Sequence.Xmin` pour récupérer la valeur de Xmin dans l'application Sequence (Suite).

Dans la figure sur la droite, la valeur de `Xmin` issue de l'application Function (Fonction) a été récupérée en premier (–10.4...). Le nom de variable qualifié saisi en deuxième a récupéré la valeur de `Xmin` pour l'application Sequence (Suite) (–1.8).



Notez que la syntaxe requise est la suivante : `nom_application.nom_variable`.

Il peut s'agir de l'une des 18 applications HP ou d'une application créée à partir d'une application intégrée. Le nom de la variable d'application doit correspondre à un nom répertorié dans les tableaux de variables d'application fournis ci-après. Les espaces ne sont pas autorisés dans le nom d'une application, et doivent donc être remplacés par le caractère de soulignement : Shift _ .

ASTUCE : des caractères spéciaux, comme Σ et σ, peuvent être inclus dans les noms de variable. Pour ce faire, sélectionnez-les dans la palette des symboles spéciaux (Shift 9) ou dans le menu des caractères (Shift Vars).

Variables d'accueil

Pour accéder aux variables d'accueil, appuyez sur Vars, puis sur Home.

Catégorie	Noms
Réel	A à Z et θ Par exemple : 7,45 Sto ▸ A
Complex (Complexe)	Z0 à Z9 Par exemple : 2+3×i Sto ▸ Z1 ou (2,3) Sto ▸ Z1 (selon vos paramètres de nombres complexes)
Liste	L0 à L9 Par exemple : {1,2,3} Sto ▸ L1.

Catégorie	Noms
Matrice	M0 à M9 Stockez les matrices et les vecteurs dans ces variables. Par exemple : [[1,2],[3,4]] Sto ▸ M1.
Graphiques	G0 à G9
Paramètres	HAngle HFormat HSeparator HDigits HComplex Entrée Base Bits Signés
Système	Date Heure Langue Remarques Programmes TOff HVars DelHVars

Variables d'application

Pour accéder aux variables d'applications, appuyez sur la touche a, puis sur . Ces variables sont présentées ci-dessous par application. Notez que si vous avez personnalisé une application intégrée, l'application que vous avez créée apparaît dans le menu Variables application, sous le nom que vous lui avez attribué. Les variables d'une application personnalisée sont accessibles de la même manière que celles des applications intégrées.

Variables de l'application Function (Fonction)

Catégorie	Noms	
Résultats (explication ci-après)	SignedArea (Zone signée)	Root (Racine)
	Extremum (Extrême)	Slope (Pente)
	Isect (Isect)	
Symbolic (Symboliq)	F1	F6
	F2	F7
	F3	F8

Catégorie	Noms	
	F4	F9
	F5	F0
Plot (Tracé)	Axes	Xmin
	Cursor (Curseur)	Xtick
	GridDots (Points de grille)	Xzoom
	GridLines (Lignes de grille)	Ymax
	Labels (Etiquettes)	Ymin
	Method (Méthode)	Ytick
	Recenter (Recentrer)	Yzoom
	Xmax	
Numeric (Numérique)	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
	NumIndep	
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variables de résultats

Extremum (Extrême)

Contient la valeur de la dernière utilisation de la fonction Extremum (Extrême) à partir du menu Fcn dans la vue graphique de l'application Function (Fonction). La fonction d'application EXTREMUM ne stocke pas de résultats dans cette variable.

Isect

Contient la valeur de la dernière utilisation de la fonction Isect à partir du menu Fcn dans la vue graphique de l'application Function (Fonction). La fonction d'application ISECT ne stocke pas de résultats dans cette variable.

Root (Racine)

Contient la valeur de la dernière utilisation de la fonction Root (Racine) à partir du menu Fcn dans la vue graphique de l'application Function (Fonction). La fonction d'application ROOT ne stocke pas de résultats dans cette variable.

SignedArea (Zone signée)

Contient la valeur de la dernière utilisation de la fonction Signed Area (Zone signée) à partir du menu Fcn dans la vue graphique de l'application Function (Fonction). La fonction d'application AREA ne stocke pas de résultats dans cette variable.

Pente

Contient la valeur de la dernière utilisation de la fonction Slope (Pente) à partir du menu Fcn dans la vue graphique de l'application Function (Fonction). La fonction d'application SLOPE ne stocke pas de résultats dans cette variable.

Variables de l'application Geometry (Géométrie)

Catégorie	Noms	
Plot (Tracé)	Axes	GridDots
	GridLines (Lignes de grille)	Etiquettes
	PixSize	ScrollText
	Xmax	Xmin
	Ymax	Ymin
	XTick	Ytick
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variables de l'application Spreadsheet (Tableur)

Catégorie	Noms	
Numérique	ColWidth	RowHeight
	Ligne	Col
	Cellule	
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variables de l'application Solve (Résoudre)

Catégorie	Noms	
Résultats (explication ci-après)	SignedArea (Zone signée)	Racine
	Extremum	Pente
	Isect	
Symboliq	E1	E6
	E2	E7
	E3	E8
	E4	E9
	E5	E0
Tracé	Axes	Xmin
	Curseur	Xtick
	GridDots	Xzoom
	GridLines	Ymax
	Etiquettes	Ymin
	Type	Ytick
	Recentrer	Yzoom
	Xmax	
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variables de l'application Advanced Graphing (Graphiques avancés)

Catégorie	Noms	
Symboliq	V1	V6
	V2	V7
	V3	V8
	V4	V9
	V5	V0
Tracé	Axes	Xmin
	Curseur	Xtick
	GridDots	Xzoom
	GridLines	Ymax

Catégorie	Noms	
	Etiquettes	Ymin
	Recentrer	Ytick
	Xmax	Yzoom
Numérique	NumXStart	NumIndep
	NumYStart	NumType
	NumXStep	NumXZoom
	NumYStep	NumYZoom
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variables de l'application Stats 1Var

Catégorie	Noms	
Résultats (explication ci-après)	NbItem	ΣX
	MinVal	ΣX2
	Q1	MeanX
	MedVal	sX
	Q3	σX
	MaxVal	serrX
		ssX
Symboliq	H1	H4
	H2	H5
	H3	
Tracé	Axes	Xmax
	Curseur	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Hmin	Ymax
	Hmax	Ymin
	Hwidth	Ytick
	Etiquettes	Yzoom
	Recentrer	

Catégorie	Noms	
Numérique	D1	D6
	D2	D7
	D3	D8
	D4	D9
	D5	D0
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Résultats

NbItem

Contient le nombre de points de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).

MinVal

Contient la valeur minimale du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).

Q1

Contient la valeur du premier quartile de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).

MedVal

Contient la médiane de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).

Q3

Contient la valeur du troisième quartile de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).

MaxVal

Contient la valeur maximale de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).

ΣX

Contient la somme du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).

ΣX2

Contient la somme des carrés du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).

MeanX

Contient la moyenne du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).

sX

Contient l'écart-type de l'échantillon du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (`H1 à H5`).

σX

Contient l'écart-type de la population du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (`H1 à H5`).

serrX

Contient l'erreur type du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (`H1 à H5`).

ssX

Contient la somme des carrés de l'écart de x pour l'analyse statistique actuelle (`H1–H5`).

Variables de l'application Stats 2Var

Catégorie	Noms	
Résultats (explication ci-après)	NbItem	σX
	Corrélation	serrX
	Coefficient de détermination	ssX
	sCov	MeanY
	σCov	ΣY
	ΣXY	ΣY2
	MeanX	sY
	ΣX	σY
	ΣX2	serrY
	sX	ssY
Symboliq	`S1`	`S4`
	`S2`	`S5`
	`S3`	
Tracé	`Axes`	`Xmin`
	`Curseur`	`Xtick`
	`GridDots`	`Xzoom`
	`GridLines`	`Ymax`
	`Etiquettes`	`Ymin`
	`Recentrer`	`Ytick`
	`Xmax`	`Yzoom`
Numérique	`C1`	`C6`
	`C2`	`C7`
	`C3`	`C8`
	`C4`	`C9`

Catégorie	Noms	
	C5	C0
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Résultats

NbItem

Contient le nombre de points de données de l'analyse à deux variables actuelle (S1 à S5).

Corrélation

Contient le coefficient de corrélation du dernier calcul de statistiques récapitulatives. Cette valeur dépend de l'ajustement linéaire uniquement, quel que soit le type d'ajustement choisi.

Coefficient de détermination

Contient le coefficient de détermination du dernier calcul de statistiques récapitulatives. Cette valeur dépend du type d'ajustement choisi.

sCov

Contient la covariance de l'échantillon de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

σCov

Contient la covariance de la population de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

ΣXY

Contient la somme des produits X Y de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

MeanX

Contient la moyenne des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

ΣX

Contient la somme des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

ΣX2

Contient la somme des carrés des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

sX

Contient l'écart-type de l'échantillon des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

σX

Contient l'écart-type de la population des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

serrX

Contient l'erreur type des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

ssX

Contient la somme des carrés de l'écart de x pour l'analyse statistique actuelle (S1–S5).

MeanY

Contient la moyenne des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

ΣY

Contient la somme des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

ΣY2

Contient la somme des carrés des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

sY

Contient l'écart-type de l'échantillon des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

σY

Contient l'écart-type de la population des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

serrY

Contient l'erreur type des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

ssY

Contient la somme des carrés de l'écart de y pour l'analyse statistique actuelle (S1–S5).

Variables de l'application Inférence

Catégorie	Noms	
Résultats (explication ci-après)	ContribList	ContribMat

Catégorie	Noms	
	Pente	Inter
	Corrélation	Coefficient de détermination
	serrLine	serrSlope
	serrInter	Yval
	serrY	CritScore
	Résultat	CritVal1
	TestScore	CritVal2
	TestValue	DF
	Prob	
Symboliq	`AltHyp`	`InfType`
	`Type`	
Numérique	Alpha	Regroupement
	Conf	s1
	ExpList	s2
	Moyenne1	σ1
	Moyenne2	σ2
	n1	x1
	n2	x2
	μ0	XLIST
	π0	Ylist
	ObsList	Xval
	ObsMat	
Modes	`AAngle`	`AComplex`
	`ADigits`	`AFiles`
	`AFilesB`	`AFormat`
	`ANote`	`AProgram`
	`AVars`	`DelAFiles`
	`DelAVars`	

Résultats

Coefficient de détermination

Contient la valeur du coefficient de détermination.

ContribList

Contient une liste des contributions Khi carré par catégorie pour le test d'exactitude de l'ajustement Khi carré.

ContribMat

Contient une matrice des contributions Khi carré par catégorie pour le test bidirectionnel Khi carré.

Corrélation

Contient la valeur du coefficient de corrélation.

CritScore

Contient la valeur de distribution Z ou t associée à la valeur α.

CritVal1

Contient la valeur critique inférieure de la variable expérimentale associée à la valeur `TestScore` négative calculée à partir du niveau α.

CritVal2

Contient la valeur critique supérieure de la variable expérimentale associée à la valeur `TestScore` positive calculée à partir du niveau α.

DF

Contient les degrés de liberté des tests t.

ExpList

Contient une liste des nombres attendus par catégorie pour le test d'exactitude de l'ajustement Khi carré.

ExpMat

Contient la matrice des nombres attendus par catégorie pour le test bidirectionnel Khi carré.

Inter

Contient la valeur de l'interception de la droite de régression pour le test t linéaire ou pour l'intervalle de confiance de l'interception.

Prob

Contient la probabilité associée à la valeur `TestScore`.

Résultat

Pour des tests d'hypothèses, cette variable contient 0 ou 1 pour indiquer si l'hypothèse nulle a été rejetée ou non.

serrInter

Contient l'erreur type de l'interception pour le test linéaire t ou pour l'intervalle de confiance de l'interception.

serrLine

Contient l'erreur type de la droite pour le test t linéaire.

serrSlope

Contient l'erreur type de la pente pour le test linéaire t ou pour l'intervalle de confiance de l'a pente.

serrY

Contient l'erreur type de ŷ soit pour l'intervalle de confiance pour une réponse moyenne soit pour l'intervalle de prédiction pour une réponse future.

Pente

Contient la valeur de la pente de la droite de régression pour le test t linéaire ou pour l'intervalle de confiance de la pente.

TestScore

Contient la valeur de la distribution Z ou t calculée à partir des opérations du test d'hypothèse ou de l'intervalle de confiance.

TestValue

Contient la valeur de la variable expérimentale associée à la valeur `TestScore`.

Yval

Contient la valeur de ŷ soit pour l'intervalle de confiance pour une réponse moyenne soit pour l'intervalle de prédiction pour une réponse future.

Variables de l'application Parametric (Paramétrique)

Catégorie	Noms	
Symboliq	X1	X6
	Y1	Y6
	X2	X7
	Y2	Y7
	X3	X8
	Y3	Y8
	X4	X9
	Y4	Y9
	X5	X0
	Y5	Y0
Tracé	Axes	Tstep
	Curseur	Xmax
	GridDots	Xmin
	GridLines	Xtick
	Etiquettes	Xzoom
	Type	Ymax
	Recentrer	Ymin
	Tmin	Ytick
	Tmax	Yzoom
Numérique	NumStart	NumType

Catégorie	Noms	
	NumStep	NumZoom
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variables de l'application Polar (Polaire)

Catégorie	Noms	
Symboliq	R1	R6
	R2	R7
	R3	R8
	R4	R9
	R5	R0
Tracé	θmin	Recentrer
	θmax	Xmax
	θstep	Xmin
	Axes	Xtick
	Curseur	Xzoom
	GridDots	Ymax
	GridLines	Ymin
	Etiquettes	Ytick
	Type	Yzoom
Numérique	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variables de l'application Finance

Catégorie		Noms
Numérique	CPYR	NbPmt
	BEG	PMT
	FV	PPYR
	IPYR	PV
	GSize	
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variables de l'application Linear Solver (Solveur linéaire)

Catégorie		Noms
Numérique	LSystem	LSolution[a]
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

[a] Contient un vecteur comprenant la dernière solution trouvée par l'application Solveur d'équation linéaire.

Variables de l'application Triangle Solver (Solveur triangle)

Catégorie		Noms
Numérique	SideA	AngleA
	SideB	AngleB
	SideC	AngleC
	Rect	
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram

Catégorie		Noms
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variables de l'application Linear Explorer (Explorateur Affine)

Catégorie		Noms
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variables de l'application Quadratic Explorer (Explorateur quadratique)

Catégorie		Noms
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variables de l'application Trig Explorer (Explorateur trig)

Catégorie		Noms
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

[a2] Contient un vecteur comprenant la dernière solution trouvée par l'application Linear Solver (Solveur linéaire).

Variables de l'application Sequence (Suite)

Catégorie	Noms	
Symboliq	U1	U6
	U2	U7
	U3	U8
	U4	U9
	U5	U0
Tracé	Axes	Xmax
	Curseur	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Etiquettes	Ymax
	Nmin	Ymin
	Nmax	Ytick
	Recentrer	Yzoom
Numérique	NumIndep	NumType
	NumStart	NumZoom
	NumStep	
Modes	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

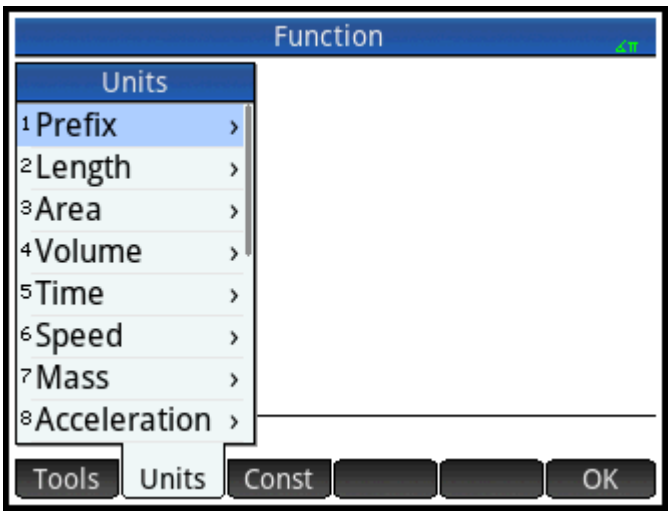
24 Unités et constantes

Unités

Une unité de mesure, par exemple le pouce, l'ohm ou le becquerel, permet d'obtenir avec précision la grandeur d'une quantité physique.

Une unité de mesure peut être associée à tout nombre ou résultat numérique. Une valeur numérique à laquelle a été attribuée une unité est qualifiée de mesure. Les mesures peuvent être manipulées de la même manière que des nombres exempts d'unités. Les unités restent associées à leurs nombres dans les calculs ultérieurs.

Les unités sont accessibles dans le menu **Units** (Unités). Appuyez sur Shift (Units) (Unités) et, si nécessaire, appuyez sur Units.



Le menu est organisé en catégories. Les catégories sont répertoriées à gauche, tandis que les unités qu'elles contiennent apparaissent à droite.

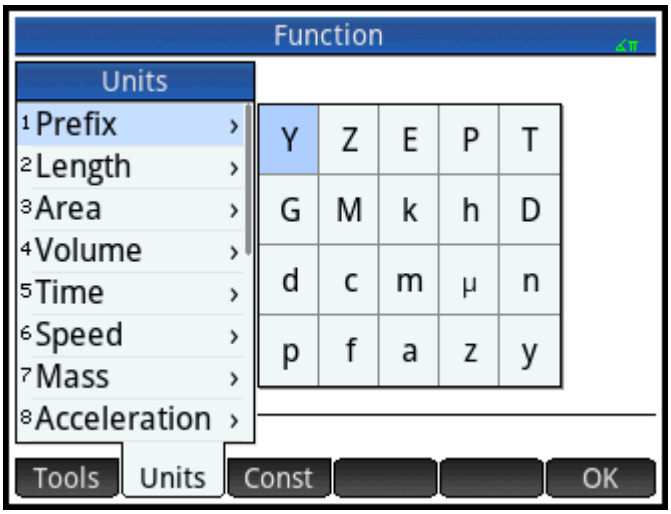
Catégories d'unités

- longueur
- surface
- volume
- heure
- vitesse
- masse
- accélération
- force
- énergie

- puissance
- pression
- température
- électricité
- lumière
- angle
- viscosité
- radiation

Préfixes

Le menu **Units** (Unités) contient une entrée qui ne correspond pas à une catégorie d'unités, en l'occurrence Prefix (Préfixe). Une fois sélectionnée, cette option affiche une palette de préfixes.



Y : yotta	Z : zetta	E : exa	P : peta	T : tera
G : giga	M : mega	k : kilo	h : hecto	D : deca
d : deci	c : centi	m : milli	μ : micro	n : nano
p : pico	f : femto	a : atto	z : zepto	y : octo

Les préfixes d'unités permettent d'entrer facilement des nombres très grands et très petits. Par exemple, la vitesse de la lumière est d'environ 300 000 m/s. Pour l'utiliser dans un calcul, entrez 300_km/s, en sélectionnant le préfixe k dans la palette de préfixes.

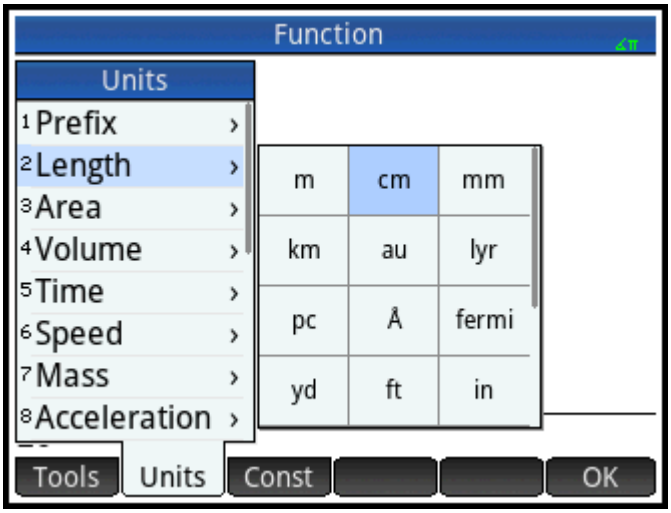
Sélectionnez le préfixe souhaité avant de choisir l'unité.

Calculs d'unités

Un nombre et une unité constituent une mesure. Vous pouvez effectuer des calculs impliquant plusieurs mesures, à condition que les unités de chaque mesure appartiennent à la même catégorie. Par exemple, vous pouvez additionner deux mesures de longueur, y compris d'unités différentes, comme indiqué dans l'exemple suivant. Il est toutefois impossible d'additionner une mesure de longueur et une mesure de volume.

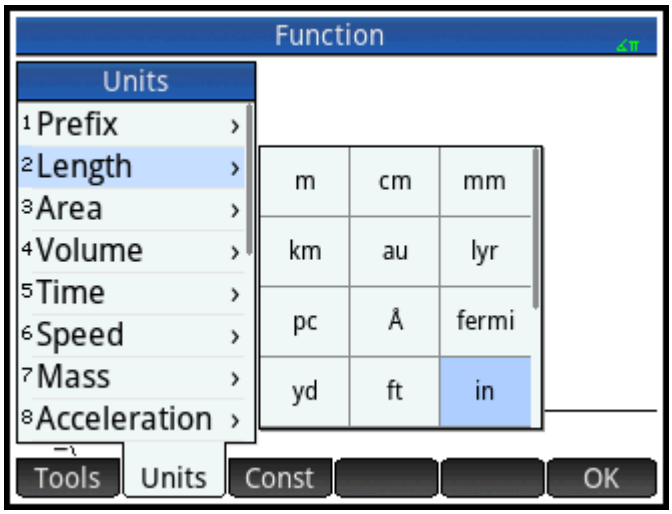
Supposons que vous souhaitez additionner 20 centimètres et 5 pouces et afficher le total en centimètres.

1. Pour afficher le résultat en centimètres, commencez par sélectionner cette mesure. 20 Shift Units (Unités). Sélectionnez **Length** (Longueur). Sélectionnez **cm**.

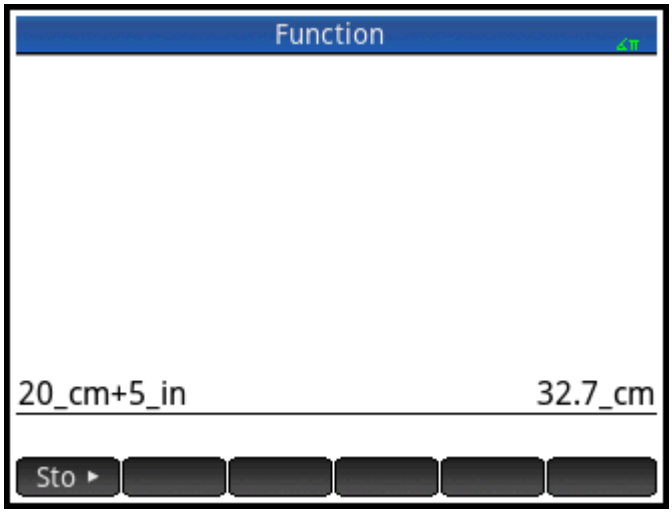


2. Ajoutez maintenant les 5 pouces. [+ Ans ;] 5 [Shift] [Units C] . Sélectionnez **Length** (Longueur).

Sélectionnez **dans** [Enter ≈]

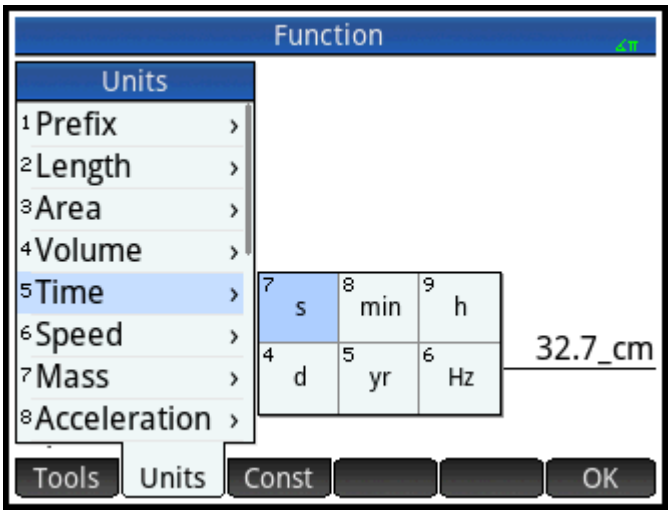


Le résultat indiqué est 32,7 cm. Si vous voulez le résultat en pouces, il faut entrer les 5 pouces en premier.

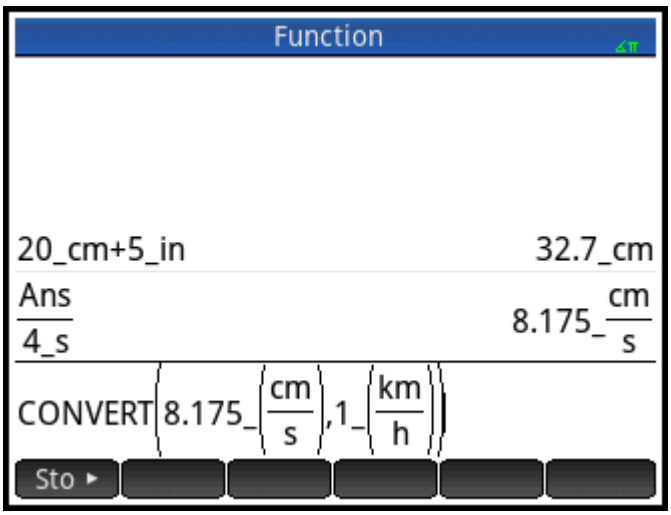


3. Pour poursuivre l'exemple, divisons maintenant le résultat par 4 secondes. ÷ 4 Shift Units .

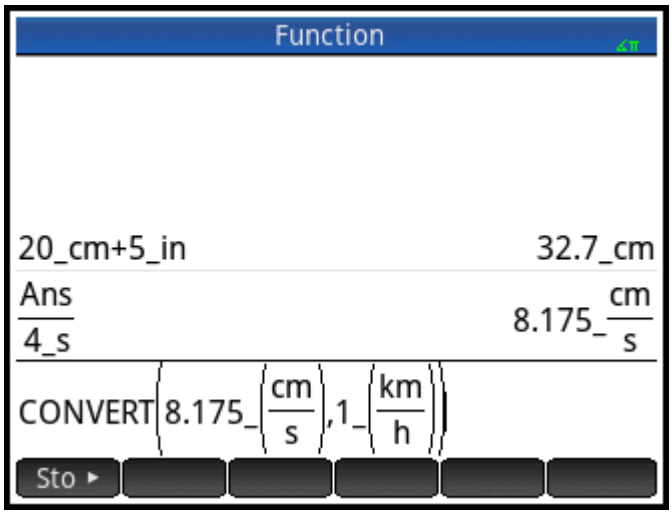
Sélectionnez **Time** (Heure). Sélectionnez **s** Enter .



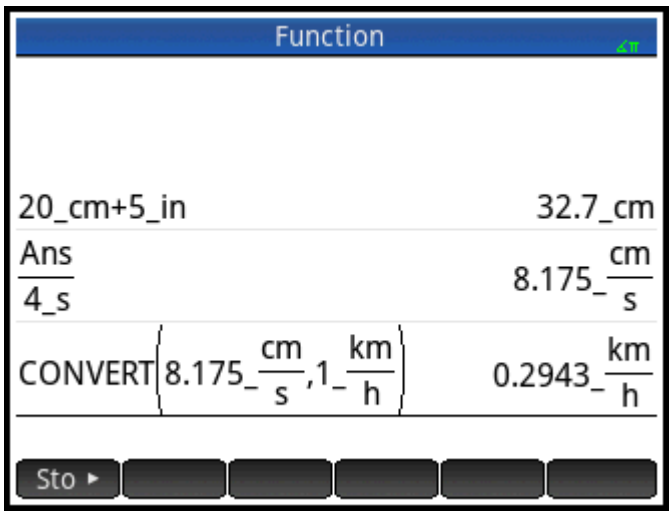
Le résultat affiché est 8,175 cm*s^{-1}.



4. Convertissons maintenant ce résultat en kilomètres/heure. Sto ▸ Shift Units . Sélectionnez **Speed** (Vitesse). Sélectionnez **km/h** Enter ≈ .



Le résultat affiché est 0,2943 kilomètre/heure.



Ce raccourci ne fonctionne pas dans la vue du CAS.

Outils d'unités

Il existe plusieurs outils de gestion et d'utilisation des unités. Pour y accéder, appuyez sur Shift Units puis sur Tools.

Convert (Convertir)

Convertit une unité vers une autre unité de la même catégorie.

`CONVERT(5_m,1_ft)` **renvoie** `16.4041994751_ft`

Vous pouvez également utiliser le dernier résultat comme premier argument d'un nouveau calcul de conversion. Appuyez sur Shift + Ans pour copier le dernier résultat dans la ligne de saisie. Vous pouvez également sélectionner une valeur dans l'historique et appuyer sur Copy pour la copier dans la ligne de saisie. Sto ▸ avec une mesure invoque également la commande de conversion et convertit toute unité suivant le symbole de stockage.

MKSA

Mètres, kilogrammes, secondes, ampères. Convertit une unité complexe vers les composants de base du système MKSA.

`MKSA(8.175_cm/s)` renvoie `.08175_m/s`

UFACTOR

Facteur de conversion des unités. Convertit une mesure, à l'aide d'une unité composée, en une mesure exprimée en unités constitutives. Par exemple, un coulomb, mesure de charge électrique, est une unité composée dérivée des unités de base SI d'ampère et de seconde : 1 C = 1 A * 1 s. Aussi :

`UFACTOR(100_C,1_A))` renvoie `100_A*s`

USIMPLIFY

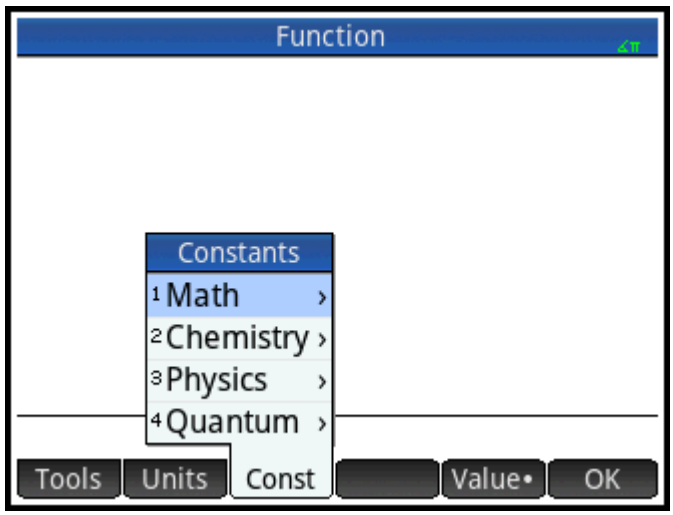
Simplification d'unités. A titre d'exemple, un joule équivaut à un $kg*m^2/s^2$. De cette manière :

`USIMPLIFY(5_kg*m^2/s^2)` renvoie `5_J`.

Constantes physiques

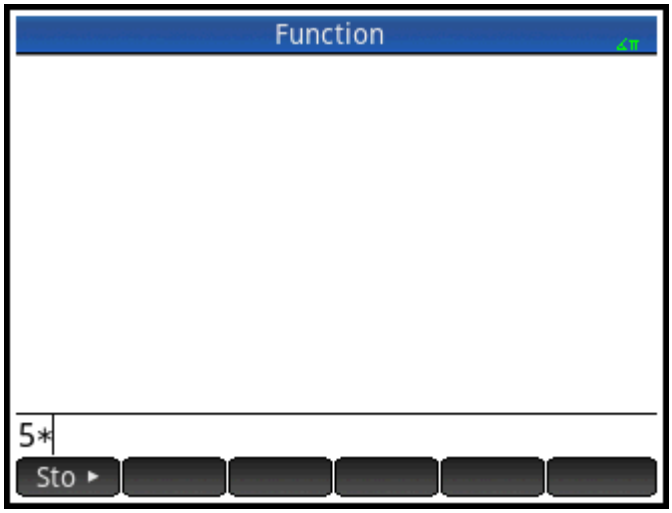
Les valeurs de 34 constantes mathématiques et physiques peuvent être sélectionnées (par nom ou valeur) et utilisées dans des calculs. Ces constantes sont regroupées en quatre catégories : mathématique, chimique, physique et mécanique quantique. Elles sont répertoriées dans la section Liste des constantes à la page 484.

Pour afficher les constantes, appuyez sur Shift puis sur Const.



Supposons que vous souhaitez connaître l'énergie potentielle d'une masse de 5 unités en fonction de l'équation *E = mc2*.

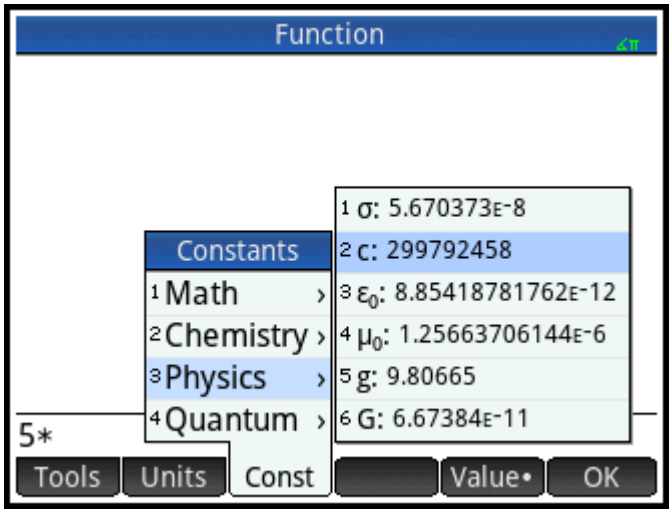
1. Entrez la masse et l'opérateur de multiplication : 5 [×]



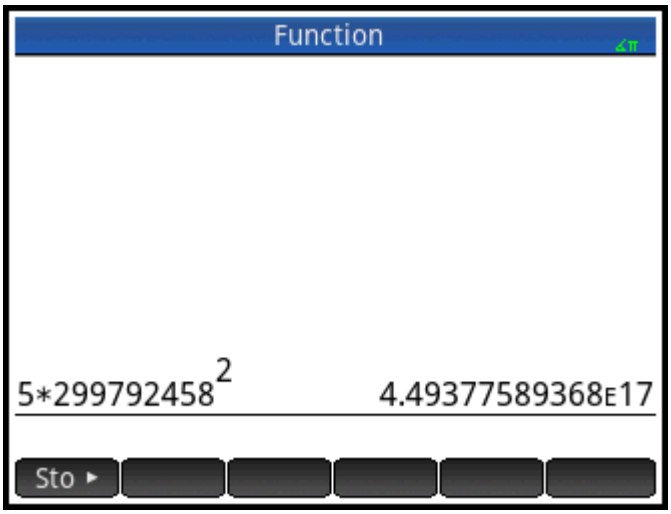
2. Ouvrez le menu des constantes.

[Shift] [Units] Const

3. Sélectionnez **Physics** (Physique).
4. Sélectionnez **c: 299792458**.

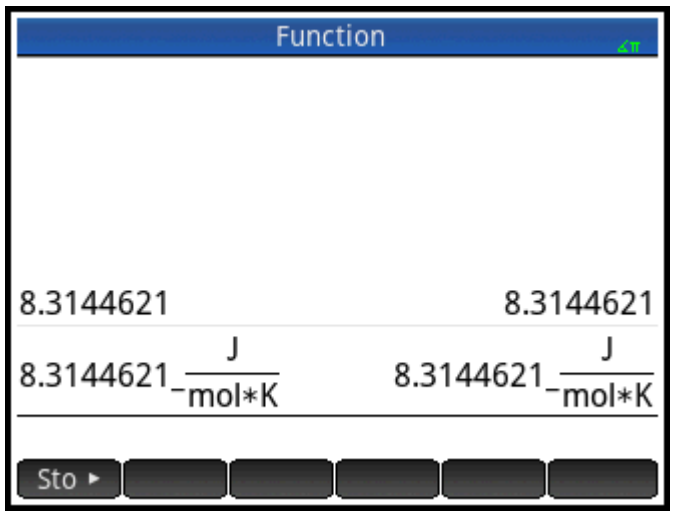


5. Mettez la vitesse de la lumière au carré et évaluez l'expression. [x^2] [Enter]



Vous pouvez entrer uniquement la valeur d'une constante ou la constante accompagnée de ses unités (le cas échéant). Lorsque Value• s'affiche à l'écran, la valeur est insérée à l'emplacement du curseur. Lorsque Value s'affiche à l'écran, la valeur et ses unités sont insérées à l'emplacement du curseur.

Dans l'illustration précédente, la première entrée affiche la constante universelle des gaz parfaits sélectionnée alors que le bouton Value• apparaissait. La deuxième entrée indique la même constante, mais cette fois sélectionnée tandis que le bouton Value s'affichait.



Le fait d'appuyer sur Value affiche Value•, et inversement.

Liste des constantes

Catégorie	Nom et symbole
Math (Mathématique)	e
	MAXREAL
	MINREAL

Catégorie	Nom et symbole
	π
	I
Chemistry (Chimie)	Avogadro, NA
	Boltmann, k
	volume molaire, Vm
	gaz universel, R
	température standard, StdT
	pression standard, StdP
Physics (Physique)	Stefan-Boltzmann, σ
	vitesse lumière, c
	permittivité, ϵ_0
	perméabilité, μ_0
	accélération de gravité, g
	gravitation, G
Quantum (Quantique)	Planck, h
	Dirac, ℏ
	charge électronique, q
	masse de l'électron, me
	rapport q/me, qme
	masse du proton, mp
	rapport mp/me, mpme
	structure fine, α
	flux magnétique, ϕ
	Faraday, F
	Rydberg, R_∞
	rayon de Bohr, a_0
	magnéton de Bohr, μ
	magnéton nucléaire, μ_N
	longueur d'onde du photon, λ_0
	fréquence du photon, f_0
	longueur d'onde de Compton, λ_c

25 Listes

Une liste est constituée de matrices, d'expressions ou de nombres réels ou complexes séparés par des virgules et délimités par des accolades. Une liste peut, par exemple, comprendre une suite de nombres réels, telle que `{1,2,3}`. Les listes constituent un moyen pratique de regrouper des objets associés.

Vous pouvez utiliser des listes dans la vue d'accueil et dans les programmes.

Dix variables de listes sont disponibles, notées de `L0` à `L9`, ou vous pouvez créer vos propres noms de variable de listes. Vous pouvez les utiliser dans des calculs ou des expressions, dans la vue d'accueil ou dans un programme. Récupérez un nom de liste dans le menu Vars (Vars) ou saisissez-le à l'aide du clavier.

Vous pouvez créer, modifier, supprimer, envoyer et recevoir des listes nommées dans le catalogue de listes : Shift 7 (Liste). Vous pouvez également créer et mémoriser des listes, nommées ou non, dans la vue d'accueil.

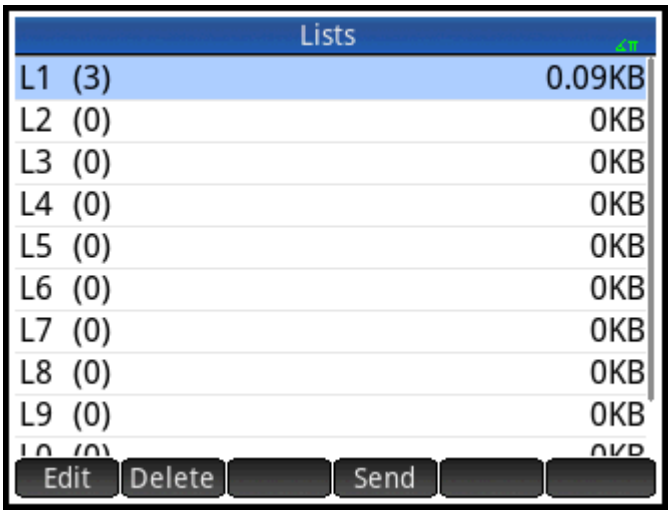
Les variables de listes se comportent de la même façon que les colonnes `C1 à C0` de l'application Stats - 2Var et que les colonnes `D1 à D0` de l'application Stats - 1Var. Vous pouvez mémoriser une colonne de statistiques sous forme de liste (et vice versa) et utiliser des fonctions de liste sur des colonnes de statistiques ou utiliser des fonctions de statistiques sur des variables de listes.

Création d'une liste dans le catalogue de listes

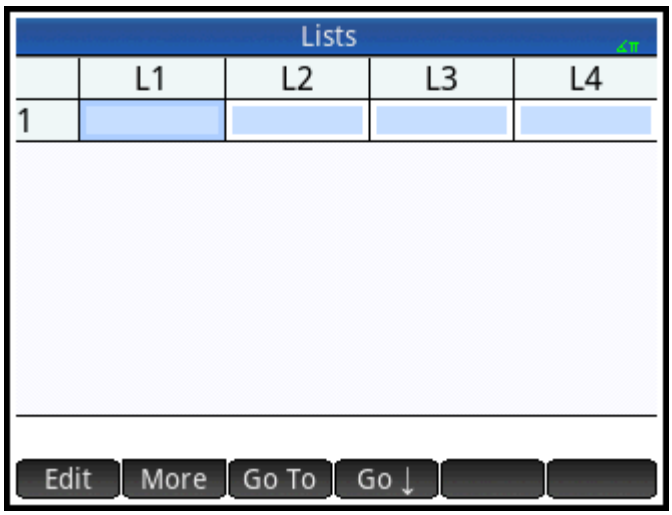
1. Ouvrez le catalogue de listes.

   Shift 7 (Liste).

   Le nombre d'éléments d'une liste est indiqué en regard du nom de cette dernière.



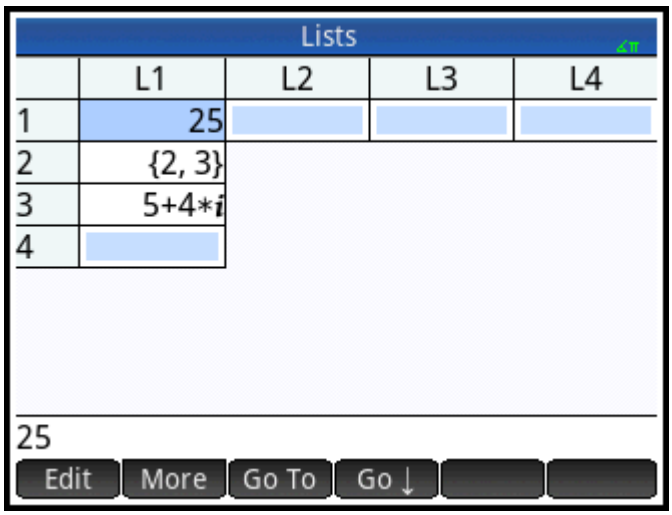
2. Appuyez sur le nom que vous souhaitez affecter à la nouvelle liste (`L1`, `L2`, etc.). L'éditeur de listes s'ouvre.



Si vous préférez créer une nouvelle liste plutôt que de modifier une liste contenant déjà des éléments, assurez-vous de choisir une liste ne comprenant aucun élément.

3. Entrez les valeurs que vous souhaitez voir apparaître dans la liste, sans oublier d'appuyer sur Enter entre chaque saisie.

Une valeur peut être un nombre réel ou complexe, ou une expression. Si vous entrez une expression, elle est évaluée et le résultat est inséré dans la liste.



4. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur Shift 7 (Liste) pour revenir au catalogue de listes ou sur Settings pour accéder à la vue d'accueil.

Les touches et boutons disponibles dans le catalogue de listes sont les suivants :

Bouton ou touche	Objectif
Edit	Ouvre la liste sélectionnée pour la modifier. Vous pouvez également appuyer simplement sur le nom de la liste.
Delete ou Del	Supprime le contenu de la liste sélectionnée.
Send	Envoie la liste mise en surbrillance vers une autre calculatrice HP Prime, le cas échéant.
Shift Esc Clear (Effacer)	Efface toutes les listes.
Shift ▲ ou ▼	Déplace le curseur vers le haut ou le bas du catalogue, respectivement.

Editeur de listes

L'éditeur de listes est un environnement spécifique permettant d'entrer des données dans des listes. Une fois le catalogue de listes ouvert, il existe deux moyens d'ouvrir l'éditeur de listes :

- Sélectionnez la liste, puis appuyez sur Edit ou
- Appuyez sur le nom de la liste.

Editeur de listes : Boutons et touches

Lorsque vous ouvrez une liste, les touches et boutons suivants sont disponibles :

Bouton ou touche	Objectif
Edit	Copie l'élément de liste sélectionné dans la ligne de saisie.
More	Ouvre un menu d'options d'édition de la liste.
Go To	Déplace le curseur vers l'élément spécifié de la liste. Cette option est particulièrement utile avec les très longues listes.
Go	Détermine le sens de déplacement du curseur lorsque vous appuyez sur Enter ≈. Les options sont **Bas**, **Droite** et **Aucun**.
Shift Esc Clear (Effacer)	Efface tous les éléments de la liste.
Shift ▲ ou ▼	Déplace le curseur vers le début ou la fin de la liste.

Editeur de listes : Menu Autre

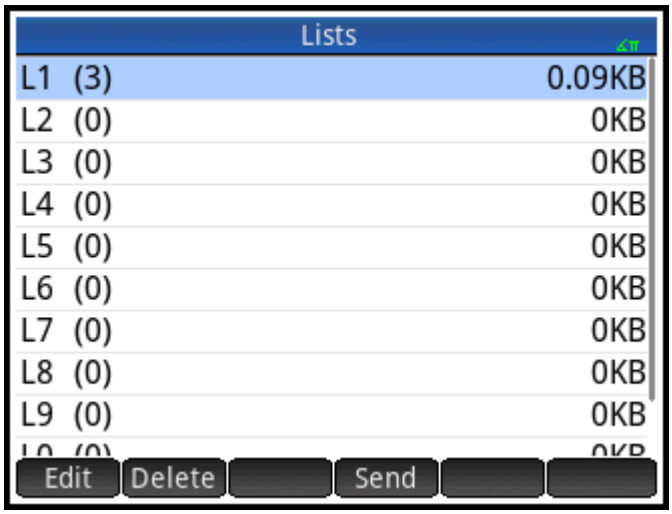
Le menu Autre de l'Éditeur de liste contient des options d'édition de liste. Ces options sont décrites dans le tableau suivant.

Catégorie	Option	Description
Insérer	Ligne	Insère une nouvelle ligne au-dessus de la ligne courante dans la liste. Cette nouvelle ligne contient un zéro.
Supprimer	Colonne	Supprime le contenu de la liste courante (colonne). Pour supprimer un seul élément, sélectionnez-le, puis appuyez sur .
Sélectionner	Ligne	Sélectionne la ligne courante. Une fois sélectionnée, la ligne peut être copiée.
	Colonne	Sélectionne la colonne courante. Une fois sélectionnée, la colonne peut être copiée.
	Zone	Ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner un tableau rectangulaire défini par un emplacement de début et un emplacement de fin. Vous pouvez également effectuer un appui long sur une cellule pour commencer la sélection, puis faire glisser votre doigt pour sélectionner un tableau rectangulaire d'éléments. Une fois sélectionné, le tableau peut être copié.
Sélection		Active ou désactive le mode de sélection. Vous pouvez également effectuer un appui long sur une cellule, puis faire glisser votre doigt pour sélectionner plusieurs cellules.
Permuter	Colonne	Transpose les valeurs des colonnes sélectionnées.

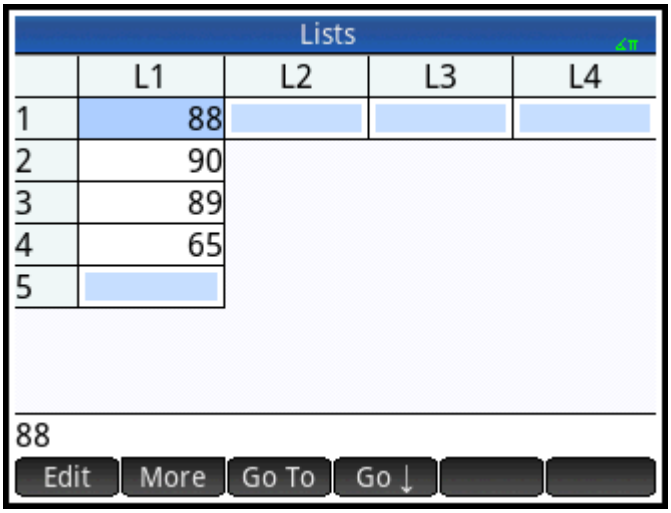
Édition d'une liste

1. Ouvrez le catalogue de listes.

   (Liste).

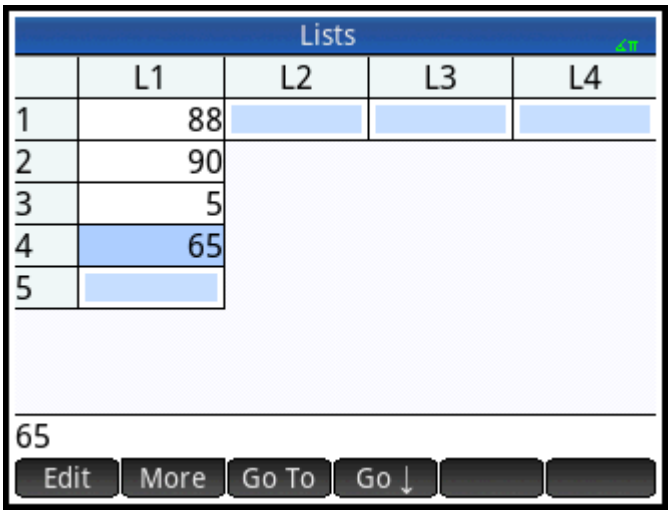


2. Appuyez sur le nom de la liste (**L1**, **L2**, etc.). L'éditeur de listes s'ouvre.



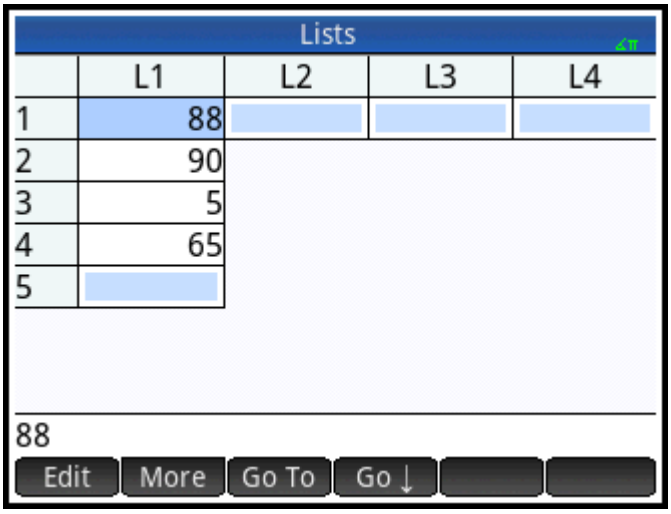
3. Appuyez sur l'élément que vous souhaitez modifier. (Vous pouvez également appuyer sur ▲ ou ▼ jusqu'à ce que l'élément que vous souhaitez modifier soit mis en évidence.) Dans l'exemple suivant, modifiez le troisième élément pour que sa valeur soit 5.

5 OK

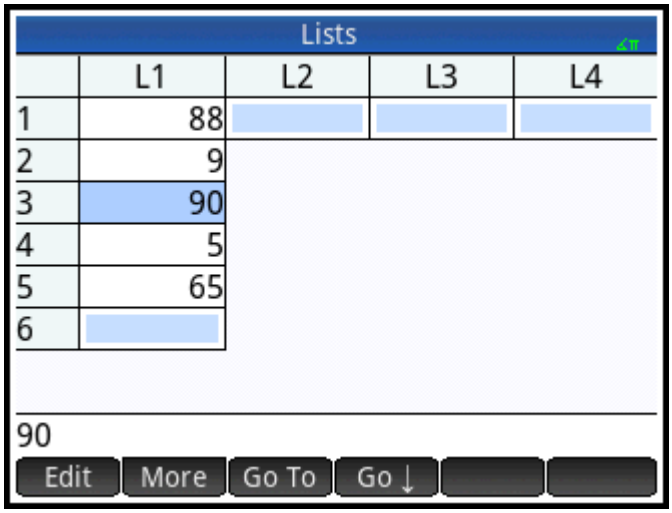


Insertion d'un élément dans une liste

Supposons que vous souhaitez insérer une nouvelle valeur (9) en L1(2) dans la liste L1 affichée dans la figure suivante.



1. Sélectionnez L1(2), autrement dit, sélectionnez le deuxième élément de la liste.
2. Appuyez sur More, sélectionnez **Insérer**, puis **Ligne**.
3. Entrez 9, puis appuyez sur OK.



Suppression de listes

Pour supprimer une liste

Dans le catalogue de listes, utilisez les touches de curseur pour mettre en évidence la liste, puis appuyez sur Del. Vous êtes invité à confirmer votre décision. Appuyez sur OK ou sur Enter ≈.

Si la liste correspond à l'une des listes réservées L0 à L9, alors seul le contenu de la liste est supprimé. La liste est simplement vidée de son contenu. S'il s'agit d'une liste que vous avez nommée (autre que L0 à L9), cette dernière est alors complètement supprimée.

Pour supprimer toutes les listes

Dans le catalogue de listes, appuyez sur Shift Esc Clear (Effacer).

Le contenu des listes L0 à L9 est supprimé et les autres listes nommées sont entièrement supprimées.

Listes dans la vue d'accueil

Vous pouvez entrer et manipuler des listes directement dans la vue d'accueil. Les listes peuvent être nommées ou non.

Pour créer une liste

1. Appuyez sur Shift 8 ({}).

   Une paire d'accolades apparaît dans la ligne de saisie. Toutes les listes doivent être délimitées par des accolades.

2. Saisissez le premier élément de la liste, suivi par une virgule : [élément] ,

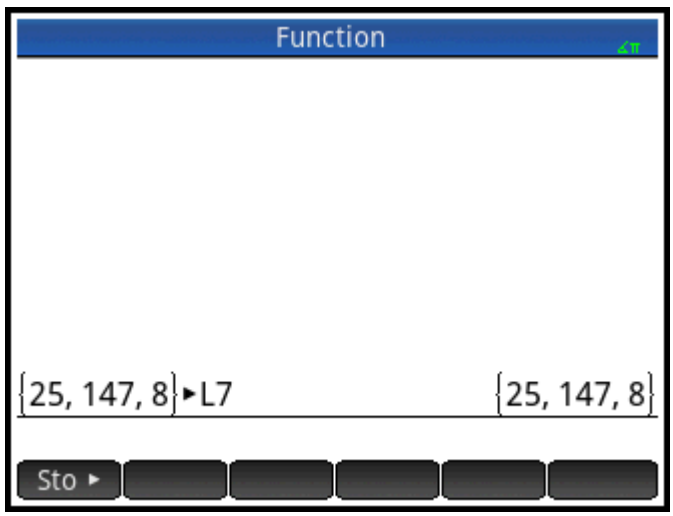
3. Continuez d'ajouter des éléments, en séparant chacun d'eux par une virgule.

4. Une fois les éléments entrés, appuyez sur Enter. La liste est alors ajoutée dans l'historique (avec des expressions parmi les éléments évalués).

Pour mémoriser une liste

Vous pouvez mémoriser une liste dans une variable. Cette opération peut être réalisée avant l'ajout de la liste dans l'historique ou vous pouvez copier la liste depuis l'historique. Une fois que vous avez entré une liste dans la ligne de saisie ou que vous l'avez copiée depuis l'historique, appuyez sur Sto ▸, attribuez-lui un nom, puis appuyez sur Enter. Les noms des variables de liste réservées vont de `L0` à `L9`. Cependant, vous pouvez aussi créer un nom de variable de liste personnalisé.

Par exemple, pour mémoriser la liste {25,147,8} dans `L7` :



1. Créez la liste dans la ligne de saisie.
2. Appuyez sur pour déplacer le curseur en dehors de la liste.
3. Appuyez sur Sto ▸.
4. Saisissez le nom suivant :

   ALPHA alpha x^2 7
5. Terminez l'opération : Enter ≈.

Pour afficher une liste

Pour afficher une liste dans la vue d'accueil, saisissez son nom, puis appuyez sur Enter ≈.

Si la liste est vide, une paire d'accolades vides est renvoyée.

Pour afficher un élément

Pour afficher un élément d'une liste dans la vue d'accueil, entrez *nomliste (élémentn°)*. Par exemple, si L6 = {3,4,5,6}, alors `L6(2)` Enter ≈ renvoie 4.

Pour mémoriser un élément

Pour mémoriser une valeur dans un élément d'une liste dans la vue d'accueil, entrez *valeur* Sto ▸ *nomliste (élémentn°)*. Par exemple, pour mémoriser 148 en tant que deuxième élément de L2, entrez `148` Sto ▸ `L2(2)` Enter ≈.

Références de liste

Supposons que L1:={5, "abcde", {1,2,3,4,5}, 11}. `L1(1)` renvoie 5 et `L1(2)` renvoie "abcde". `L1(2,4)` renvoie 100 (code ASCII de d) et `L1(2,4,1)` renvoie "d". `L1({2,4})` renvoie {"abcde", {1,2,3,4,5},11}, une sous-liste de tous les éléments de 2 à 4.

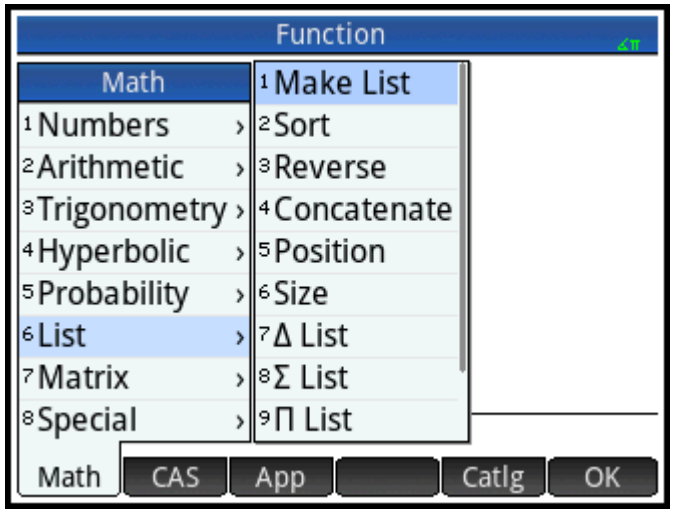
Pour envoyer une liste

Vous pouvez envoyer des listes à une autre calculatrice ou à un ordinateur de la même façon que pour les applications, les programmes, les matrices et les remarques.

Fonctions de listes

Les fonctions de listes sont disponibles dans le menu Math. Vous pouvez les utiliser dans la vue d'accueil et dans les programmes.

Vous pouvez saisir le nom de la fonction ou le copier à partir de la catégorie List (Liste) du menu Math.



Appuyez sur Mem 6 pour sélectionner la catégorie **List** (Liste) dans la colonne de gauche du menu **Math**. **List** (Liste) est la sixième catégorie dans le menu **Math**, raison pour laquelle vous parvenez directement à la catégorie **List** (Liste) quand vous appuyez sur 6. Appuyez sur une fonction pour la sélectionner, ou utilisez les touches de direction pour la mettre en évidence et appuyez sur OK ou sur Enter.

Les fonctions de listes sont placées entre parenthèses. Elles comprennent des arguments séparés par des virgules (`CONCAT(L1,L2)`, par exemple). Un argument peut être le nom d'une variable de liste ou la liste elle-même. Par exemple, `REVERSE(L1)` ou `REVERSE({1,2,3})`.

Les opérateurs courants tels que +, –, × et ÷ peuvent utiliser les listes comme arguments. S'il existe deux arguments et que ce sont deux listes, alors ces dernières doivent être de la même longueur puisque les éléments sont associés lors du calcul. S'il existe deux arguments et que l'un d'eux est un nombre réel, chaque élément de la liste est manipulé lors du calcul.

Exemple :

`5*{1,2,3}` renvoie `{5,10,15}`.

Outre les opérateurs courants qui peuvent utiliser les nombres, les matrices ou les listes comme arguments, il existe des commandes qui n'acceptent que les listes.

Format de menu

Par défaut, une fonction de liste est présentée dans le menu Math à l'aide de son nom descriptif au lieu de son nom de commande courant. Ainsi, le nom de commande `CONCAT` est présenté en tant que **Concatenate (Concaténer)** et `POS` en tant que **Position**.

Si vous préférez que le menu **Math** indique les noms de commande, désélectionnez l'option **Menu Display** (Affichage Menu) sur la page 2 de l'écran des paramètres d'accueil.

Difference (Différence)

Renvoie la liste des éléments non communs ide deux listes.

`DIFFERENCE({1,2,3,4}, {1,3,5,7})` renvoie {2,4,5,7}

Intersect (Intersection)

Renvoie la liste des éléments communs aux deux listes.

`INTERSECT({1,2,3,4}, {1,3,5,7})` renvoie {1,3}

Créer une liste

Calcule une suite d'éléments pour une nouvelle liste, en utilisant la syntaxe suivante :

`MAKELIST(expression,variable,début,fin,incrément)`

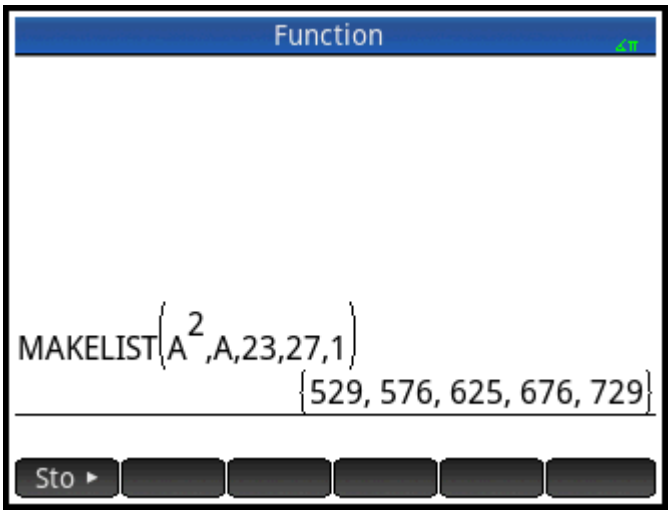
Evalue l'*expression* par rapport à la *variable* puisque la *variable* utilise des valeurs comprises entre les valeurs *début* et *fin*, utilisées comme palier d'incrément.

Exemple :

Dans la vue d'accueil, générez une série de carrés de 23 à 27 :

Mem → Sélectionnez **List** (Liste). Sélectionnez **Make List** (Créer une liste) (ou **MAKELIST**) ALPHA Vars

x^2 , Eval, ALPHA Vars, , Eval, 23, , Eval, 27, , Eval, 1, Enter



Sort (Trier)

Trie les éléments d'une liste par ordre croissant.

`SORT(liste)`

Exemple :

`SORT({2,5,3})` renvoie `{2,3,5}`

Reverse (Inverser)

Crée une liste en inversant l'ordre des éléments d'une liste.

`REVERSE(liste)`

Exemple :

`REVERSE({1,2,3})` renvoie `{3,2,1}`

Concatenate (Concaténer)

Permet de concaténer deux listes en une seule.

`CONCAT(liste1,liste2)`

Exemple :

`CONCAT({1,2,3},{4})` renvoie `{1,2,3,4}`.

Position

Renvoie la position d'un élément dans une liste. L'élément peut être une valeur, une variable ou une expression. Si l'élément apparaît plusieurs fois, c'est la position de la première occurrence qui est renvoyée. La valeur 0 est renvoyée s'il n'existe aucune occurrence de l'élément spécifié.

`POS(liste, élément)`

Exemple :

`POS ({3,7,12,19},12)` renvoie `3`.

Size (Taille)

Renvoie le nombre d'éléments d'une liste ou une liste contenant les dimensions d'un vecteur ou d'une matrice.

`Size(liste)` ou `SIZE(vecteurr)` ou `SIZE(matrice)`

Exemples :

`SIZE({1,2,3})` renvoie `3`

`SIZE([[1 2 3], [4 5 6]])` renvoie `{2, 3}`

ΔLIST

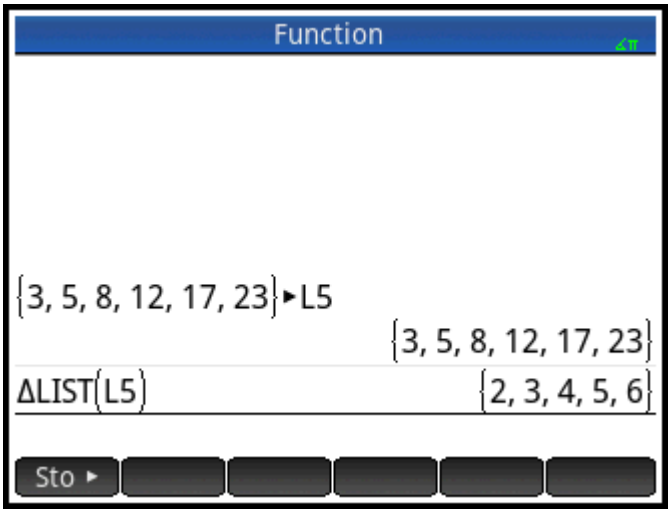
Crée une liste composée des premières différences d'une liste. Il s'agit des différences entre des éléments consécutifs de la liste. La nouvelle liste comprend un élément de moins que la liste d'origine. Les différences pour $\{x_1, x_2, x_3, \ldots x_{n-1}, x_n\}$ sont $\{x_2-x_1, x_3-x_2, \ldots x_n-x_{n-1}\}$.

`ΔLIST(liste1)`

Exemple :

Dans la vue d'accueil, mémorisez {3,5,8,12,17,23} dans la liste L5, puis calculez les premières différences de la liste.

Shift 8 3,5,8,12,17,23 ▶ Sto▸ ALPHA x^2 5 Enter Mem . Sélectionnez **List** (Liste). Sélectionnez **ΔListeA**. ALPHA x^2 5 Enter



ΣLIST

Calcule la somme de tous les éléments d'une liste.

`ΣLIST(liste)`

Exemple :

`ΣLIST({2,3,4})` renvoie `9`.

πLIST

Calcule le produit de tous les éléments d'une liste.

`πLIST(liste)`

Exemple :

`πLIST({2,3,4})` renvoie `24`.

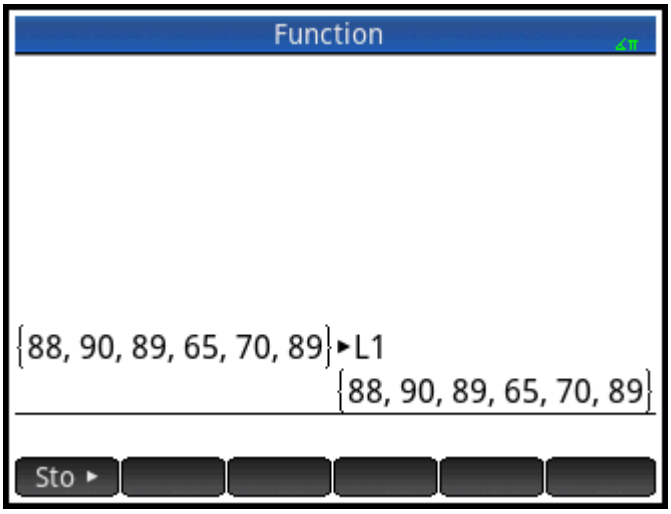
Recherche de valeurs statistiques pour des listes

Pour rechercher des valeurs statistiques, telles que la moyenne, la médiane, le maximum et le minimum d'une liste, créez une liste, mémorisez-la dans un jeu de données, puis utilisez l'application Stats - 1Var.

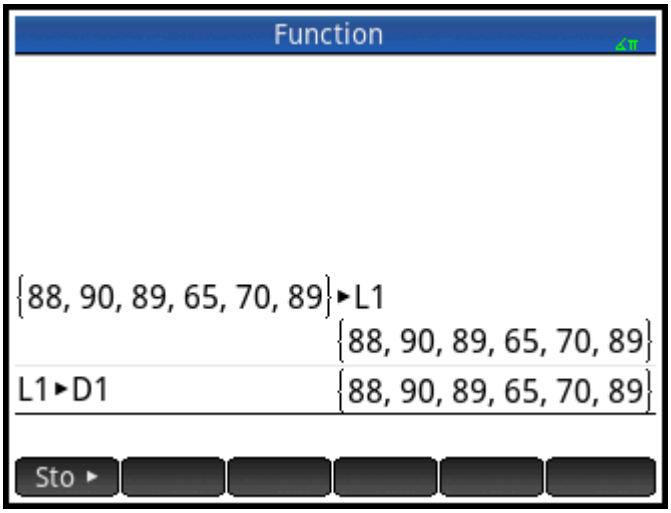
Dans cet exemple, utilisez l'application Stats - 1Var pour trouver la moyenne et la médiane ainsi que les valeurs maximale et minimale des éléments de la liste L1 : 88, 90, 89, 65, 70 et 89.

1. Dans la vue d'accueil, créez la liste L1.

Shift 8 88, 90, 89, 65, 70,89 ▶ Sto ▸ ALPHA x^2 1 Enter



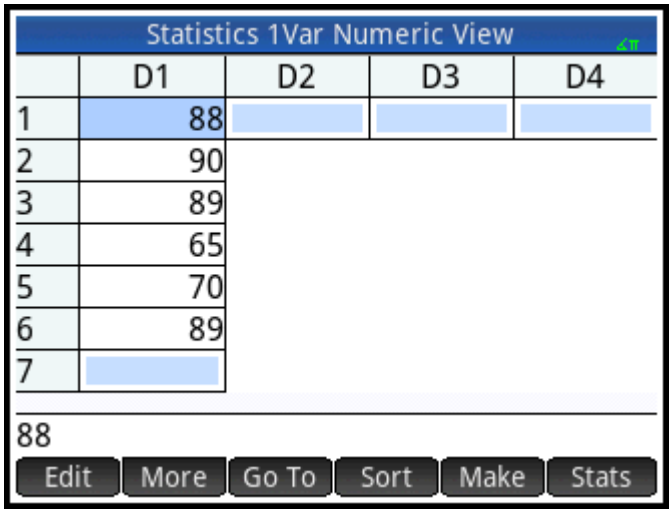
2. Dans la vue d'accueil, mémorisez L1 en D1.



Vous pouvez alors afficher les données de la liste dans la vue numérique de l'application Stats - 1Var.

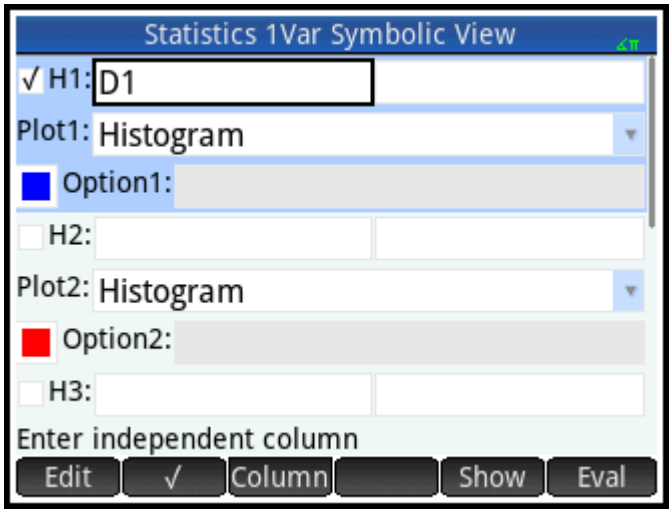
3. Lancez l'application Stats - 1Var.

   Apps Info Sélectionnez **Stats - 1Var**. Notez que les éléments de la liste sont dans le jeu de données D1.



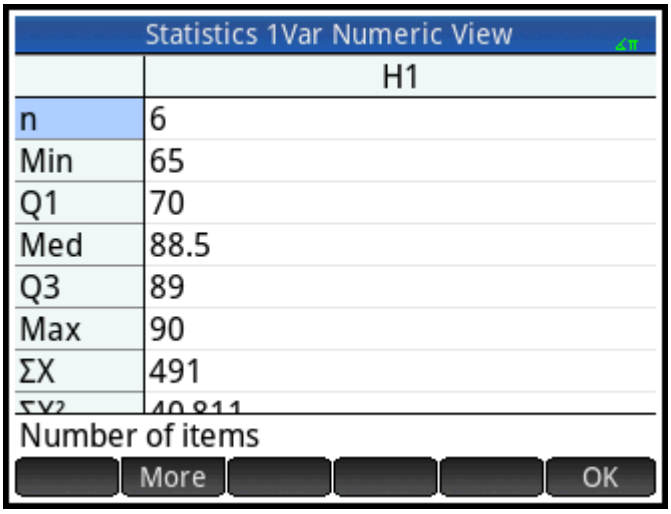
4. Dans la vue symbolique, spécifiez le jeu de données dont vous souhaitez rechercher les statistiques.

   Symb Setup



Par défaut, H1 utilisera les données figurant dans D1. Aucune autre opération ne doit être effectuée dans la vue symbolique. Toutefois, si les données qui vous intéressent se trouvent dans D2, ou toute autre colonne que D1, vous devez spécifier la colonne de données ici.

5. Calculez les statistiques.



6. Cela fait, appuyez sur OK.

26 Matrices

Vous pouvez créer, modifier et manipuler des matrices et des vecteurs dans la vue d'accueil, dans le CAS (Système de calcul formel), ou encore dans des programmes. Les matrices peuvent être entrées directement dans la vue d'accueil ou le CAS, ou à l'aide de l'éditeur de matrices.

Vecteurs

Les vecteurs sont des tableaux à une dimension. Ils ne sont composés que d'une seule ligne. Un vecteur est encadré par des crochets. Exemple : [1 2 3]. Un vecteur peut être un nombre réel ou un nombre complexe comme [1+2*i 7+3*i].

Matrices

Les matrices sont des tableaux bidimensionnels. Elles sont composées d'au moins deux lignes et d'une colonne. Les matrices peuvent contenir toute combinaison de nombres réels et complexes, par exemple :

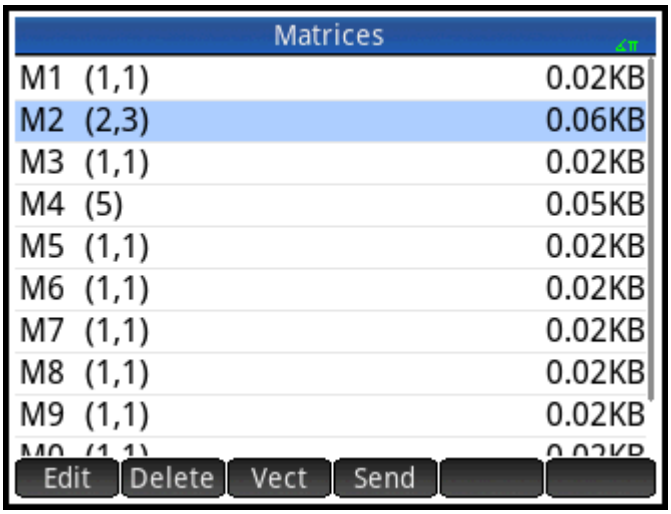
$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ ou $\begin{bmatrix} 1+2i \\ 3-4i \\ 7 \end{bmatrix}$

Variables de matrice

Il existe dix variables de matrice disponibles, nommées de `M0` à `M9`; Cependant, vous pouvez enregistrer une matrice dans un nom de variable que vous définissez. Vous pouvez ensuite utiliser ces variables pour vos calculs dans la vue d'accueil ou la vue du CAS, ou encore dans un programme. Vous pouvez récupérer des noms de matrice dans le menu Vars, ou les entrer à l'aide du clavier.

Création et mémorisation de matrices

Le catalogue de matrices contient les variables de matrice dédiées, notées de M0 à M9, ainsi que les variables de matrice que vous avez créées dans la vue d'accueil ou la vue du CAS (ou à partir d'un programme, pour les matrices globales).



Lorsque vous sélectionnez un nom de matrice à utiliser, vous pouvez créer, modifier et supprimer des matrices dans l'éditeur de matrices. Vous pouvez également recevoir une matrice d'une autre calculatrice HP Prime.

Pour ouvrir le catalogue de matrices, appuyez sur Shift 4 Matrix U (Matrice).

Dans le catalogue de matrices, la taille d'une matrice s'affiche en regard de son nom. (Une matrice vide apparaît en tant que 1*1.) Le nombre d'éléments qu'une matrice contient figure en regard d'un vecteur.

Vous pouvez également créer et mémoriser des matrices (nommées ou non) dans la vue d'accueil. A titre d'exemple, la commande :

```
POLYROOT([1,0,-1,0])▶M1
```

mémorise les racines du vecteur complexe présentant une longueur de 3 dans la variable M1. M1 comprend ainsi les trois racines de : 0, 1 et –1.

Catalogue de matrices : boutons et touches

Les touches et boutons disponibles dans le catalogue de matrices sont les suivants :

Bouton ou touche	Objectif
Edit	Ouvre la matrice mise en surbrillance pour la modifier.
Delete ou Del	Supprime le contenu de la matrice sélectionnée.
Vect	Transforme la matrice sélectionnée en vecteur à une dimension.
Send	Envoie la matrice mise en surbrillance vers une autre calculatrice HP Prime, le cas échéant.
Shift Esc Clear (Effacer)	Efface le contenu des variables de matrice dédiées (`de M0 à M9`) et supprime toute matrice nommée par l'utilisateur.

Utilisation des matrices

Pour ouvrir l'éditeur de matrices

Pour créer ou modifier une matrice, accédez au catalogue de matrices puis appuyez sur une matrice. Vous pouvez également utiliser les touches de curseur pour mettre en évidence la matrice puis appuyer sur Edit. L'éditeur de matrices s'ouvre.

Éditeur de matrices Boutons et touches

Les touches et boutons disponibles dans l'Éditeur de matrices sont les suivants :

Bouton ou touche	Objectif
Edit	Copie l'élément sélectionné dans la ligne de saisie, où il peut être modifié. Cette option est visible uniquement lorsqu'un élément de la matrice ou du vecteur est sélectionné.
More	Ouvre un menu avec des options d'édition.
Go To	Déplace le curseur vers l'élément spécifié dans la matrice. Cette option est particulièrement utile avec les très grosses matrices.

Bouton ou touche	Objectif
Go	Détermine le sens de déplacement du curseur lorsque vous appuyez sur Enter. Les options sont **Bas**, **Droite** et **Aucun**.
Shift Esc Clear (Effacer)	Supprime la ligne mise en surbrillance, la colonne ou la matrice dans son ensemble. (Vous êtes invité à effectuer une sélection.)
Shift ▲ ▼ ◀ ▶	Permet de déplacer le curseur, respectivement vers la première ligne, la dernière ligne, la première colonne ou la dernière colonne.

Éditeur de matrices Menu Autre

Le menu Autre de l'Éditeur de matrices contient des options semblables à celles du menu Autre de l'Éditeur de listes, mais avec des options d'édition de matrices supplémentaires. Ces options sont décrites dans le tableau suivant.

Catégorie	Option	Description
Insérer	Ligne	Insère une nouvelle ligne au-dessus de la ligne courante dans la matrice. Cette nouvelle ligne contient des zéros.
	Colonne	Insère une nouvelle colonne à gauche de la colonne courante dans la matrice. Cette nouvelle colonne contient des zéros.
Supprimer	Ligne	Supprime la ligne courante de la matrice.
	Colonne	Supprime la colonne courante de la matrice.
	Tout	Supprime le contenu de la matrice.
Sélectionner	Ligne	Sélectionne la ligne courante. Une fois sélectionnée, la ligne peut être copiée.
	Colonne	Sélectionne la colonne courante. Une fois sélectionnée, la colonne peut être copiée.
	Zone	Ouvre une boîte de dialogue permettant de sélectionner un tableau rectangulaire défini par un emplacement de début et un emplacement de fin. Vous pouvez également effectuer un appui long sur une cellule pour commencer la sélection, puis faire glisser votre doigt pour sélectionner un tableau rectangulaire d'éléments. Une fois sélectionné, le tableau peut être copié.
Sélection		Active ou désactive le mode de sélection. Vous pouvez également effectuer un appui long sur une cellule, puis faire glisser votre doigt pour sélectionner plusieurs cellules.
Permuter	Ligne	Transpose les valeurs des lignes sélectionnées.
	Colonne	Transpose les valeurs des colonnes sélectionnées.

Création d'une matrice dans l'Éditeur de matrices

1. Ouvrez le catalogue de matrices :

   Shift 4 Matrix U (Matrice)

2. Pour créer un vecteur, appuyez sur ▲ ou ▼ jusqu'à ce que la matrice que vous souhaitez utiliser soit en surbrillance. Appuyez ensuite sur Vect, puis sur Enter ≈. Poursuivez à partir de l'étape 4 ci-dessous.

3. Pour créer une matrice, appuyez sur son nom (de M0 à M9), ou sur ▲ ou ▼ jusqu'à ce que la matrice que vous souhaitez utiliser soit en surbrillance. Appuyez ensuite sur Enter ≈.

   Notez que la taille `1*1` apparaît en regard du nom d'une matrice vide.

4. Pour chaque élément de la matrice, entrez un chiffre ou une expression, puis appuyez sur OK ou sur Enter ≈.

   Vous pouvez entrer des nombres complexes dans leur forme complexe, soit (*a, b*), *a* correspondant à la partie réelle et *b* à la partie imaginaire. Vous pouvez également les saisir sous la forme *a+bi*.

5. Par défaut, lorsqu'un élément est entré, le curseur se déplace sur la colonne suivante de la même ligne. Vous pouvez utiliser les touches de curseur pour vous déplacer vers une autre ligne ou colonne. Il est également possible de modifier la direction dans laquelle le curseur se déplace automatiquement. Pour ce faire, appuyez sur Go. Le bouton Go vous permet de basculer entre les fonctions suivantes :

   - Go → : déplace le curseur vers la cellule située à droite de la cellule actuelle lorsque vous appuyez sur Enter ≈.
   - Go ↓ : déplace le curseur vers la cellule située en dessous de la cellule actuelle lorsque vous appuyez sur Enter ≈.
   - Go : maintient le curseur dans la cellule actuelle lorsque vous appuyez sur Enter ≈.

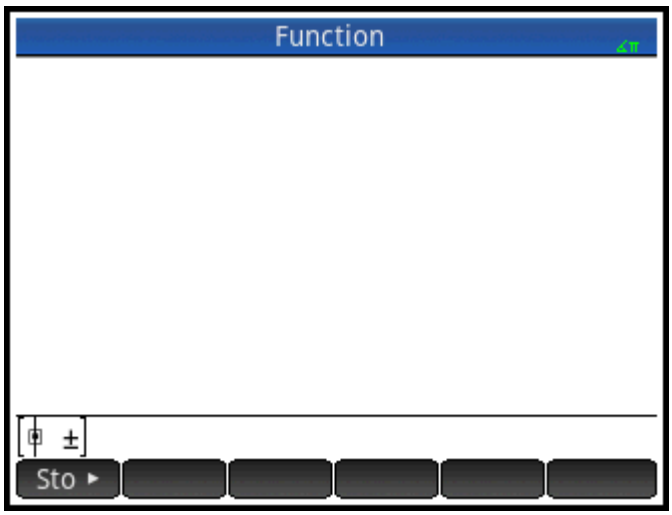
6. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur Shift 4 Matrix U (Matrice) pour revenir au catalogue de matrices ou sur la touche Settings pour revenir à la vue d'accueil. Les entrées de matrice sont automatiquement enregistrées.

Matrices dans la vue d'accueil

Vous pouvez entrer et manipuler des matrices directement dans la vue d'accueil. Les matrices peuvent être nommées ou non.

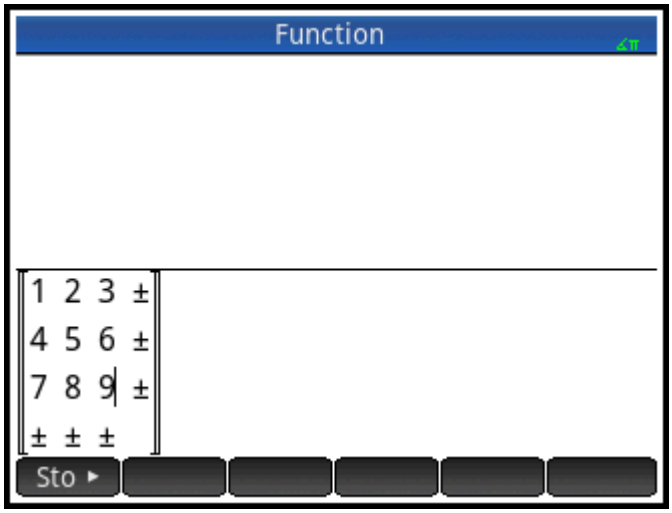
Entrez un vecteur ou une matrice directement dans la ligne de saisie de la vue d'accueil ou du CAS.

1. Appuyez sur Shift [ ] 5 v pour démarrer un vecteur, puis rappuyez sur Shift [ ] 5 v pour démarrer une matrice. Sinon, vous pouvez appuyer sur Units C pour ouvrir le menu Template (Modèle) et sélectionner le modèle de vecteur ou un des modèles de matrice. Dans l'illustration suivante, un vecteur a été démarré, avec un espace réservé marqué d'un carré sombre pour la première valeur.

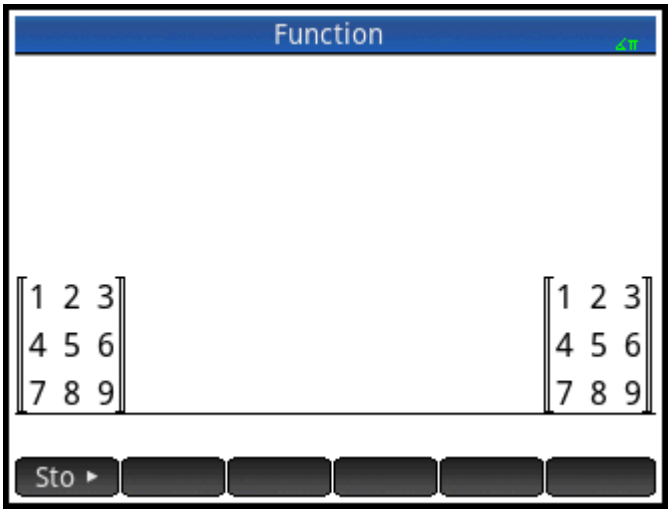


2. Entrez une valeur dans le carré. Appuyez ensuite sur ▶ pour entrer une deuxième valeur dans la même ligne, ou sur + Ans ; pour ajouter une ligne. La matrice se développe à mesure que vous entrez des valeurs et ajoutez des lignes, le cas échéant.

3. Vous pouvez agrandir une matrice à tout moment, en ajoutant des colonnes et des lignes à votre guise. Vous avez également la possibilité de supprimer une ligne ou une colonne entière. Pour ce faire, il vous suffit de placer le curseur sur le symbole ± à la fin d'une ligne ou d'une colonne. Appuyez ensuite sur + Ans ; pour insérer une nouvelle ligne ou colonne, ou sur − Base ; pour la supprimer. Vous pouvez également appuyer sur Del pour supprimer une ligne ou une colonne. Dans la figure ci-dessus, le fait d'appuyer sur Del supprime la deuxième ligne de la matrice.



4. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur Enter. La matrice s'affiche alors dans l'historique. Vous pouvez ensuite utiliser votre matrice ou lui attribuer un nom.



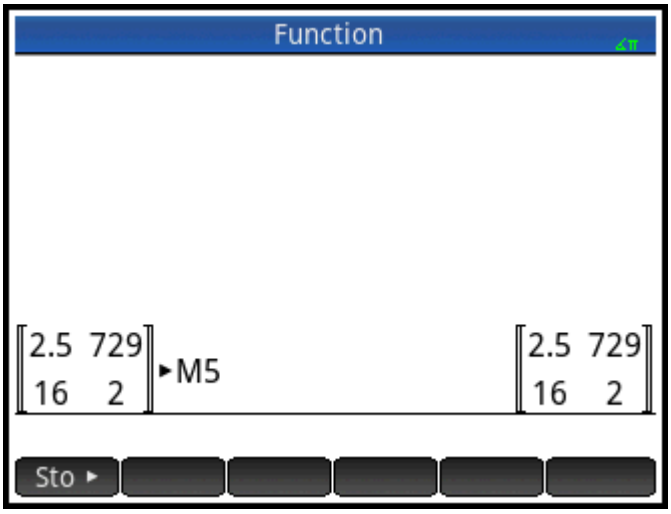
Stockage d'une matrice

Il est possible de mémoriser une matrice ou un vecteur dans une variable. Cette opération peut être réalisée avant ou après l'ajout de l'élément dans l'historique. Lorsqu'il y figure, vous pouvez copier l'élément depuis l'historique. Une fois que vous avez entré une matrice ou un vecteur dans la ligne de saisie ou l'avez copié depuis l'historique, appuyez sur Sto ▸, attribuez-lui un nom, puis appuyez sur Enter. Les noms de variable réservés aux vecteurs et aux matrices vont de M0 à M9. Il est toutefois possible d'utiliser un nom de variable de votre conception pour mémoriser un vecteur ou une matrice. La nouvelle variable apparaît alors dans le menu **Vars**, sous User.

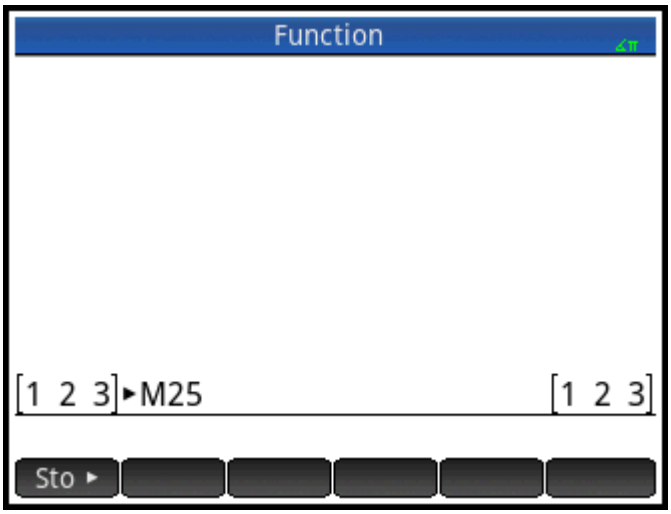
L'écran suivant montre la matrice

$$\begin{bmatrix} 2.5 & 729 \\ 16 & 2 \end{bmatrix}$$

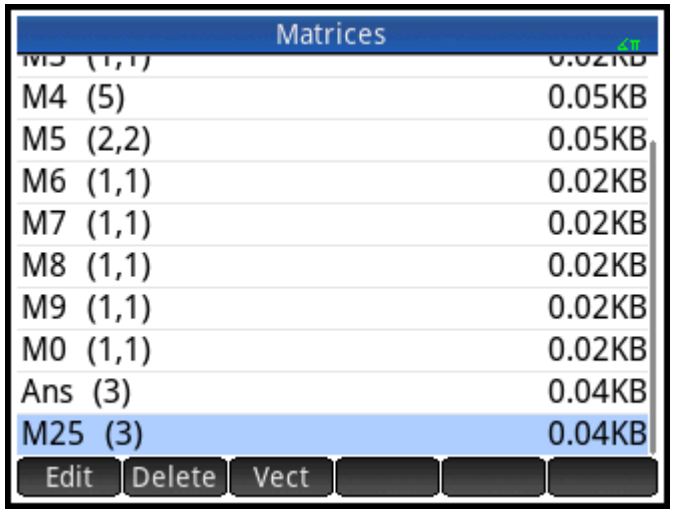
mémorisée en M5. Notez que vous pouvez entrer une expression (comme 5/2) en tant qu'élément de la matrice, dont l'évaluation est effectuée lors de l'entrée.



La figure suivante présente le vecteur [1 2 3] en train d'être mémorisé dans la variable utilisateur M25. Vous êtes invité à confirmer que vous souhaitez créer une variable personnalisée. Appuyez sur OK pour continuer ou sur Cancel pour annuler.



Une fois que vous avez appuyé sur OK, la nouvelle matrice est enregistrée sous le nom M25. Cette variable s'affiche alors dans la section User (Utilisateur) du menu **Vars**. Votre nouvelle matrice apparaît également dans le catalogue de matrices.



Affichage d'une matrice

Dans la vue d'accueil, entrez le nom du vecteur ou de la matrice, puis appuyez sur Enter. Lorsqu'il s'agit d'un vecteur ou d'une matrice vide, le chiffre zéro est renvoyé entre double crochets.

Affichage d'un élément

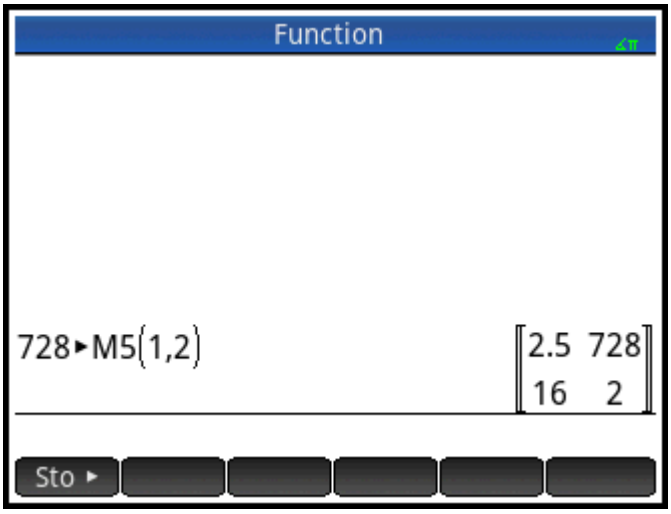
Dans la vue d'accueil, entrez nom_matrice(ligne, colonne). Par exemple, si `M2` contient `[[3,4],[5,6]]`, alors `M2(1,2)` Enter renvoie `4`.

Stockage d'un élément

Dans la vue d'accueil, entrez la valeur, appuyez sur Sto ▸ puis entrez *nom_matrice(ligne,colonne)*.

Par exemple, pour modifier l'élément de la première ligne et de la deuxième colonne de M5, le remplacer par 728, puis afficher la matrice :

728 Sto ▸ ALPHA alpha +/− 5 ( ) 1 , Eval 2 Enter



Si vous essayez de mémoriser un élément dans une ligne ou une colonne excédant la taille de la matrice, celle-ci est redimensionnée pour permettre son stockage. Toutes les cellules intermédiaires sont alors remplies par des zéros.

Références de matrice

`M1(1,2)` renvoie la valeur contenue dans la première ligne de la seconde colonne de la matrice M1. `M1(1)` renvoie la première ligne de M1 sous forme de vecteur. `M1(-1)` renvoie la première colonne de M1 sous forme de vecteur.

`M1({1,2})` renvoie les deux premières lignes de M1. `M1({1,1},{2,2})` extrait une sous-matrice à partir de l'élément contenu dans la première ligne et colonne jusqu'à l'élément contenu dans la deuxième ligne et colonne. Si M1 est un vecteur, `M1({1,3})` extrait un sous-vecteur des trois premiers éléments.

Envoi d'une matrice

Vous pouvez envoyer des matrices d'une calculatrice à une autre, de la même manière que vous partagez des applications, programmes, listes et remarques. Pour obtenir des instructions, reportez-vous à la section « Partage de données » à la page xx.

Arithmétique de matrice

Les fonctions arithmétiques (+, –, ×, / et puissances) peuvent être utilisées avec des arguments de matrice. Cette division consiste en une multiplication par la gauche par l'inverse du diviseur. Vous pouvez entrer les matrices elles-mêmes ou le nom des variables de matrice mémorisées. Les matrices peuvent être réelles ou complexes.

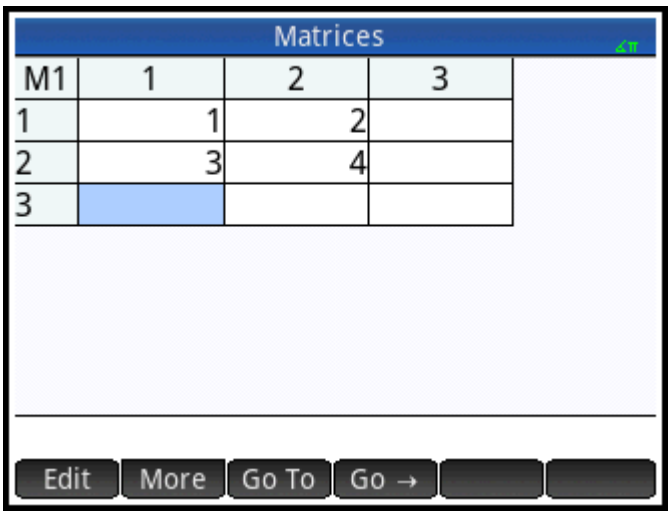
Pour les exemples suivants, mémorisez [[1,2],[3,4]] dans M1 et [[5,6],[7,8]] dans M2.

1. Sélectionnez la première matrice :

   Shift 4 Matrix (Matrice)

2. Entrez les éléments de matrice comme suit :

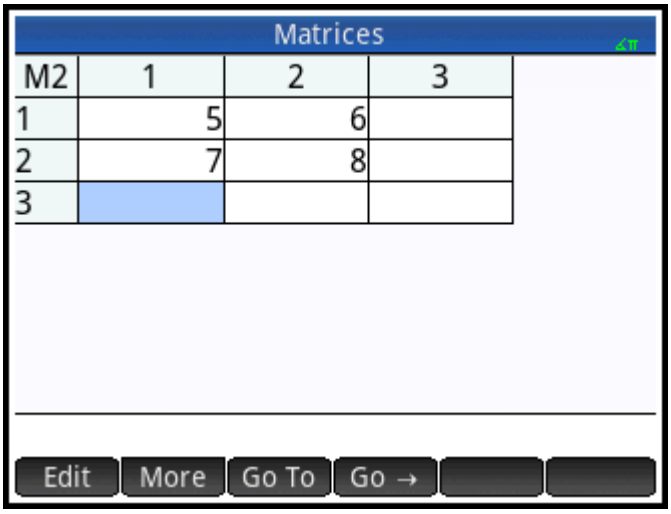
Go → 1 Enter ≈ 2 Enter ≈ 3 Enter ≈ 4 Enter ≈



3. Sélectionnez la deuxième matrice :

Shift 4 Matrix U (Matrice)

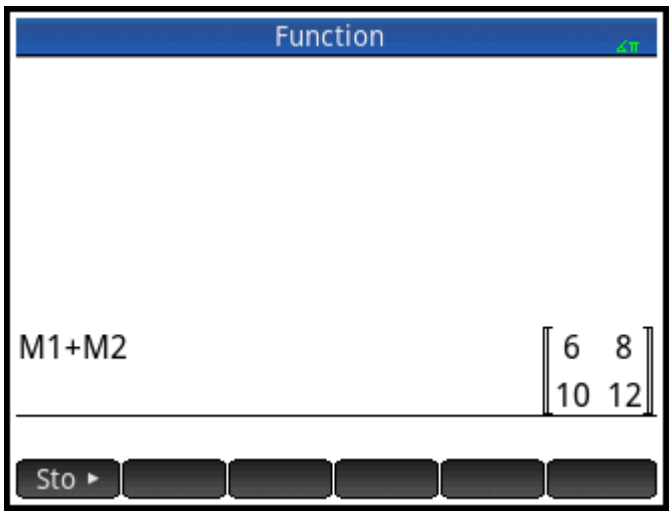
Mettez **M2** en surbrillance ou appuyez dessus, puis appuyez sur Enter ≈.



4. Entrez les éléments de matrice comme suit :

5 Enter ≈ 6 Enter ≈ 7 Enter ≈ 8 Enter ≈

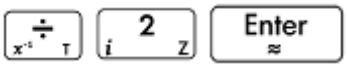
5. Dans la vue d'accueil, ajoutez les deux matrices que vous venez de créer.

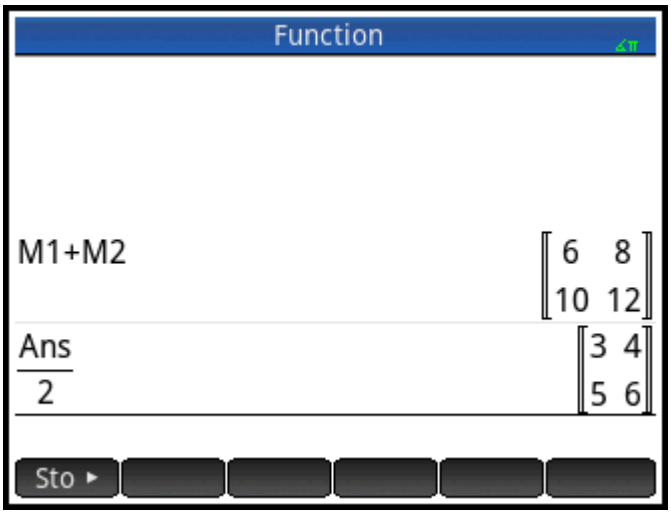


Multiplication et division par un scalaire

Pour réaliser une division par un scalaire, entrez en premier lieu la matrice, puis l'opérateur et enfin le scalaire. Pour la multiplication, l'ordre des opérandes n'a pas d'importance.

La matrice et le scalaire peuvent être réels ou complexes. Par exemple, pour diviser le résultat de l'exemple précédent par 2, appuyez sur les touches suivantes :



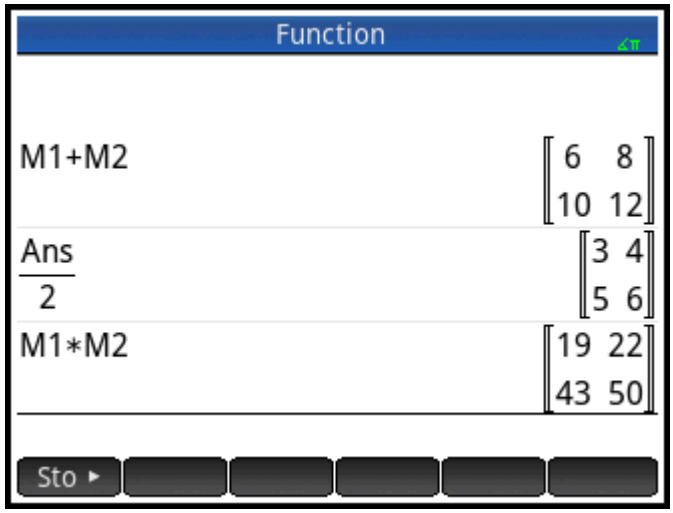


Multiplication de deux matrices

Pour multiplier les deux matrices que vous avez créées pour l'exemple précédent, appuyez sur les touches suivantes :

ALPHA alpha +/− 1 × ALPHA alpha +/− 2 Enter

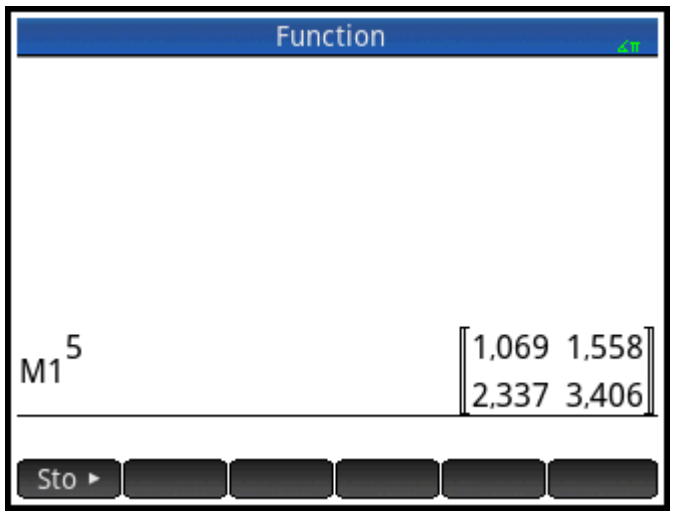
Pour multiplier une matrice par un vecteur, entrez la matrice en premier lieu, puis le vecteur. Le nombre d'éléments du vecteur doit être égal au nombre de colonnes de la matrice.



Élévation d'une matrice à une puissance

Vous pouvez élever une matrice à n'importe quelle puissance, tant que cette puissance est un nombre entier. L'exemple suivant illustre le résultat d'une matrice M1, créée précédemment, élevée à la puissance 5.

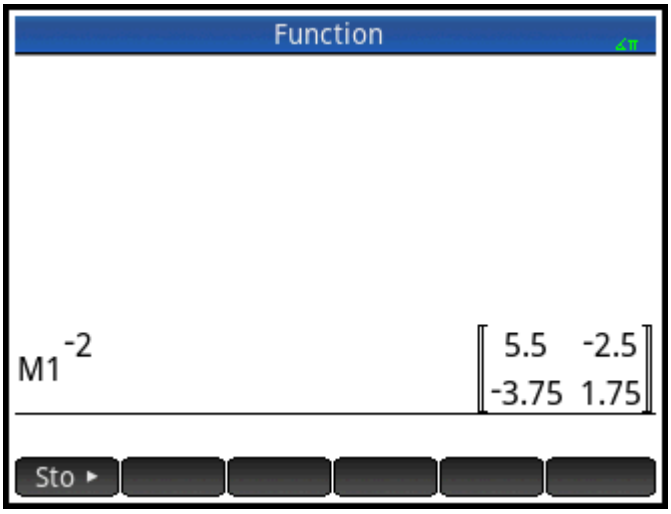
ALPHA alpha +/− 1 x^2 5 Enter



Vous pouvez également élever une matrice à une puissance sans la mémoriser préalablement sous forme de variable.

En outre, les matrices peuvent être élevées à des puissances négatives. Dans ce cas de figure, le résultat équivaut à 1/[matrice]^ABS(puissance). Dans l'exemple suivant, M1 est élevée à la puissance –2.

ALPHA alpha +/− 1 x^2 +/− 2 Enter



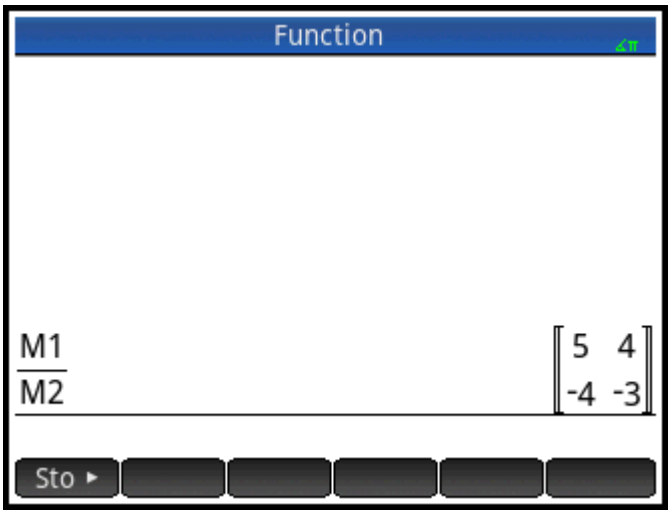
Division par une matrice carrée

Pour diviser une matrice ou un vecteur par une matrice carrée, le nombre de lignes du dividende (ou le nombre d'éléments, s'il s'agit d'un vecteur) doit être égal au nombre de lignes du diviseur.

Cette opération n'est pas une division mathématique : il s'agit d'une multiplication par la gauche par l'inverse du diviseur. M1/M2 équivaut à $M2^{-1} * M1$.

Pour diviser les deux matrices que vous avez créées pour l'exemple précédent, appuyez sur les touches suivantes :

ALPHA alpha +/− 1 ÷ ALPHA alpha +/− 2



Inversion d'une matrice

Vous pouvez inverser une matrice carrée dans la vue d'accueil en saisissant la matrice (ou son nom de variable) et en appuyant sur Shift ÷ Enter. Vous pouvez également utiliser la commande `INVERSE` dans la catégorie Matrix (Matrice) du menu Math.

Modification du signe de chaque élément

Pour modifier le signe de chaque élément d'une matrice, appuyez sur [+/−], entrez le nom de la matrice, puis appuyez sur [Enter].

Résolution de systèmes d'équations linéaires

Vous pouvez utiliser des matrices pour résoudre des systèmes d'équations linéaires, par exemple le système suivant :

$2x+3y+4z=5$

$x+y-z=7$

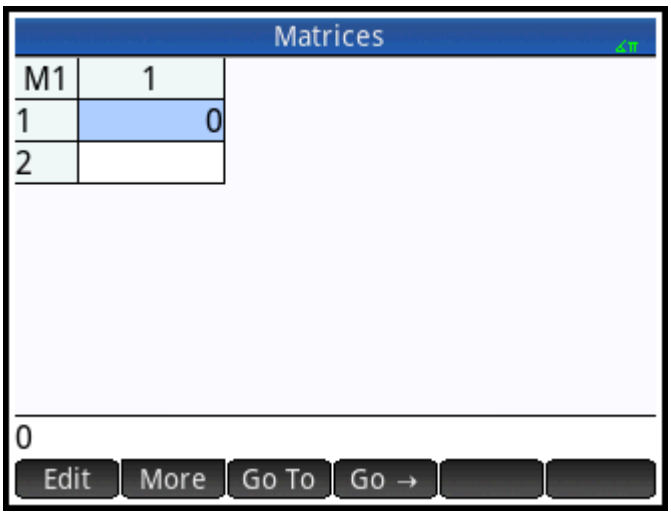
$4x-y+2z=1$

Dans cet exemple, nous utilisons les matrices M1 et M2, mais vous pouvez utiliser tout nom de variable de matrice disponible.

Dans cet exemple, nous utilisons les matrices M1 et M2, mais vous pouvez utiliser tout nom de variable de matrice disponible.

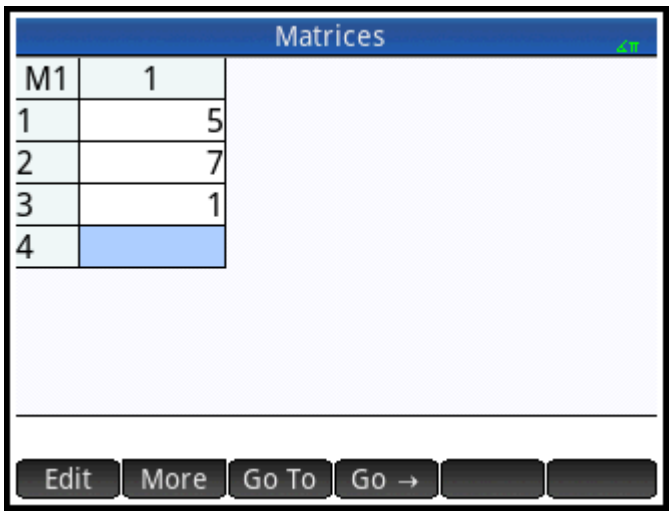
1. Ouvrez le catalogue de matrices, effacez M1, choisissez la création de vecteur, puis ouvrez l'éditeur de matrices :

   [Shift] [4 Matrix] [appuyez sur ▲ ou ▼ pour sélectionner M1] [Del] [OK] [Vect] [Enter]



2. Créez le vecteur des trois constantes du système linéaire.

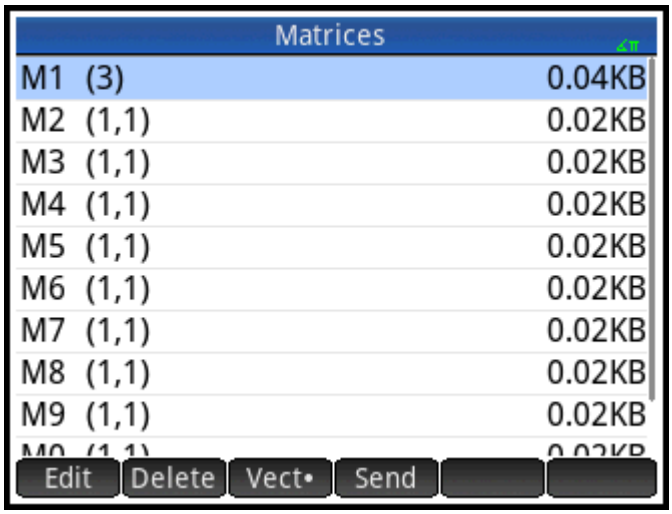
5 Enter ≈ 7 Enter ≈ 1 Enter ≈



3. Revenez au catalogue de matrices.

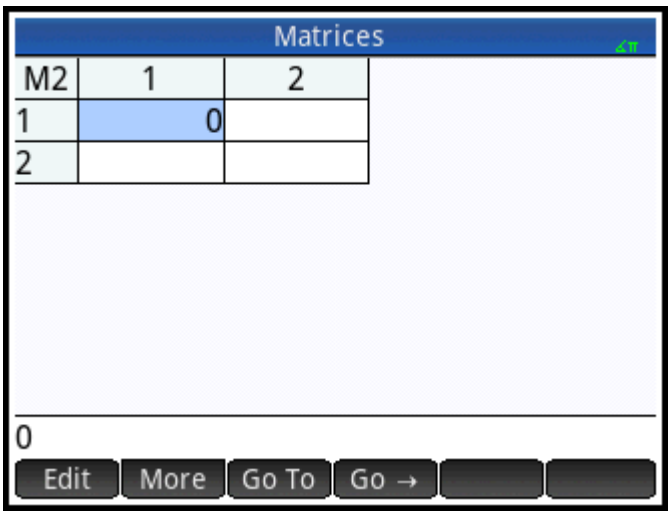
Shift 4 Matrix U

La taille indiquée de M1 doit être 3.



4. Sélectionnez et effacez M2, puis rouvrez l'éditeur de matrices :

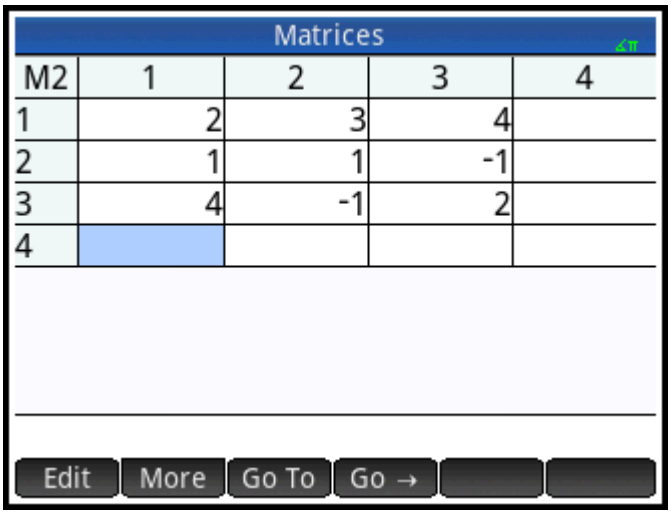
[Appuyez sur ▼ ou ▲ pour sélectionner M2] Del OK Enter



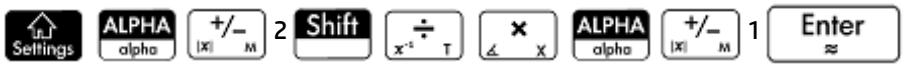
5. Entrez les coefficients de l'équation.

2 Enter 3 Enter [Appuyez sur la cellule R1, C3.] 4 Enter 1 Enter 1 Enter

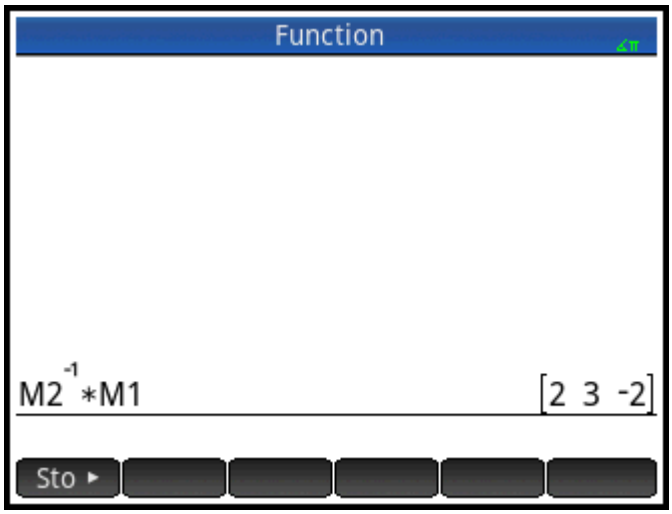
+/− 1 Enter 4 Enter +/− 1 Enter 2 Enter



6. Revenez à la vue d'accueil, puis saisissez le calcul permettant de multiplier par la gauche le vecteur des constantes par l'inverse de la matrice des coefficients :



Le résultat est un vecteur des solutions : x = 2, y = 3 et z = –2.



Vous pouvez également utiliser la fonction RREF (voir page xx).

Fonctions et commandes de matrice

Fonctions

Les fonctions peuvent être utilisées dans n'importe quelle application ou dans la vue d'accueil. Elles sont répertoriées dans le menu Math, dans la catégorie Matrix (Matrice). Elles peuvent être utilisées dans des expressions mathématiques (principalement dans la vue d'accueil), ainsi que dans des programmes.

Les fonctions produisent et affichent toujours un résultat. Elles ne modifient pas les variables mémorisées, telles que les variables de matrice.

Les fonctions présentent des arguments indiqués entre parenthèses et séparés par des virgules. Par exemple, `CROSS`(*vecteur1*,*vecteur2*). L'entrée de matrice peut être soit un nom de variable de matrice (par exemple : `M1`), soit les données de la matrice réelle, placées entre crochets. Par exemple : `CROSS(M1,[1,2])`.

Format de menu

Par défaut, une fonction de matrice est présentée dans le menu Math à l'aide de son nom descriptif et non de son nom de commande. Ainsi, le nom de commande `TRN` est présenté en tant que **Transpose (Transposer)** et `DET` en tant que **Determinant (Facteur déterminant)**.

Si vous préférez que le menu **Math** indique les noms de commande, désélectionnez l'option **Menu Display** (Affichage Menu) sur la page 2 de l'écran des paramètres d'accueil.

Commandes

Les commandes de matrice diffèrent des fonctions de matrice, dans la mesure où elles ne renvoient aucun résultat. Par conséquent, ces fonctions peuvent être utilisées dans une expression, contrairement aux commandes de matrice. Les commandes de matrice sont conçues pour les programmes utilisant des matrices.

Les commandes de matrice sont répertoriées dans la catégorie Matrice du menu Commande de l'éditeur de programmes. Elles figurent également dans le menu Catalogue, l'un des menus Boîte à outils. Appuyez sur

puis Catlg pour afficher le catalogue de commandes. Les fonctions de matrice sont décrites dans les sections suivantes de ce chapitre. Les commandes de matrice sont décrites dans le chapitre « Programmation » (voir page 544).

Conventions relatives aux arguments

- Pour *row#* (ligne#) ou *column#* (colonne#), indiquez le numéro de la ligne (à partir du haut, en comptant à partir de 1) ou le numéro de la colonne (à partir de la gauche, en comptant à partir de 1).
- L'argument *matrice* peut désigner un vecteur ou une matrice.

Fonctions de matrice

Les fonctions de matrice sont disponibles dans la catégorie Matrix (Matrice) du menu Math.

Sélectionnez **Matrix** (Matrice). Sélectionnez une fonction.

Matrice

Transposer

Transpose la matrice. Pour une matrice complexe, la fonction TRN trouve le transposé conjugué.

```
TRN(matrice)
```

Exemple :

$\texttt{TRN}\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}1 & 3\\ 2 & 4\end{bmatrix}$

Déterminant

Facteur déterminant d'une matrice carrée.

```
DET(matrice)
```

Exemple :

$\texttt{DET}\begin{bmatrix}1 & 3\\ 2 & 4\end{bmatrix}$ renvoie -2

RREF

Reduced Row-Echelon Form (Forme échelonnée réduite) Modifie une matrice rectangulaire pour lui donner sa forme échelonnée réduite.

```
RREF(matrice)
```

Exemple :

$\texttt{RREF}\left(\begin{bmatrix}1 & -2 & 1\\ 3 & 4 & -1\end{bmatrix}\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}1 & 0 & 0.2\\ 0 & 1 & -0.4\end{bmatrix}$

Créer

Créer

Crée une matrice aux dimensions lignes × colonnes, en utilisant une expression pour calculer chaque élément. Si l'expression contient les variables I et J, le calcul pour chaque élément remplace le numéro de lignes actuel par I et le numéro de colonne actuel par J. Vous pouvez également créer un vecteur par le nombre d'éléments (e) au lieu du nombre de lignes et de colonnes.

`MAKEMAT(expression, lignes, colonnes)`

`MAKEMAT(expression, éléments)`

Exemples :

`MAKEMAT(0,3,3)` renvoie une matrice de 3 × 3 zéros, [[0,0,0],[0,0,0],[0,0,0]].

`MAKEMAT(√2,2,3)` renvoie la matrice 2 × 3, [[√2,√2,√2],[√2,√2,√2]].

`MAKEMAT(I+J-1,2,3)` renvoie la matrice 2 × 3 [[1,2,3],[2,3,4]]

Notez que dans l'exemple ci-dessus, chaque élément correspond à la somme du nombre de lignes et du nombre de colonnes moins 1.

`MAKEMAT(√2,2)` renvoie le vecteur à deux éléments [√2,√2].

Identité

Matrice d'identité. Crée une matrice carrée aux dimensions « taille x taille » dont les éléments diagonaux correspondent à 1 et les éléments non diagonaux à zéro.

`IDENMAT(taille)`

Aléatoire

Crée, à partir de deux entiers (n et m) et d'un nom de matrice, une matrice n x m contenant des entiers aléatoires compris entre −99 et 99 en distribution uniforme, avant de mémoriser cette matrice dans le nom de matrice. Étant donné un nombre entier unique, renvoie un vecteur de cette longueur rempli avec des entiers aléatoires. Étant donnée une paire d'entiers supplémentaire facultative, renvoie une matrice de numéros aléatoires limitée à l'intervalle défini par ces nombres entiers.

`randMat ([nom_matrice],n,[m], [inférieur, supérieur})`

Exemple :

`RANDMAT(M1,2,2)` renvoie une matrice 2x2 comprenant des éléments entiers aléatoires, avant de la mémoriser dans M1.

Jordan

Renvoie une matrice nxn carrée pour laquelle expr est située sur la diagonale, 1 au-dessus et 0 partout ailleurs.

`JordanBlock(Expr,n)`

Exemple :

`JordanBlock(7,3)` renvoie $\begin{bmatrix} 7 & 1 & 0 \\ 0 & 7 & 1 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$

Hilbert

Étant donné un entier positif n, renvoie la matrice de Hilbert d'ordre nième. Chaque élément de la matrice est issu de la formule 1/(j+k-1), j correspondant au nombre de lignes et k au nombre de colonnes.

`hilbert(n)`

Exemple :

Dans la vue du CAS, `hilbert(4)` renvoie $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} \end{bmatrix}$

Isométrique

Matrice d'une isométrie obtenue à partir de ses propres éléments.

`mkisom(vecteur,signe(1 ou -1))`

Exemple :

Dans la vue du CAS, `mkisom([1,2],1)` renvoie $\begin{bmatrix} \cos(1) & -\sin(1) \\ \sin(1) & \cos(1) \end{bmatrix}$

Vandermonde

Renvoie la matrice de Vandermonde. Étant donné un vecteur [n1, n2 ... nj], renvoie une matrice dont la première ligne est $[(n1)^0, (n1)^1, (n1)^2, ...,(n1)^{j-1}]$. La seconde ligne est $[(n2)^0, (n2)^1, (n2)^2, ...,(n2)^{j-1}]$, etc.

`vandermonde(vecteur)`

Exemple :

`vandermonde([1 3 5])` renvoie $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 9 \\ 1 & 5 & 25 \end{bmatrix}$

Basique

Norme

Renvoie la norme de Frobenius d'une matrice.

`|matrice|`

Exemple :

$\left\| \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right\|$ renvoie 5,47722557505

Norme de ligne

Norme de la ligne. Trouve la valeur maximale (sur toutes les lignes) des sommes des valeurs absolues pour tous les éléments d'une ligne.

ROWNORM(matrice)

Exemple :

ROWNORM$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie 7.

Norme de colonne

Norme de la colonne. Trouve la valeur maximale (sur toutes les colonnes) des sommes des valeurs absolues pour tous les éléments d'une colonne.

COLNORM(matrice)

Exemple :

COLNORM$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie 6

Norme spectrale

Norme spectrale d'une matrice carrée.

SPECNORM(matrice)

Exemple :

SPECNORM$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie 5,46498570422.

Rayon spectral

Rayon spectral d'une matrice carrée.

SPECRAD(matrice)

Exemple :

SPECRAD(matrice)$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie 5,37228132327

Condition

Numéro de la condition. Trouve la norme 1 (normale colonne) d'une matrice carrée.

COND(matrice)

Exemple :

COND$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie 21.

Rang

Rang dans une matrice rectangulaire.

RANK(matrice)

Exemple :

RANK$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie 2.

Pivot

A partir d'une matrice, d'un nombre de lignes n et d'un nombre de colonnes m, utilise l'élimination de Gauss pour renvoyer une matrice contenant des zéros dans la colonne m, sauf que l'élément en colonne m et en ligne n est conservé en tant que pivot.

```
pivot(matrice,n,m)
```

Exemple :

pivot$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\\ 5 & 6\end{bmatrix}, 1, 1\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}1 & 2\\ 0 & -2\\ 0 & -4\end{bmatrix}$

Tracer

Trouve la trace d'une matrice carrée. La trace est égale à la somme des éléments diagonaux (ainsi qu'à la somme des valeurs Eigen).

```
TRACE(matrice)
```

Exemple :

TRACE$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie 5.

Avancé

Valeurs Eigen

Affiche les valeurs Eigen pour la matrice sous la forme d'un vecteur.

```
EIGENVAL(matrice)
```

Exemple :

EIGENVAL$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie [5,37228... –0,37228...]

Vecteurs Eigen

Vecteurs et valeurs Eigen d'une matrice carrée. Affiche une liste de deux tableaux. Le premier contient les vecteurs Eigen, et le deuxième les valeurs Eigen.

```
EIGENVV(matrice)
```

Exemple :

EIGENVV$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie les matrices suivantes :

$$\left\{\begin{bmatrix}0.4159... & -0.8369...\\ 0.9093... & 0.5742...\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}5.3722... & 0\\ 0 & -0.3722...\end{bmatrix}\right\}$$

Jordan

Renvoie la liste créée par la matrice de passage et la forme de Jordan d'une matrice.

`jordan(matrice)`

Exemple :

`jordan` renvoie $\left[\begin{bmatrix}\sqrt{2} & -\sqrt{2}\\ 1 & 1\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}\sqrt{2} & 0\\ 0 & -\sqrt{2}\end{bmatrix}\right]$

Diagonale

Étant donnée une liste, renvoie une matrice dont les éléments de liste sont sur la diagonale, tandis que des zéros sont placés ailleurs. Étant donnée une matrice, renvoie un vecteur des éléments sur sa diagonale.

`diag(liste)` ou `diag(matrice)`

Exemple :

`diag`$\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right)$ renvoie `[1 4]`

Cholesky

Pour une matrice symétrique numérique A, renvoie la matrice L telle que A=L*tran(L).

`cholesky(matrice)`$\left(\begin{bmatrix}3 & 1\\ 1 & 4\end{bmatrix}\right)$

Exemple :

Dans la vue du CAS, `cholesky` renvoie $\left(\begin{bmatrix}\sqrt{3} & 0\\ \frac{\sqrt{3}}{3} & \frac{\sqrt{33}}{3}\end{bmatrix}\right)$ après simplification

Hermite

Forme normale d'Hermite d'une matrice avec des coefficients dans Z: renvoie U, B tel que U est inversable en Z, B est triangulaire supérieur et B=UxA.

`ihermite(Matrice(A))`

Exemple :

`ihermite`$\left(\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\\ 7 & 8 & 9\end{bmatrix}\right)$ renvoie $\left[\begin{bmatrix}-3 & 1 & 0\\ 4 & -1 & 0\\ -1 & 2 & -1\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}1 & -1 & -3\\ 0 & 3 & 6\\ 0 & 0 & 0\end{bmatrix}\right]$

Hessenberg

Réduction d'une matrice à la forme de Hessenberg. Renvoie [P,B] de sorte que B=inv(P)*A*P.

`hessenberg(Matrice(A))`

Exemple :

Dans la vue du CAS, `hessenberg`$\left(\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix}\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0\end{bmatrix} & \begin{bmatrix}0&\frac{4}{7}&1\end{bmatrix} & \begin{bmatrix}0&1&0\end{bmatrix}\\ \begin{bmatrix}1&\frac{29}{7}&2\end{bmatrix} & \begin{bmatrix}7&\frac{39}{7}&8\end{bmatrix} & \begin{bmatrix}0&\frac{278}{49}&\frac{3}{7}\end{bmatrix}\end{bmatrix}$

Smith

Forme normale de Smith d'une matrice avec des coefficients dans Z: renvoie U,B,V tel que U et V sont inversables en Z, B est diagonal, B[i,i] divise B[i+1,i+1], et B=U*A*V.

```
ismith(Matrice(A))
```

Exemple :

`ismith`$\left(\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix}\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0\\4&-1&0\\-1&2&-1\end{bmatrix} & \begin{bmatrix}1&0&0\\0&3&0\\0&0&0\end{bmatrix} & \begin{bmatrix}1&-2&1\\0&1&-2\\0&0&1\end{bmatrix}\end{bmatrix}$

Factoriser

LQ

Factorisation LQ. Factorise une matrice *m* × *n* dans trois matrices L, Q et P, où *{[L [m × n lowertrapezoidal]], [Q [n × n orthogonal]], [P [m × m permutation]]}*et P * A = L * Q.

```
LQ(matrice)
```

Exemples :

`LQ`$\left(\begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix}\right)$ renvoie $\left\{\begin{bmatrix}2.2360\ldots & 0\\4.9193\ldots & 0.8944\ldots\end{bmatrix},\begin{bmatrix}0.4472\ldots & 0.8944\ldots\\0.8944\ldots & -0.4472\ldots\end{bmatrix},\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}\right\}$

LSQ

Moindres carrés. Affiche la matrice (ou le vecteur) des moindres carrés de la norme minimale correspondant au système matrice1*X=matrice2.

```
LSQ(matrice1, matrice2)
```

Exemple :

`LSQ`$\left(\begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix},\begin{bmatrix}5\\11\end{bmatrix}\right)$ renvoie $\begin{bmatrix}1\\2\end{bmatrix}$

LU

Décomposition LU. Factorise une matrice carrée en trois matrices : L, U et P, pour lesquelles *{[L[triangulaire inférieure]],[U[triangulaire supérieure]],[P[permutation]] }}* et P*A=L*U.

```
LU(matrice)
```

Exemple :

`LU`$\left(\begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix}\right)$ renvoie $\left\{\begin{bmatrix}1&0\\0.3333\ldots&1\end{bmatrix},\begin{bmatrix}3&4\\0&0.6666\ldots\end{bmatrix},\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}\right\}$

QR

Factorisation QR. Factorise une matrice A *m* × *n* en mode numérique sous la forme Q*R, où Q est une matrice orthogonale et R est une matrice triangulaire supérieure, et renvoie R. R est stocké dans var2 et Q=A*inv(R) est stocké dans var1.

```
QR(matrice A,var1,var2)
```

Exemple :

$$QR\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right) \text{ renvoie } \left\{\begin{bmatrix}0.3612\ldots & 0.9486\ldots\\ 0.9486\ldots & -0.3162\ldots\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}3.1622\ldots & 4.4271\ldots\\ 0 & 0.6324\ldots\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}\right\}$$

SCHUR

Décomposition de Schur. Factorise une matrice carrée en deux matrices. Si *matrice* est réelle, le résultat obtenu est *{{[orthogonale]],[[quasi-triangulaire supérieure]]}*. Si *matrice* est complexe, le résultat obtenu est *{{[unitaire]],[[triangulaire supérieure]]}*.

```
SCHUR(matrice)
```

Exemple :

$$SCHUR\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right) \text{ renvoie } \left\{\begin{bmatrix}0.4159\ldots & 0.9093\ldots\\ 0.9093\ldots & 0.4159\ldots\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}5.3722\ldots & 1\\ 5.55\times10^{-17} & -0.3722\end{bmatrix}\right\}$$

SVD

Décomposition en valeurs singulières. Factorise une matrice *m* × *n* en deux matrices et un vecteur. *{{[m × m orthogonale carrée]],[[n × n orthogonale carrée]], [réel]}*.

```
SVD(matrice)
```

Exemple :

$$SVD\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right) \text{ renvoie } \left\{\begin{bmatrix}0.4045\ldots & -0.9145\ldots\\ 0.9145\ldots & 0.4045\ldots\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}5.4649\ldots & 0.3659\ldots\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}0.5760\ldots & 0.8174\ldots\\ 0.8174\ldots & -0.5760\end{bmatrix}\right\}$$

SVL

Valeurs singulières. Renvoie un vecteur contenant les valeurs singulières de la matrice.

```
SVL(matrice)
```

Exemple :

$$SVL\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}\right) \text{ renvoie } [5.4649\ldots\ 0.3659\ldots]$$

Vecteur

Produit croisé

Produit croisé de *vecteur1* avec *vecteur2*.

```
CROSS(vecteur1, vecteur2)
```

Exemple :

`CROSS ([1 2],[3 4])` renvoie `[0 0 -2]`

Produit scalaire

Produit scalaire de deux vecteurs, vecteur1 et vecteur2.

`dot(vecteur1, vecteur2)`

Exemple :

`dot([1 2],[3 4])` renvoie 11

L^2Norm

Renvoie la norme l^2 (sqrt(x1^2+x2^2+...xn^2)) d'un vecteur.

`l2norm(Vect)`

Exemple :

`l2norm([3 4 -2])` renvoie $\sqrt{29}$

L^1Norm

Renvoie la norme l^1 (somme des valeurs absolues des coordonnées) d'un vecteur.

`l1norm(Vect)`

Exemple :

`l1norm([3 4 -2])` renvoie 9

Norme max.

Renvoie la norme l^∞ (valeurs absolues maximales des coordonnées) d'un vecteur.

`maxnorm(Vect ou Matrice)`

Exemple :

`maxnorm([1 2 3 -4])` renvoie 4

Exemples

Matrice d'identité

Vous pouvez créer une matrice d'identité au moyen de la fonction `IDENMAT`. Par exemple, `IDENMAT(2)` crée la matrice d'identité 2×2 [[1,0],[0,1]].

Vous pouvez également créer une matrice d'identité au moyen de la fonction `MAKEMAT` (créer matrice). A titre d'exemple, si vous entrez `MAKEMAT(I ≠ J,4,4)`, vous créez une matrice 4 × 4 présentant le chiffre 1 pour tous les éléments, à l'exception des zéros situés sur la diagonale. L'opérateur logique (≠) renvoie 0 lorsque I (le nombre de lignes) et J (le nombre de colonnes) sont égaux, et renvoie 1 dans le cas contraire. (Vous pouvez insérer ≠ en le sélectionnant dans la palette de relations : .)

Transposition d'une matrice

La fonction `TRN` permute les éléments ligne-colonne et colonne-ligne d'une matrice. A titre d'exemple, l'élément 1,2 (ligne 1, colonne 2) est remplacé par l'élément 2,1 ; l'élément 2,3 est remplacé par l'élément 3,2, et ainsi de suite.

Par exemple, `TRN([[1,2],[3,4]])` crée la matrice `[[1,3],[2,4]]`.

Forme échelonnée réduite

L'ensemble d'équations

x – 2y + 3z = 14

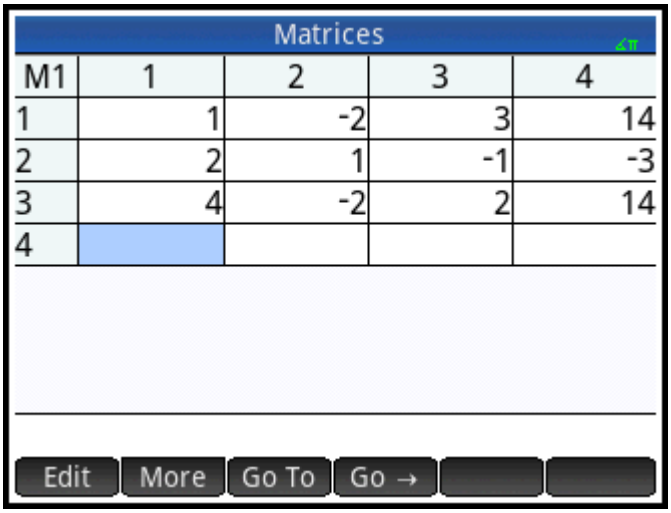
2x + y – z = -3

4x – 2y + 2z = 14

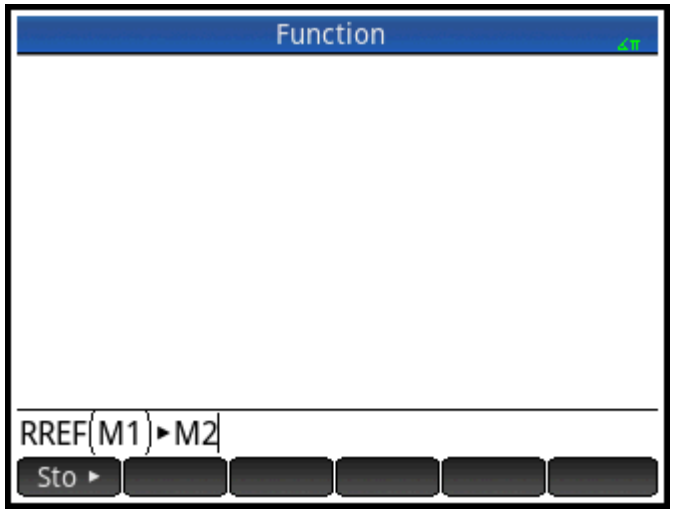
peut être écrit sous la forme d'une matrice augmentée

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 3 & 14 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \\ 4 & -2 & 2 & 14 \end{array}\right]$$

qui peut ensuite être mémorisée en tant que matrice 3 x 4 dans n'importe quelle variable de matrice. M1 est utilisée pour cet exemple.

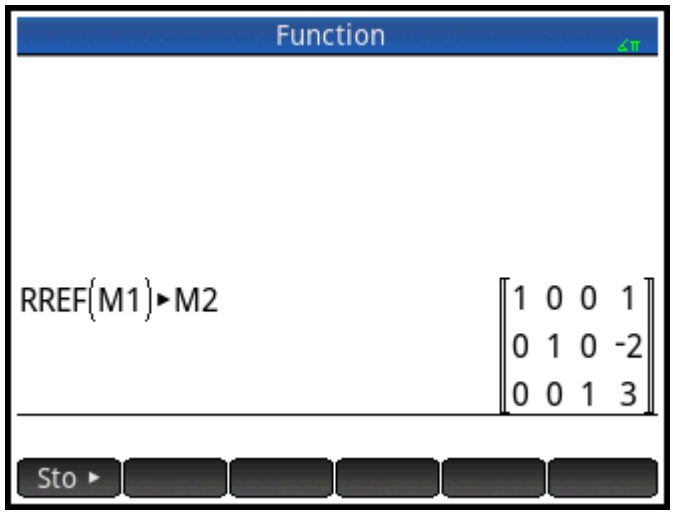


Vous pouvez ensuite utiliser la fonction `RREF` pour convertir la matrice dans sa forme échelonnée réduite et la mémoriser dans n'importe quelle variable de matrice. M2 est utilisée pour cet exemple.



La matrice en forme échelonnée réduite donne la solution à l'équation linéaire dans la quatrième colonne.

La fonction `RREF` présente l'avantage de fonctionner également avec des matrices incohérentes résultant de systèmes d'équations n'ayant pas de solution ou comportant des solutions infinies.



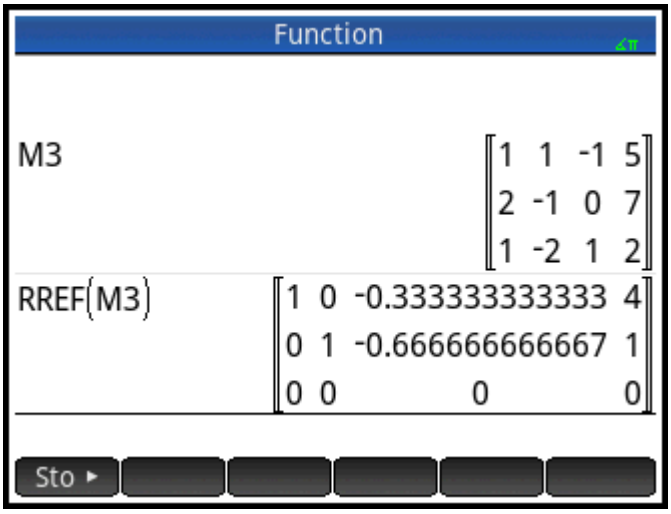
A titre d'exemple, l'ensemble d'équations suivant présente un nombre infini de solutions :

x + y – z = 5

2x – y = 7

x – 2y + z = 2

La dernière ligne de zéros de la forme échelonnée réduite de la matrice augmentée est caractéristique d'un système incohérent comportant des solutions infinies.


Function
M3
1 1 -1 5
2 -1 0 7
1 -2 1 2
RREF(M3)
1 0 -0.333333333333 4
0 1 -0.666666666667 1
0 0 0 0
Sto ▸

27 Remarques et informations

La calculatrice HP Prime dispose d'éditeurs de texte permettant la saisie de remarques :

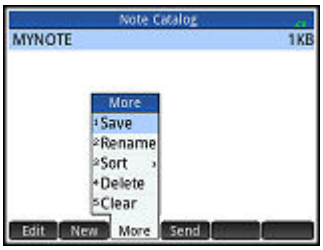
- L'éditeur de remarques s'exécute depuis le catalogue de remarques, qui rassemble les remarques indépendantes des applications.
- L'éditeur d'informations s'exécute depuis la vue Informations d'une application. Une remarque créée dans cette vue est associée à l'application et le reste si vous envoyez cette dernière à une autre calculatrice.

Catalogue de remarques

En fonction de la mémoire disponible, vous pouvez mémoriser autant de remarques que vous le souhaitez dans le catalogue de remarques. Ces remarques sont indépendantes de toute application. Le catalogue de remarques référence les remarques par noms. Cette liste exclut les remarques créées dans la vue Informations de n'importe quelle application, mais celles-ci peuvent être copiées et collées dans le catalogue de remarques à partir du Presse-papiers. A partir du catalogue de remarques, vous pouvez créer ou modifier des remarques individuelles, dans l'éditeur de remarques.

Catalogue de remarques : boutons et touches

Pour accéder au catalogue de remarques, appuyez sur Shift 0 Notes (Remarques). Vous pouvez utiliser les touches et boutons suivants dans le catalogue de remarques. Notez que certains boutons ne sont pas disponibles lorsque le catalogue de remarques est vide.

Bouton ou touche	Objectif
Edit	Ouvre la remarque sélectionnée à des fins de modification.
New	Commence une nouvelle remarque et vous invite à lui attribuer un nom.
More	Appuyez sur ce bouton pour bénéficier de fonctionnalités supplémentaires. Voir ci-dessous.
	**Save (Sauvegarder) :** crée une copie de la remarque sélectionnée et vous invite à l'enregistrer sous un nouveau nom. **Rename (Renommer) :** permet de renommer la remarque sélectionnée. **Sort (Trier) :** trie la liste de remarques (ordre alphabétique ou chronologique). **Delete (Supprimer) :** supprime toutes les remarques. **Clear (Effac.) :** crée une copie de la remarque sélectionnée et vous invite à l'enregistrer sous un nouveau nom. **Send (Envoyer) :** envoie la remarque sélectionnée à une autre calculatrice HP Prime.

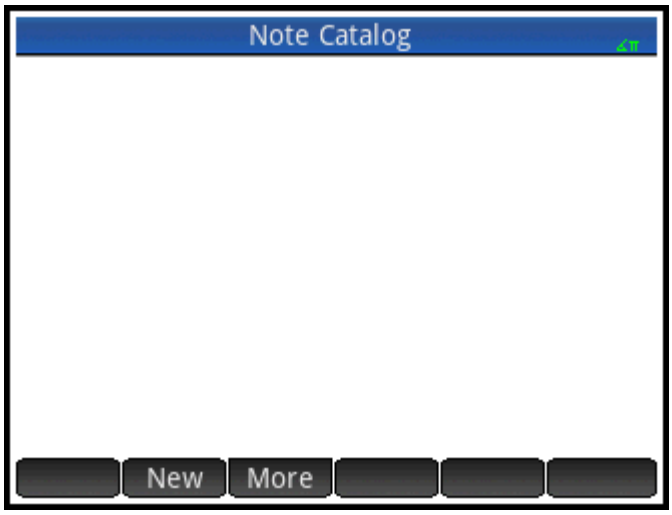
Bouton ou touche	Objectif
	Supprime la remarque sélectionnée.
	Supprime toutes les remarques du catalogue.

Editeur de remarques

L'éditeur de remarques vous permet de créer ou de modifier des remarques. Il est accessible depuis le catalogue de remarques et les applications. Les remarques créées dans une application lui sont associées, même lorsque vous envoyez cette dernière à une autre calculatrice. En revanche, ces remarques n'apparaissent pas dans le catalogue de remarques. Leur lecture est uniquement possible lorsque l'application associée est ouverte. Les remarques créées à partir du catalogue de remarques ne sont spécifiques à aucune application. Il est donc possible de les consulter à tout moment dans le catalogue. Ces remarques peuvent également être envoyées à une autre calculatrice.

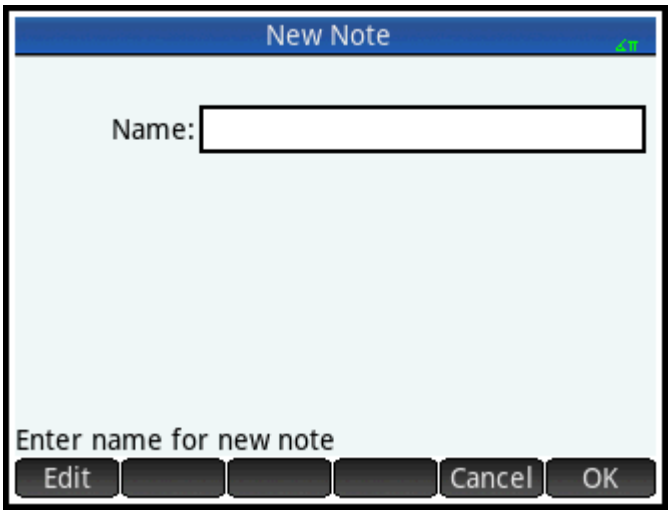
Pour créer une remarque dans le catalogue de remarques

1. Ouvrez le catalogue de remarques.



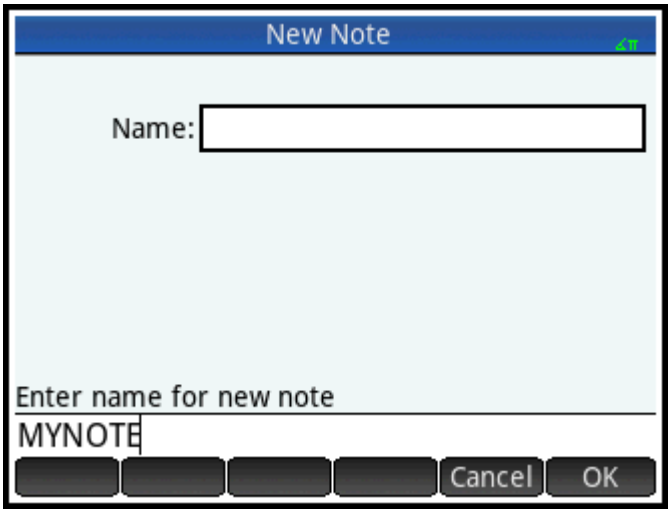
2. Créez une remarque.

New

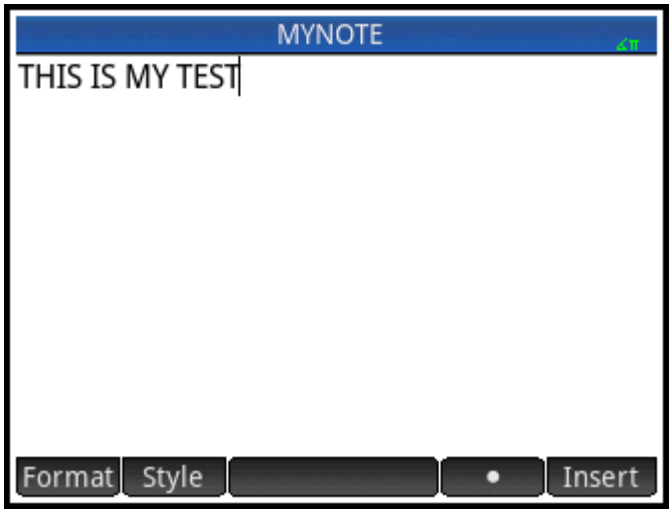


3. Attribuez un nom à cette remarque. Pour l'exemple, nous l'appellerons MYNOTE (ma remarque) ALPHA alpha

ALPHA alpha MYNOTE OK OK



4. Rédigez votre remarque à l'aide des touches d'édition et des options de mise en forme, présentées dans les sections suivantes. Lorsque vous avez terminé, quittez l'éditeur de remarques en appuyant sur Settings ou en appuyant sur Apps Info et en ouvrant une application. Votre travail est automatiquement sauvegardé. Pour accéder à votre nouvelle remarque, revenez au catalogue de remarques.



Création d'une remarque pour une application

Vous pouvez en outre créer des remarques spécifiques à une application, et qui lui resteront associées, même en cas d'envoi de cette application à une autre calculatrice. Les remarques créées de cette manière bénéficient de la totalité des fonctionnalités de mise en forme de l'éditeur de remarques (voir ci-dessous).

Editeur de remarques : boutons et touches

Les touches et boutons suivants sont disponibles lorsque vous ajoutez ou modifiez une remarque.

Bouton ou touche	Objectif
Format	Ouvre le menu de mise en forme du texte. Voir Options de mise en forme à la page 535.
Style	Propose les options gras, italiques, souligné, majuscules, exposant et indice. Reportez-vous à la section Options de mise en forme à la page 535.
•	Bouton de commutation offrant trois types de puces. Voir Options de mise en forme à la page 535.
Insert	Lance un éditeur 2D permettant la saisie d'expressions mathématiques au format Livre. Voir Insertion d'expressions mathématiques à la page 536
⎵	Insère un espace lors de la saisie de texte.
Page	Permet de parcourir les pages d'une remarque comportant plusieurs pages.
Shift View Copy	Affiche les options de copie de texte dans une remarque. Voir ci-dessous.
Begin	Option Copier. Indique le début de la sélection de texte.

Bouton ou touche	Objectif
End	Option Copier. Indique la fin de la sélection de texte.
All	Option Copier. Sélectionne la remarque dans son intégralité.
Cut	Option Copier. Coupe le texte sélectionné.
Copy	Option Copier. Copie le texte sélectionné.
Del	Supprime le caractère se trouvant à gauche du curseur.
Enter ≈	Commence une nouvelle ligne.
Shift Esc Clear (Effacer)	Efface l'ensemble de la remarque.
Vars Chars A	Menu permettant d'entrer des noms et des contenus de variables.
Mem B	Menu permettant d'entrer des commandes mathématiques.
Shift Vars Chars A (Effacer)	Affiche la palette de caractères spéciaux. Pour en saisir un, mettez-le en surbrillance, puis appuyez sur OK ou sur Enter ≈. Pour copier un caractère *sans* fermer le menu Chars, sélectionnez-le, puis appuyez sur Echo.

Saisie de caractères majuscules et minuscules

Le tableau ci-dessous indique comment entrer rapidement des caractères majuscules et minuscules.

Touches	Objectif
ALPHA alpha	Met le caractère suivant en majuscule.
ALPHA alpha ALPHA alpha	Lorsque le mode majuscule est verrouillé, met le caractère suivant en minuscule.
Shift	Bouton de commutation offrant trois types de puces. Reportez-vous à la section Options de mise en forme à la page 535.
Shift ALPHA alpha	Lorsque le mode majuscule est verrouillé, met tous les caractères en minuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.
ALPHA alpha	Réinitialise le mode de verrouillage majuscule.

Touches	Objectif
ALPHA alpha Shift	Met le caractère suivant en minuscule.
ALPHA alpha Shift ALPHA alpha	Mode de verrouillage : met tous les caractères en minuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.
Shift	Lorsque le mode minuscule est verrouillé, met le caractère suivant en majuscule.
Shift ALPHA alpha	Lorsque le mode minuscule est verrouillé, met tous les caractères en majuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.
ALPHA alpha	Réinitialise le mode de verrouillage minuscule.

La partie gauche de la zone de notification de la barre de titre indique la casse s'appliquant au prochain caractère entré.

Mise en forme du texte

L'éditeur de remarques propose différents formats de saisie de texte. Choisissez votre option de mise en forme avant de commencer à saisir du texte. Les trois options de mise en forme sont présentées dans la section Options de mise en forme à la page 535.

Options de mise en forme

L'éditeur de remarques et la vue Informations des applications comportent trois boutons tactiles permettant de sélectionner les options de mise en forme.

Format Style

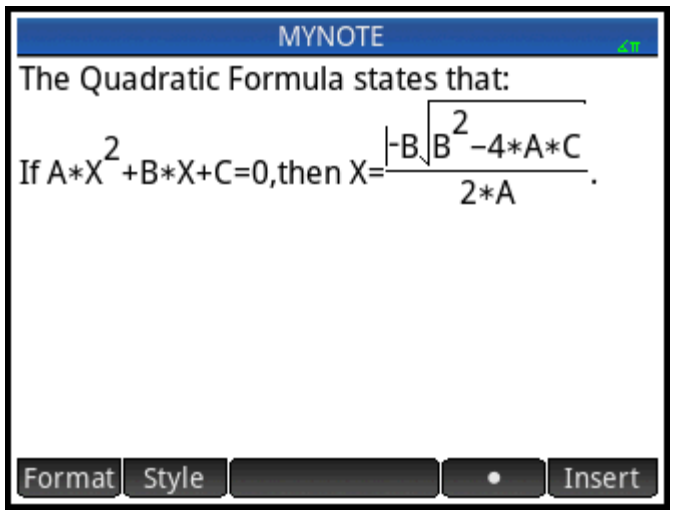
Le tableau ci-dessous répertorie les options de mise en forme.

Catégorie	Options
Format Taille de police	10–22 points
Format Couleur d'avant-plan	Vingt couleurs disponibles.
Format Couleur d'arrière-plan	Vingt couleurs disponibles.
Format	Gauche

Catégorie	Options
Aligner (alignement de texte)	Centre Droite
Style Style de police	Gras Italique Souligner Barrer Exposant Indice
• Puces	• —Puce de premier niveau ° —Puce de deuxième niveau ▷ —Puce de troisième niveau ✗ —Annule la puce

Insertion d'expressions mathématiques

Vous pouvez insérer une expression mathématique au format Livre dans votre remarque, comme dans la figure suivante. L'éditeur de remarques utilise le même éditeur 2D que la vue d'accueil et la vue du CAS. Pour l'activer, appuyez sur le bouton de menu Insert.



1. Entrez votre texte. Lorsque vous souhaitez commencer une expression mathématique, appuyez sur Insert.
2. Entrez l'expression mathématique comme vous le feriez dans la vue d'accueil ou la vue du CAS. Vous pouvez utiliser le modèle mathématique, ainsi que toutes les fonctions du menu Boîte à outils.
3. Une fois votre expression mathématique entrée, appuyez sur ▶ à deux ou trois reprises (selon la complexité de votre expression) pour quitter l'éditeur. Vous pouvez alors continuer à saisir du texte.

Pour importer une remarque

Vous pouvez importer une remarque du catalogue de remarques dans la vue Informations d'une application, et vice versa.

Supposons que vous souhaitiez copier une remarque appelée Affectations depuis le catalogue de remarques vers la vue Informations de l'application Function (Fonction) :

1. Ouvrez le catalogue de remarques.

   Shift

2. Sélectionnez la remarque **Affectations** puis appuyez sur Edit.

3. Ouvrez les options de copie pour procéder à la copie dans le Presse-papiers.

   Shift View Copy (Copier)

   Les boutons de menu changent pour vous proposer les options de copie suivantes :

   Begin : indique le début du passage à copier ou à couper.

   End : indique la fin du passage à copier ou à couper.

   All : sélectionne tout le programme.

   Cut : coupe la sélection.

   Copy : copie la sélection.

4. Sélectionnez les éléments à copier ou coller (à l'aide des options répertoriées ci-dessus).

5. Appuyez sur Copy ou Cut.

6. Ouvrez la vue Informations de l'application Function (Fonction).

   Apps Info, appuyez sur l'icône de l'application Function (Fonction), puis sur Shift Apps Info.

7. Déplacez le curseur vers l'emplacement de destination du texte à coller, puis ouvrez le Presse-papiers.

   Shift Menu Paste

8. Sélectionnez le texte dans le Presse-papiers, puis appuyez sur OK.

Vous pouvez envoyer une remarque d'une calculatrice HP Prime à une autre.

28 Programmation dans HP PPL

Ce chapitre décrit le langage de programmation HP Prime (HP PPL). Il vous apprendra notamment à :

- programmer des commandes ;
- insérer des fonctions dans des programmes ;
- utiliser des variables dans des programmes ;
- exécuter des programmes ;
- déboguer des programmes ;
- créer des programmes pour constituer des applications personnalisées ;
- envoyer un programme à une autre calculatrice HP Prime

Programmes HP Prime

Un programme de la calculatrice HP Prime comprend une séquence de commandes s'exécutant automatiquement pour effectuer une tâche.

Structure d'une commande

Les différentes commandes sont séparées par un point-virgule (;). Lorsqu'une commande utilise plusieurs arguments, ces arguments sont placés entre parenthèses et séparés par une virgule (,). Par exemple,

`PIXON` (*positionx*, positiony);

Les arguments d'une commande sont parfois facultatifs. Lorsqu'un argument est omis, une valeur par défaut est utilisée à sa place. Dans le cas de la commande PIXON, un troisième argument peut être utilisé pour spécifier la couleur du pixel :

`PIXON` (*positionx*, positiony [, couleur]);

Dans ce manuel, les arguments de commandes facultatifs apparaissent entre crochets, comme indiqué ci-dessus. Dans l'exemple PIXON, le premier argument spécifié pourrait être une variable graphique (G). La variable par défaut est G0. Elle contient toujours l'écran actuellement affiché. La syntaxe complète de la commande PIXON est donc la suivante :

`PIXON`([G,] positionx, positiony [,couleur]);

Certaines commandes intégrées utilisent une syntaxe alternative dans laquelle les arguments des fonctions n'apparaissent pas entre parenthèses. Les commandes `RETURN` et `RANDOM` en font partie.

Structure du programme

Les programmes peuvent contenir un nombre indéterminé de sous-programmes, chacun correspondant à une fonction ou à une procédure. Les sous-programmes commencent par un en-tête constitué du nom, suivi entre parenthèses par une liste de paramètres et d'arguments séparés par des virgules. Le corps d'un sous-programme est une séquence d'instructions comprise dans une paire BEGIN–END; (début fin). Par exemple, le corps d'un programme simple, appelé MYPROGRAM (Mon programme), peut prendre la forme suivante :

```
EXPORT MYPROGAM()

BEGIN

PIXON(1,1);
```

```
END;
```

Commentaires

Lorsque la ligne d'un programme commence par deux barres obliques (//), le reste de la ligne est ignoré. Cela vous permet d'insérer des commentaires dans le programme :

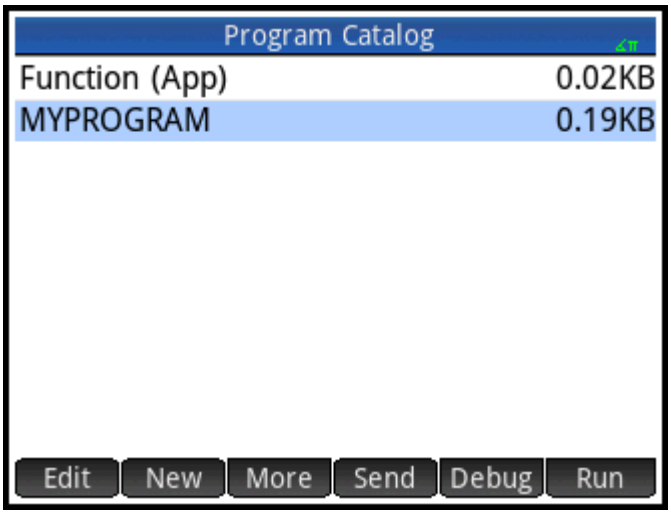
```
EXPORT MYPROGAM()
BEGIN
PIXON(1,1);
//Cette ligne est un simple commentaire.
END;
```

Catalogue de programmes

Le catalogue de programmes permet d'exécuter et de déboguer des programmes, et de les envoyer à une autre calculatrice HP Prime. Dans ce catalogue, vous pouvez également renommer et supprimer des programmes, mais aussi exécuter l'éditeur de programmes. L'éditeur de programmes vous permet de créer et de modifier des programmes. Un programme peut également être exécuté depuis la vue d'accueil ou à partir d'autres programmes.

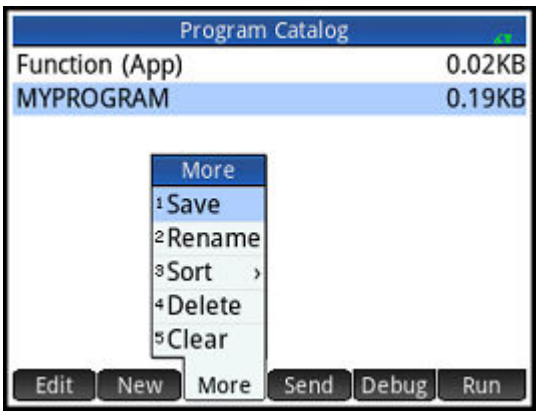
Ouverture du catalogue de programmes

Appuyez sur Shift 1 (Programme) pour accéder au catalogue de programmes.



Le catalogue de programmes affiche une liste de noms de programmes. Le premier élément du catalogue de programmes est une entrée intégrée portant le même nom que l'application active. Cette entrée correspond au programme d'application de l'application en cours, si ce programme existe.

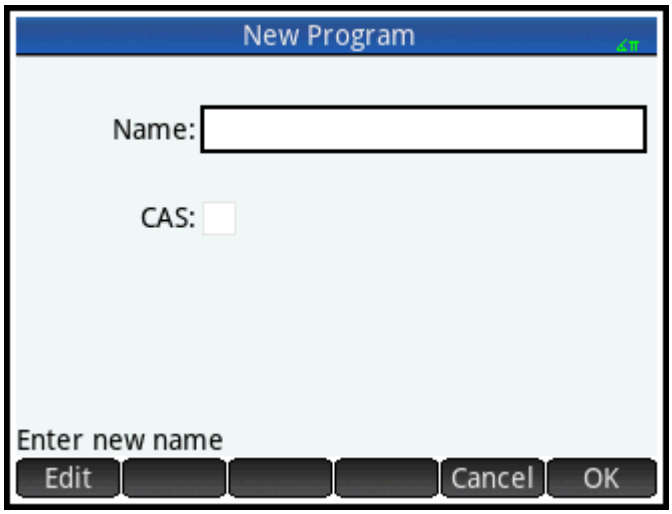
Catalogue de programmes : boutons et touches

Bouton ou touche	Objectif
Edit	Ouvre le programme mis en surbrillance pour le modifier.
New	Permet d'ouvrir une invite demandant un nouveau nom de programme et d'ouvrir l'éditeur de programmes.
More	Affiche des options de menu supplémentaires pour le programme sélectionné : **Enregistrer** **Renommer** **Trier** **Supprimer** **Effacer** Ces options sont présentées ci-dessous. Pour revenir au menu de base, appuyez sur On Off ou Esc Clear .
	**Enregistrer :** crée une copie du programme sélectionné sous un nouveau nom, que vous êtes invité à renseigner. **Renommer :** renomme le programme sélectionné. **Trier :** trie la liste de programmes. (Les listes peuvent être triées par ordre alphabétique ou chronologique). **Supprimer :** Supprime le programme sélectionné. **Effacer :** Supprime tous les programmes.
Send	Envoie la liste sélectionnée vers une autre calculatrice HP Prime.
Debug	Débogue le programme sélectionné.
Run	Exécute le programme mis en surbrillance.
Shift ▲ ou Shift ▼	Place le curseur au début ou à la fin du catalogue de programmes.
Del	Supprime le programme sélectionné.
Shift Esc Clear	Supprime toutes les remarques du catalogue.

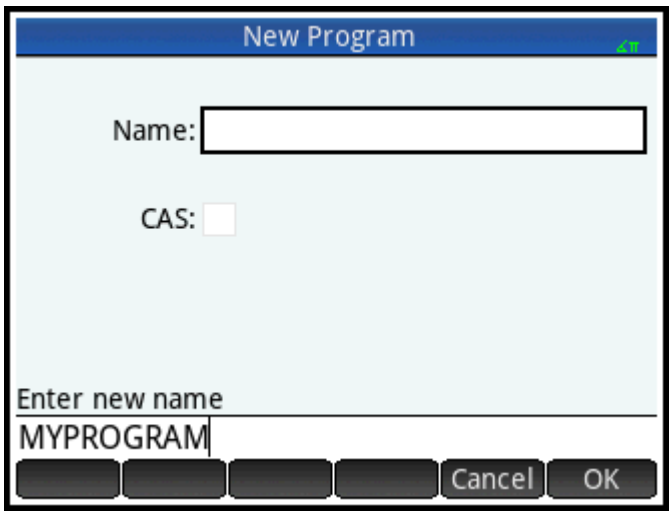
Création d'un nouveau programme

Dans les sections suivantes, nous allons créer un programme simple qui compte jusqu'à trois pour décrire l'utilisation de l'éditeur de programmes et de ses menus.

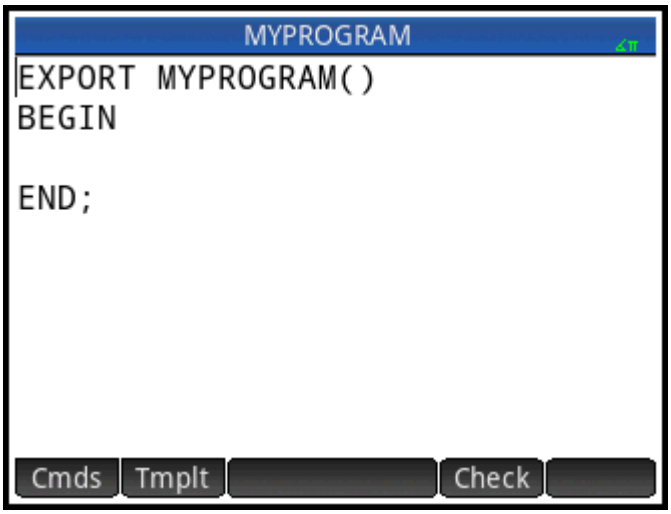
1. Ouvrez le catalogue de programmes et commencez un nouveau programme. Shift 1 (Programme) New



2. Attribuez un nom à ce programme. ALPHA ALPHA (pour verrouiller le mode alphanumérique) MYPROGRAM OK.



3. Appuyez de nouveau sur OK. Un modèle est ensuite créé automatiquement pour ce programme. Le modèle est composé d'un en-tête de fonction qui porte le même nom que le programme, `EXPORT MYPROGRAM()` et une paire `BEGIN–END`; qui encadre les instructions de la fonction.



ASTUCE : le nom d'un programme peut uniquement contenir des caractères alphanumériques (lettres et nombres) et le caractère tiret bas (_). Le premier caractère doit être une lettre. Par exemple, `NOM_CORRECT` et `Spin2` sont des noms de programme valides, contrairement à `TROP BIEN` (qui contient un espace) et à `5Super!` (qui commence par un chiffre et se termine par un point d'exclamation).

Editeur de programmes

Jusqu'à ce que vous connaissiez les commandes de la calculatrice HP Prime, la meilleure façon de saisir des commandes consiste à les sélectionner dans le menu Catalogue (Mem Catlg) ou le menu Commandes de l'éditeur de programmes (Cmds). Utilisez les touches du clavier pour saisir des variables, des symboles, des fonctions mathématiques, des unités et des caractères.

Editeur de programmes : boutons et touches

Les touches et boutons disponibles dans l'Éditeur de programmes sont décrits dans le tableau suivant.

Bouton ou touche	Signification
Check	Analyse le programme afin de détecter des erreurs éventuelles.
Page ou ALPHA alpha ▲ et ALPHA alpha ▼	Si votre programme comprend plusieurs écrans, vous pouvez naviguer rapidement d'un écran à l'autre en appuyant sur une partie de ce bouton. Appuyez sur le côté gauche du bouton pour afficher la page précédente. Appuyez sur le côté droit pour afficher la page suivante. (La partie gauche est inactive lorsque la première page du programme est affichée.)

Bouton ou touche	Signification
Cmds	Ouvre un menu dans lequel vous pouvez sélectionner des commandes de programmation courantes. Les commandes sont regroupées en fonction des options suivantes : Chaînes Dessin Matrice Fonctions des applications Nombre entier E/S Plus Appuyez sur Esc Clear pour revenir au menu principal. Les commandes de ce menu sont présentées dans la section Commandes du menu Cmds à la page 575.
Tmplt	Ouvre un menu dans lequel vous pouvez sélectionner des commandes de programmation courantes. Les commandes sont regroupées en fonction des options suivantes : Bloc Branche Boucle Variable Fonction Appuyez sur Esc Clear pour revenir au menu principal. Les commandes de ce menu sont présentées dans la section Commandes du menu Tmplt à la page 569.
Vars Chars A	Affiche des menus permettant la sélection de valeurs et de noms de variables.
Shift Vars Chars A (Carac.)	Affiche la palette de caractères. Si vous affichez cette palette alors qu'un programme est ouvert, choisissez un caractère pour qu'il soit ajouté à votre programme, à l'emplacement du curseur. Pour saisir un caractère, mettez-le en surbrillance, puis appuyez sur OK ou sur Enter ≈. Pour ajouter un caractère *sans* fermer la palette de caractères, sélectionnez-le, puis appuyez sur Echo.
Shift ▶ et Shift ◀	Place le curseur à la fin (ou au début) de la ligne actuelle. Vous pouvez également faire glisser l'écran.
Shift ▲ et Shift ▼	Place le curseur au début (ou à la fin) du programme. Vous pouvez également faire glisser l'écran.
ALPHA alpha ▶ et ALPHA alpha ◀	Déplace le curseur d'un écran sur la droite (ou sur la gauche). Vous pouvez également faire glisser l'écran.

Bouton ou touche	Signification
Enter ≈	Commence une nouvelle ligne.
Del	Supprime le caractère se trouvant à gauche du curseur.
Shift Del	Supprime le caractère se trouvant à droite du curseur.
Shift	Supprime tout le programme.
Esc Clear	

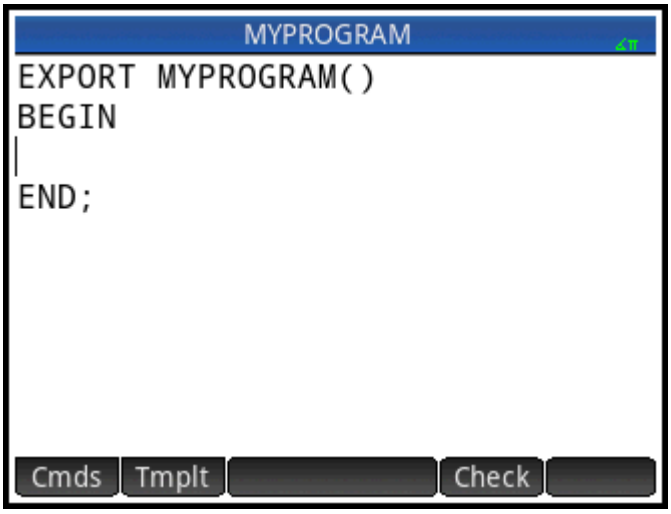
Si vous appuyez sur Menu Paste dans l'Éditeur de programmes, deux options supplémentaires s'affichent :

- **Créer une touche utilisateur** : appuyez sur cette option, puis appuyez sur une touche pour coller un modèle dans votre programme afin de redéfinir cette touche comme touche utilisateur.
- **Insérer #pragma** : appuyez sur cette option pour coller une définition du mode #pragma dans votre programme. La définition du mode #pragma se présente sous cette forme :

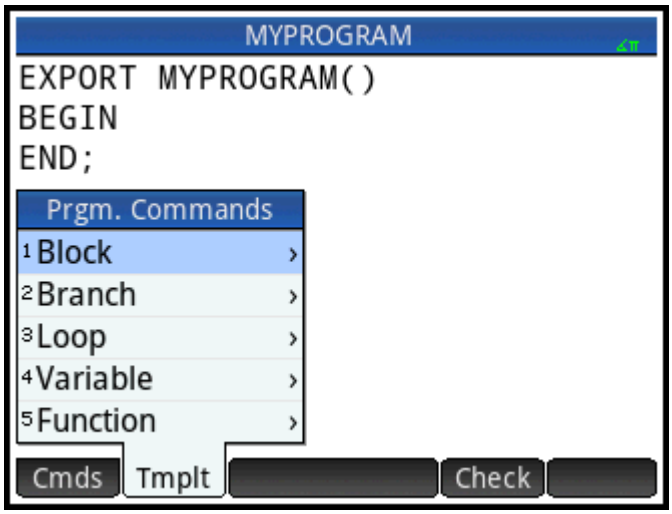
  ```
  #pragma mode( separator(), integer())
  ```

  Utilisez la définition du mode #pragma pour définir le jeu de séparateurs utilisé pour le regroupement de chiffres et le type d'entier. La définition du mode #pragma forcera le programme à compiler en utilisant ces paramètres. Cette option est utile pour adapter un programme écrit pour une culture qui utilise différents symboles de regroupement (. vs. ,) que le vôtre.

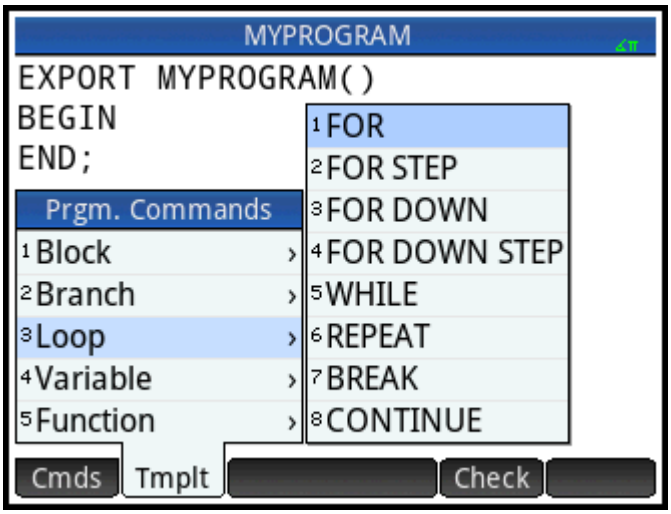
1. Pour reprendre l'exemple MYPROGRAM (Mon programme) (consulter Programmation dans HP PPL à la page 538), positionnez le curseur à l'emplacement où vous souhaitez insérer une commande, à l'aide des touches de curseur, ou appuyez simplement sur l'emplacement désiré. Dans cet exemple, vous devez placer le curseur entre les instructions `BEGIN` et `END`.

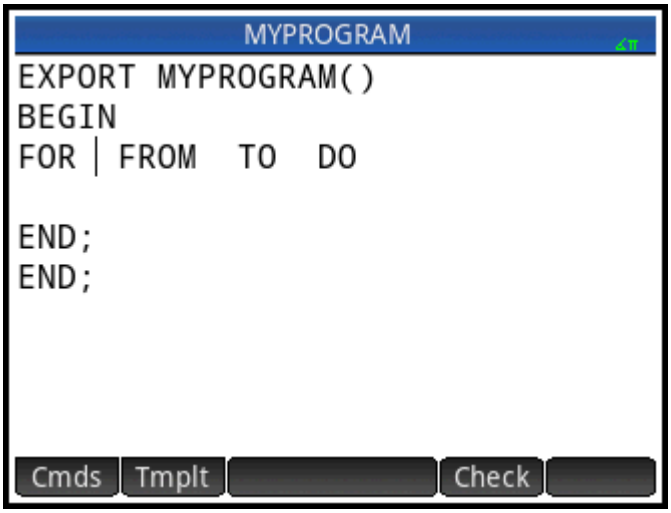


2. Appuyez sur Tmplt pour ouvrir le menu des commandes de programmation courantes relatives aux blocs, branches, boucles, variables et fonctions. Dans cet exemple, nous sélectionnerons une commande LOOP dans le menu.

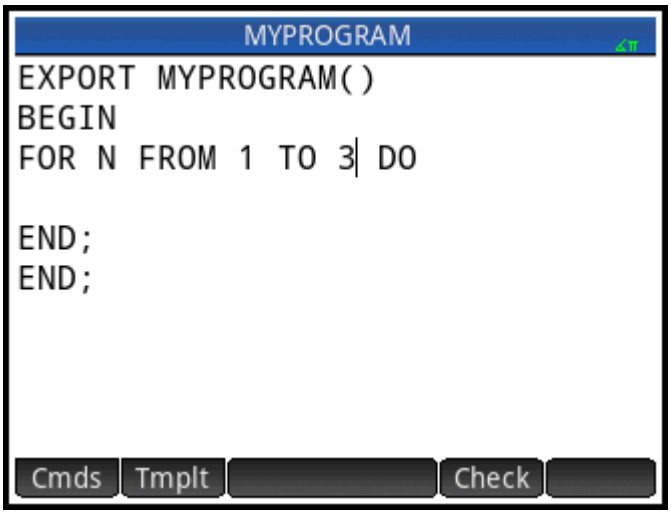


3. Sélectionnez **Boucle**, puis sélectionnez l'instruction **FOR** dans le sous-menu. Notez qu'un modèle FOR_FROM_TO_DO_ est inséré. Il vous suffit de renseigner les informations manquantes.

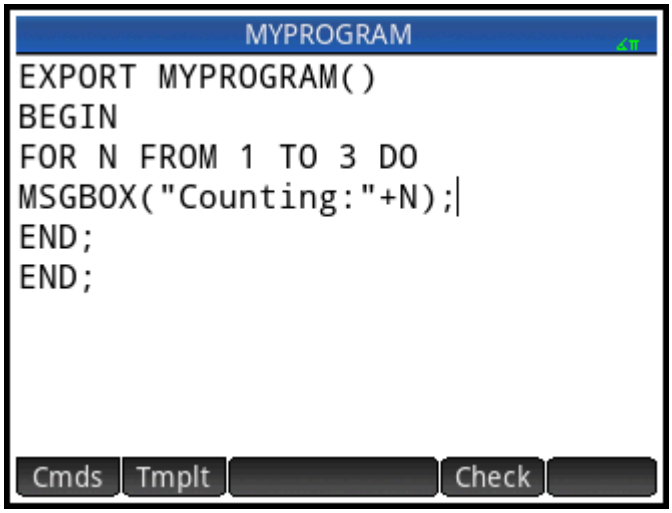




4. Remplissez les portions manquantes de la commande à l'aide des touches de curseur et du clavier. En l'occurrence, faites correspondre les instructions avec les suivantes : FOR N FROM 1 TO 3 DO



5. Placez le curseur sur une ligne vide, en dessous de l'instruction FOR.
6. Appuyez sur Cmds pour ouvrir un menu contenant des commandes de programmation courantes.
7. Sélectionnez **E/S**, puis sélectionnez l'instruction **MSGBOX** dans le sous-menu.
8. Remplissez les arguments de la commande MSGBOX, puis ajoutez un point-virgule à la fin de la commande (Shift + Ans ;).



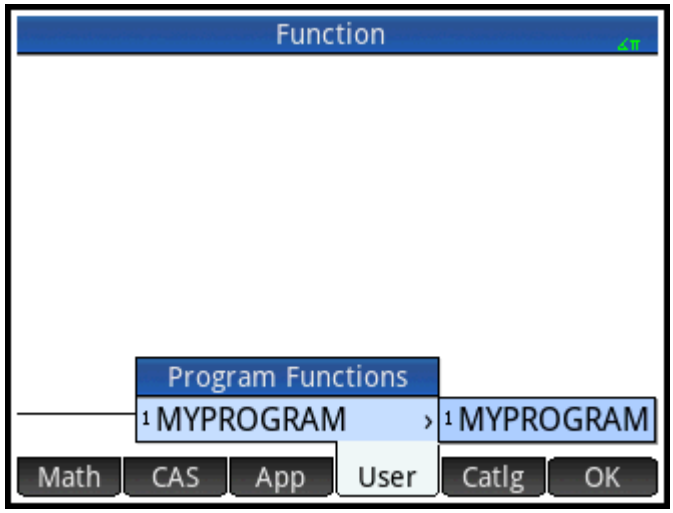
9. Appuyez sur Check pour vérifier la syntaxe de votre programme.
10. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur Shift 1 Program Y pour revenir au catalogue de programmes ou sur Settings pour accéder à la vue d'accueil. Vous êtes maintenant prêt à exécuter le programme.

Exécution d'un programme

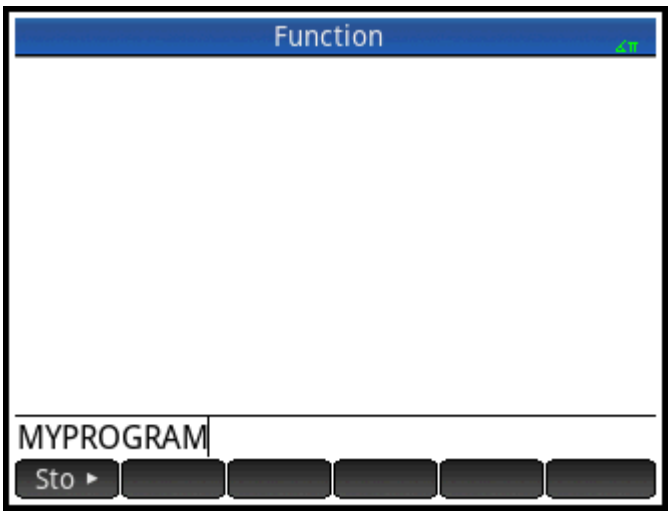
Dans la vue d'accueil, entrez le nom du programme. Si le programme requiert des paramètres, entrez une paire de parenthèses après le nom du programme, puis insérez les paramètres entre ces parenthèses, en les séparant par des virgules. Pour exécuter le programme, appuyez sur Enter ≈.

Dans le catalogue de programmes, mettez le programme que vous souhaitez exécuter en surbrillance, puis appuyez sur Run. Lorsqu'un programme est exécuté à partir du catalogue, le système recherche une fonction nommée `START()` (sans paramètres).

Vous pouvez également exécuter un programme depuis le menu Utilisateur, l'un des menus Boîte à outils :



1. Appuyez sur , puis sur User.
2. Tapez sur **MYPROGRAM >** pour développer le menu et sélectionnez **MYPROGRAM**. `MYPROGRAM` apparaît sur la ligne de saisie.
3. Appuyez sur Enter. Le programme s'exécute et affiche une boîte de dialogue.
4. Appuyez sur OK à trois reprises pour passer en revue la boucle FOR. Notez que le nombre indiqué augmente de 1 à chaque fois.



Une fois que le programme s'est arrêté, vous pouvez reprendre une autre activité sur la calculatrice HP Prime.

Lorsqu'un programme utilise des arguments, une pression sur la touche Run fait apparaître une fenêtre vous demandant de saisir les paramètres du programme.

Programmes multifonctions

Lorsqu'un programme comprend plusieurs fonctions EXPORT, le fait d'appuyer sur Run ouvre une liste vous permettant de sélectionner la fonction à exécuter. Pour observer cette fonctionnalité, créez un programme contenant le texte suivant :

```
EXPORT NAME1( )
BEGIN

END;
EXPORT NAME2( )
BEGIN

END;
```

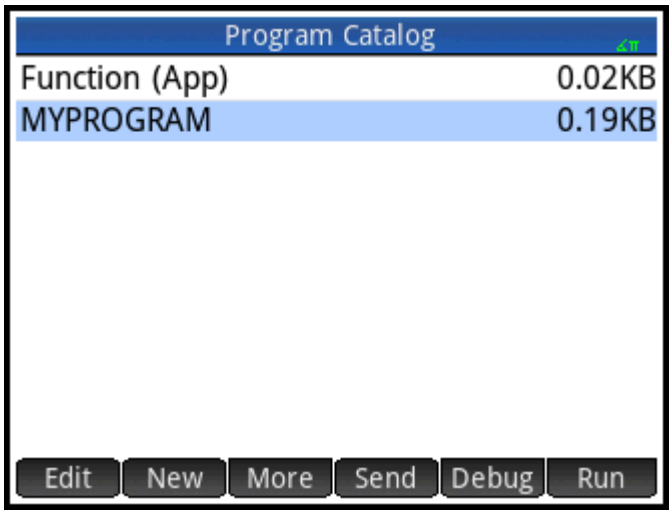
Notez que lorsque vous sélectionnez le programme dans le catalogue de programmes et que vous appuyez sur Run ou Debug, une liste avec **NAME1** et **NAME2** apparaît.

Débogage d'un programme

Il est impossible d'exécuter un programme contenant des erreurs de syntaxe. Si le programme ne se comporte pas comme prévu, ou si le système a détecté une erreur d'exécution, il vous est possible d'exécuter le programme pas à pas et d'examiner les valeurs des variables locales.

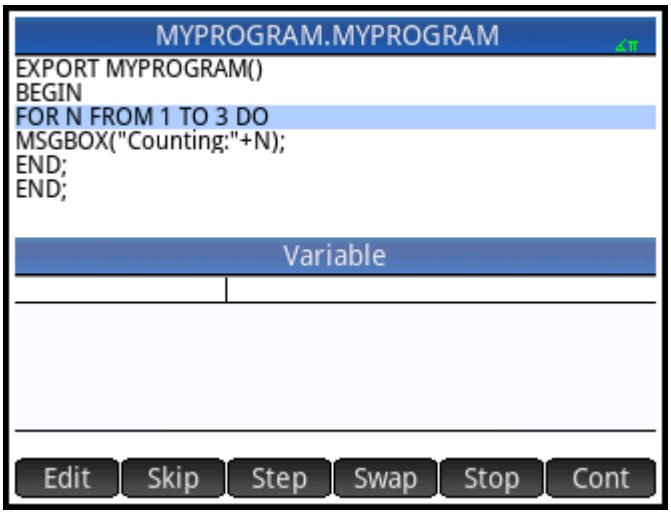
Procédons au débogage du programme créé ci-dessus : MYPROGRAM.

1. Dans le catalogue de programmes, sélectionnez MYPROGRAM.



2. Appuyez sur Debug.

   Lorsqu'un fichier comprend plusieurs fonctions EXPORT, une liste s'affiche pour que vous sélectionniez la fonction à déboguer.



   Lors du débogage d'un programme, le titre du programme ou de la fonction intra programme apparaît en haut de l'écran. En dessous se trouve la ligne actuelle du programme en cours de débogage. La valeur actuelle de chaque variable s'affiche dans la partie principale de l'écran. Les boutons de menu suivants sont disponibles dans le débogueur :

   Skip : passe à la ligne ou au bloc suivant du programme.

   Step : exécute la ligne actuelle.

   Vars : ouvre un menu contenant des variables. Vous pouvez sélectionner une variable et l'ajouter à la liste des variables afin de voir comment elle évolue au cours du programme.

   Stop : ferme le débogueur.

   Cont : poursuit l'exécution du programme sans procéder au débogage.

3. Exécutez la commande de boucle FOR Step.

   La boucle `FOR` commence et le haut de l'écran affiche la prochaine ligne du programme (la commande MSGBOX).

4. Exécutez la commande MSGBOX Step.

   La boîte de dialogue s'affiche. Notez que vous devez fermer toutes les boîtes de dialogue affichées en appuyant sur OK ou sur la touche Enter.

   Appuyez sur Step et sur la touche Enter de façon répétée pour exécuter le programme pas à pas.

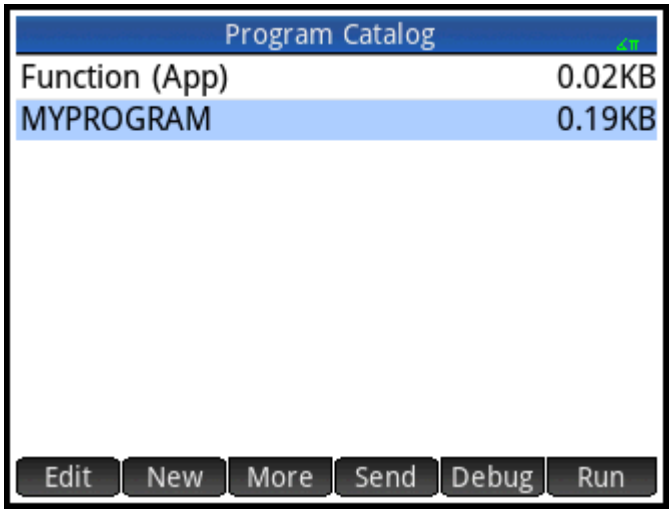
Appuyez sur Stop pour fermer le débogueur sur la ligne actuelle du programme, ou sur Cont pour exécuter le reste du programme sans utiliser le débogueur.

Modification d'un programme

La modification d'un programme s'effectue à l'aide de l'éditeur de programmes, disponible dans le catalogue de programmes.

1. Ouvrez le catalogue de programmes.

   Shift 1 Program Y



2. Appuyez sur le programme que vous souhaitez modifier (ou mettez-le en surbrillance à l'aide des touches fléchées, puis appuyez sur la touche Enter ≈).

   La calculatrice HP Prime ouvre alors l'éditeur de programmes. Le nom de votre programme apparaît dans la barre de titre de l'écran. Les touches et boutons utilisables pour la modification d'un programme sont répertoriés dans la section Editeur de programmes : boutons et touches à la page 542.

Copie d'un programme ou d'une partie d'un programme

Vous pouvez utiliser les commandes globales `Copier` et `Coller` pour copier une partie ou la totalité d'un programme. Procédez comme suit :

1. Ouvrez le catalogue de programmes.

   Shift 1 Program Y

2. Appuyez sur le programme contenant le code que vous souhaitez copier.
3. Appuyez sur Shift View Copy (Copier).

   Les boutons de menu changent pour vous proposer les options de copie suivantes :

   Begin : indique le début du passage à copier ou à couper.

   End : indique la fin du passage à copier ou à couper.

   All : sélectionne tout le programme.

Cut : coupe la sélection.

Copy : copie la sélection.

4. Sélectionnez les éléments à copier ou couper (à l'aide des options répertoriées ci-dessus).
5. Appuyez sur Copy ou sur Cut.
6. Revenez au catalogue de programmes et ouvrez le programme cible.
7. Placez le curseur à l'emplacement où vous souhaitez insérer le code copié ou coupé.
8. Appuyez sur Shift Menu Paste (Coller). Le Presse-papiers s'ouvre. Les éléments que vous avez récemment copiés ou coupés figurent en tête de liste et sont déjà mis en surbrillance. Il vous suffit donc d'appuyer sur OK. Le code est collé dans le programme et commence à l'emplacement du curseur.

Suppression d'un programme

Pour supprimer un programme, procédez comme suit :

1. Ouvrez le catalogue de programmes.

   Shift 1 Program Y

2. Mettez en surbrillance le programme à supprimer, puis appuyez sur Del.
3. A l'invite, appuyez sur OK pour supprimer le programme ou sur Cancel pour annuler.

Suppression de tous les programmes

Pour supprimer tous les programmes en une seule fois, procédez comme suit :

1. Ouvrez le catalogue de programmes.

   Shift 1 Program Y

2. Appuyez sur Shift Esc Clear (Effacer).
3. A l'invite, appuyez sur OK pour supprimer tous les programmes, ou sur Cancel pour annuler.

Suppression du contenu d'un programme

Il est possible d'effacer le contenu d'un programme sans pour autant supprimer le programme. Tout ce qui reste ensuite du programme est son nom.

1. Ouvrez le catalogue de programmes.

   Shift 1 Program Y

2. Appuyez sur le programme pour l'ouvrir.
3. Appuyez sur Shift Esc Clear (Effacer).

Pour partager un programme

Tout comme pour les applications, remarques, matrices et listes, il est possible d'envoyer des programmes d'une calculatrice à une autre.

Langage de programmation de la calculatrice HP Prime

Le langage de programmation HP Prime permet d'étendre les capacités de la calculatrice HP Prime en ajoutant des programmes, des fonctions et des variables au système. Les programmes que vous écrivez peuvent être autonomes ou liés à une application. Les fonctions et les variables que vous créez peuvent être locales ou globales. Si elles sont déclarées comme globales, elles apparaissent dans le menu de l'utilisateur lorsque vous appuyez sur Mem ou Vars. Dans les sections suivantes, nous examinons les variables et fonctions, puis créons un ensemble de programmes courts pour illustrer les différentes techniques de création de programmes, fonctions et variables.

Variables et visibilité

Les variables d'un programme de la calculatrice HP Prime peuvent servir à mémoriser des nombres, des listes, des matrices, des objets graphiques et des chaînes. Une variable doit avoir pour nom une suite de caractères alphanumériques (lettres et nombres) commençant par une lettre. Les noms étant sensibles à la casse, les variables `MaxTemp` et `maxTemp` sont différentes.

La calculatrice HP Prime dispose de variables intégrées de différents types, visibles partout (quel que soit l'écran affiché sur la calculatrice). Par exemple, les variables intégrées `A` à `Z` peuvent être utilisées pour mémoriser des nombres réels, `Z0` à `Z9` pour mémoriser des nombres complexes, `M0` à `M9` pour mémoriser des matrices et des vecteurs, etc. Ces noms sont réservés. Vous ne pouvez pas les utiliser pour d'autres données. Il est par exemple impossible de nommer un programme `M1` ou de mémoriser un nombre réel dans une variable appelée `Z8`. Outre ces variables réservées, chaque application HP dispose de variables qui lui sont dédiées. Par exemple : `Root` (Racine), `Xmin` et `Numstart`. La plupart de ces variables d'application sont locales à leur application, mais quelques-unes sont globales par nature. Par exemple, la variable `C1` est utilisée par l'application Stats-2Var pour stocker des données statistiques. Cette variable étant globale, vous pouvez accéder à ces données depuis n'importe où dans le système. Notez encore que ces noms ne peuvent pas s'utiliser pour attribuer un nom à un programme, ou pour stocker des données d'un type autre que celui prévu. (Le chapitre "Variables" contient la liste complète des variables du système et des applications.)

Dans un programme, il est possible de rendre certaines variables indissociables d'une fonction particulière. Pour ce faire, utilisez une déclaration de type `LOCAL`. Les variables locales vous permettent de déclarer et d'utiliser des variables sans affecter le reste de la calculatrice. Les variables locales ne sont pas liées à un type particulier. Autrement dit, vous pouvez stocker des nombres à virgule flottante, des nombres entiers, des listes, des matrices et des expressions symboliques dans une variable portant n'importe quel nom local. Bien que le système autorise la mémorisation de différents types de variables dans une même variable locale, il s'agit d'une pratique de programmation qui doit être évitée.

Les noms des variables déclarées dans un programme doivent être descriptifs. Par exemple, il est plus avisé d'attribuer à une variable destinée à mémoriser le rayon d'un cercle le nom `RADIUS` (ou RAYON) que de la nommer `VGFTRFG`. Il est en effet plus simple de se souvenir de l'objet d'une variable lorsque son nom est représentatif de sa fonction.

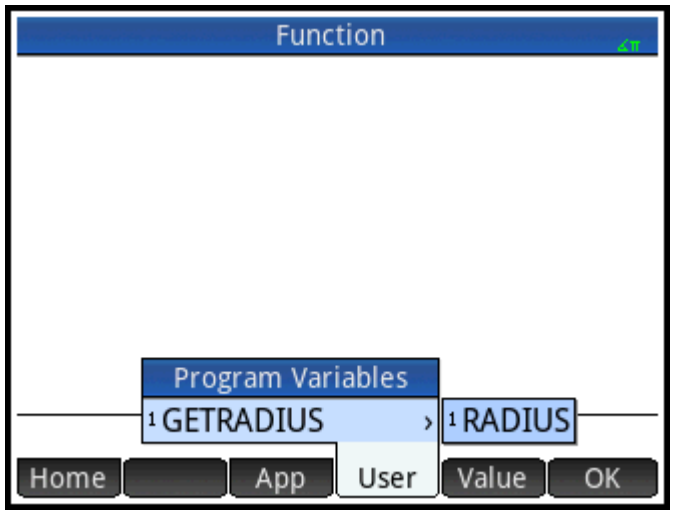
Si une variable est nécessaire après l'exécution du programme, elle peut être exportée à partir de ce programme à l'aide de la commande `EXPORT`. Pour ce faire, la première commande du programme (située sur une ligne au-dessus du nom du programme) doit être `EXPORT RADIUS`. Ensuite, si une valeur est attribuée à `RADIUS`, son nom apparaît dans le menu de variables (Vars) et est visible partout. Cette fonctionnalité offre une interactivité avancée et performante entre les différents environnements de la calculatrice

HP Prime. Notez que si un autre programme exporte une variable portant un nom identique, la version la plus récemment exportée reste active.

Le programme ci-dessous demande à l'utilisateur de spécifier la valeur de `RADIUS`, puis exporte la variable afin qu'elle soit utilisée ailleurs.

```
EXPORT RADIUS;

EXPORT GETRADIUS()

BEGIN

INPUT(RADIUS);

END;
```

Notez que la commande `EXPORT` de la variable `RADIUS` apparaît avant l'en-tête de la fonction à laquelle `RADIUS` est attribuée. Après l'exécution du programme, une nouvelle variable nommée `RADIUS` apparaît dans la section `USER GETRADIUS` du menu Variables.



Qualification du nom d'une variable

La calculatrice HP Prime comporte de nombreuses variables système portant des noms apparemment identiques. Par exemple, l'application Fonction dispose d'une variable nommée `Xmin`, mais elle n'est pas la seule : les applications Polaire, Paramétrique, Suite et Résoudre en possèdent également une. Dans un programme et dans la vue d'accueil, vous pouvez faire référence à une version spécifique de ces variables en qualifiant son nom. Il s'agit pour ce faire d'entrer le nom de l'application ou du programme auquel la variable appartient, suivi par un point (.) et par le vrai nom de la variable. Par exemple, la variable qualifiée `Function.Xmin` (Fonction.Xmin) fait référence à la valeur de `Xmin` dans l'application Fonction. De même, la variable qualifiée `Parametric.Xmin` (Paramétrique.Xmin) fait référence à la valeur de `Xmin` dans l'application Paramétrique. Bien qu'elles portent le même nom, `Xmin`, ces variables peuvent avoir des valeurs différentes. Vous devez faire de même pour utiliser une variable locale dans un programme : spécifier le nom du programme suivi par le point, puis le nom de variable.

Fonctions, arguments de fonctions et paramètres

Vous pouvez définir vos propres fonctions dans un programme, et les données peuvent être communiquées à une fonction en utilisant des paramètres. Les fonctions peuvent renvoyer une valeur (à l'aide de l'instruction `RETURN`) ou ne pas la renvoyer. Lorsqu'un programme est exécuté à partir de la vue d'accueil, le programme renvoie la valeur résultant de la dernière instruction exécutée.

De plus, les fonctions peuvent être définies dans un programme et exportées pour être utilisées par d'autres programmes (tout comme les variables peuvent être définies et utilisées dans tous les environnements de la calculatrice).

Dans cette section, nous allons créer un petit échantillon de programmes, dont chacun illustrera certains aspects de la programmation avec la calculatrice HP Prime. Chaque programme sera utilisé comme bloc fonctionnel d'une application personnalisée.

Programme ROLLDIE

Nous allons tout d'abord créer un programme appelé ROLLDIE (lancement de dé). Ce programme simule le lancer d'un seul dé, en renvoyant un entier aléatoire compris entre 1 et le nombre indiqué à la fonction.

Dans le catalogue de programmes, créez un nouveau programme nommé ROLLDIE. (Pour obtenir de l'aide, reportez-vous à la section Création d'un nouveau programme à la page 541.) Entrez ensuite le code suivant dans l'éditeur de programmes :

```
EXPORT ROLLDIE(N)
BEGIN
RETURN 1+RANDINT(N-1);
END;
```

La première ligne est l'en-tête de la fonction. Lorsque l'instruction `RETURN` est exécutée, un entier aléatoire compris entre 1 et N est calculé et renvoyé comme résultat de la fonction. Notez que la commande `RETURN` provoque l'arrêt de la fonction. Ainsi, toutes les instructions comprises entre `RETURN` et `END` sont ignorées.

Dans la vue d'accueil (ou dans n'importe quel environnement de la calculatrice dans lequel il est possible d'utiliser un nombre), entrez `ROLLDIE(6)` pour qu'un entier aléatoire compris entre 1 et 6 soit renvoyé.

Programme ROLLMANY

En raison de la commande EXPORT dans ROLLDIE, un autre programme pourrait utiliser la fonction ROLLDIE et générer n lancers d'un dé avec n'importe quel nombre de côtés. Dans le programme suivant, la fonction `ROLLDIE` est utilisée pour générer *n* lancers de deux dés, dont le nombre de faces est spécifié par la variable locale `sides` (faces). Les résultats sont mémorisés dans la liste L2, de sorte que L2(1) renvoie le nombre de fois où le total combiné des deux dés a été 1, que L2(2) renvoie le nombre de fois où leur total a été 2, et ainsi de suite. Le résultat de L2(1) ne peut évidemment être autre que 0, sachant que la somme de deux dés ne peut pas être inférieure à 2.

Nous utilisons ici le séparateur de stockage (►) au lieu de :=. Appuyez sur

pour récupérer cet opérateur. La syntaxe est Var ► Value, autrement dit, la valeur de droite est stockée dans la variable de gauche.

```
EXPORT ROLLMANY(n,sides)
BEGIN
 LOCAL k,roll;
 // Initialiser la liste de fréquences
 MAKELIST(0,X,1,2*sides,1) ► L2;
 FOR k FROM 1 TO n DO
```

```
ROLLDIE(sides)+ROLLDIE(sides) ▶ roll;
 L2(roll)+1 ▶ L2(roll);
 END;
END;
```

En omettant la commande `EXPORT` alors qu'une fonction est déclarée, sa visibilité peut être restreinte au programme dans lequel elle est définie. Par exemple, vous pouvez définir la fonction `ROLLDIE` à l'intérieur du programme ROLLMANY comme suit :

```
ROLLDIE();
EXPORT ROLLMANY(n,sides)
BEGIN
 LOCAL k,roll;
 // Initialiser la liste de fréquences
 MAKELIST(0,X,1,2*sides,1) ▶ L2;
 FOR k FROM 1 TO n DO
ROLLDIE(sides)+ROLLDIE(sides) ▶ roll;
 L2(roll)+1 ▶ L2(roll);
 END;
END;
ROLLDIE(n)
BEGIN
RETURN 1+RANDINT(n-1);
END;
```

Dans la deuxième version du programme ROLLMANY, il n'y a pas de fonction `ROLLDIE` exportée depuis un autre programme. Au lieu de cela, ROLLDIE est uniquement visible par `ROLLMANY`. La fonction `ROLLDIE` doit être déclarée avant d'être invoquée. La première ligne du programme ci-dessus contient la déclaration de la fonction `ROLLDIE`. La définition de la fonction `ROLLDIE` est située à la fin du programme.

Enfin, la liste des résultats peut être renvoyée comme résultat de l'invocation de `ROLLMANY`, au lieu d'être directement mémorisée dans la variable de liste globale L2. A ce titre, l'utilisateur pourrait facilement mémoriser les résultats ailleurs.

```
ROLLDIE();
EXPORT ROLLMANY(n,sides)
BEGIN
 LOCAL k,roll,results;
 // Initialiser la liste de fréquences
 MAKELIST(0,X,1,2*sides,1) ▶ results;
 FOR k FROM 1 TO n DO
```

```
ROLLDIE(sides)+ROLLDIE(sides) ▶ roll;
 results(roll)+1 ▶ results(roll);
 END;
RETURN results;
END;
ROLLDIE(N)
BEGIN
RETURN 1+RANDINT(N-1);
END;
```

Dans la vue d'accueil, si vous saisissez `ROLLMANY(100,6) ▶ L5`, les résultats de la simulation de 100 lancers de deux dés à six faces sont mémorisés dans la liste L5.

Le clavier utilisateur Personnalisation des pressions de touche

Vous pouvez affecter une autre fonctionnalité aux touches du clavier, y compris la fonction fournie par les touches Shift et ALPHA. Ceci vous permet de personnaliser le clavier en fonction de vos besoins spécifiques.

Par exemple, vous pouvez affecter la touche SIN (ASIN G) à une fonction présentant plusieurs niveaux d'imbrication dans un menu, qu'il est donc difficile d'invoquer dans un menu (notamment ALOG).

Le clavier personnalisé est appelé clavier utilisateur. Pour l'activer, vous devez être en mode utilisateur.

Mode utilisateur

Deux modes utilisateur sont disponibles :

- Mode utilisateur temporaire : La pression suivante sur la touche, et seulement celle-ci, insère l'objet affecté à cette touche. Une fois l'objet entré, le fonctionnement par défaut du clavier est réinitialisé.

  Pour activer le mode utilisateur temporaire, appuyez sur Shift Help (User) (Utilisateur). Notez que **1U** s'affiche dans la barre de titre. Le **1** vous indique que le clavier utilisateur est actif pour une seule pression sur cette touche.

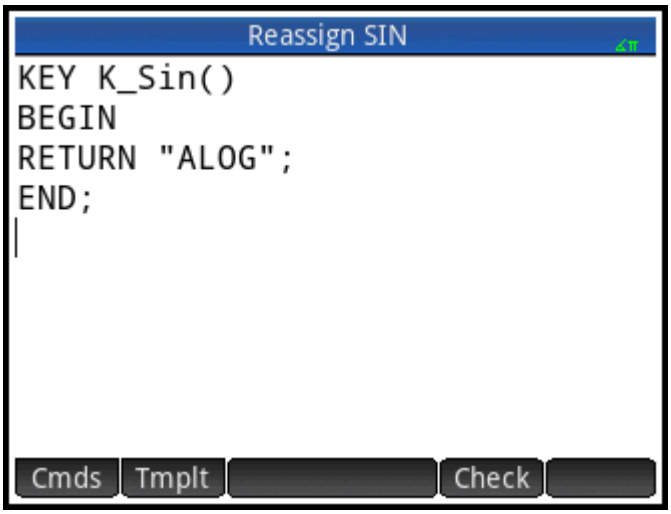
- Mode utilisateur persistant : chaque pression de cette touche à compter de maintenant et *jusqu'à désactivation du mode utilisateur* insère l'objet qui lui est affecté.

  Pour activer le mode utilisateur persistant, appuyez sur les touches Shift Help (User) Shift Help (User). Notez que ↑**U** s'affiche dans la barre de titre. Le clavier utilisateur est désormais actif jusqu'à ce que vous appuyiez de nouveau sur Shift Help (User).

Si le mode utilisateur est activé et que vous appuyez sur une touche n'ayant fait l'objet d'aucune réaffectation, son fonctionnement normal s'applique.

Réaffectation des touches

Admettons que vous souhaitiez qu'une fonction couramment utilisée, par exemple ALOG, dispose de sa propre touche sur le clavier. Il vous suffit pour ce faire de créer un programme reproduisant la syntaxe de la figure suivante.



La première ligne du programme spécifie la touche faisant l'objet d'une réaffectation à partir de son nom interne. (La section Noms de touche à la page 559 indique les noms de l'ensemble des touches. Ces noms sont sensibles à la casse.)

Sur la ligne 3, entrez le texte que vous souhaitez générer lors d'une pression sur la touche réaffectée. Ce texte doit être placé entre guillemets.

La prochaine fois que vous souhaiterez insérer `ALOG` à l'emplacement du curseur, vous n'aurez qu'à appuyer sur Shift Help SIN.

Vous pouvez entrer la chaîne de votre choix sur la ligne RETURN de votre programme. Par exemple, si vous entrez "Newton", une pression sur la touche réaffectée aura pour effet d'insérer ce texte. Il vous est même possible de faire en sorte que le programme renvoie des fonctions définies par l'utilisateur ou des fonctions système, de même que des variables définies par l'utilisateur ou des variables du système.

Vous pouvez également réaffecter une combinaison de touches secondaire. Par exemple, ALPHA Shift x^{-1} peut être réaffecté de manière à produire `SLOPE(F1(X),3)` plutôt que la minuscule t. Ensuite, si ALPHA Shift x^{-1} est saisi dans la vue d'accueil et que la touche Enter est pressée, le gradient sur X = 3 de toute fonction actuellement définie comme F1(X) dans l'application Fonction sera renvoyé.

ASTUCE : pour créer rapidement un programme permettant de réaffecter une touche, vous pouvez appuyer sur la touche Menu et sélectionner **Créer une clé utilisateur** dans l'éditeur de programmes. Vous serez ensuite invité à appuyer sur la touche (ou combinaison de touches) que vous souhaitez réaffecter. Un modèle de programme s'affiche, dans lequel le nom interne de la touche (ou de la combinaison de touches) est ajouté automatiquement.

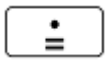
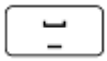
Noms de touche

La première ligne d'un programme réaffectant une touche doit spécifier la touche faisant l'objet d'une réaffectation à partir de son nom interne. Le tableau ci-dessous indique le nom interne de chacune des touches. Notez que les noms de touches sont sensibles à la casse.

	Nom interne et états des touches			
Clé	**Nom**	**Shift + touche**	**ALPHA alpha + touche**	**ALPHA alpha Shift + touche**
Apps Info	K_Apps	KS_Apps	KA_Apps	KSA_Apps
Symb Setup	K_Symb	KS_Symb	KA_Symb	KSA_Symb
▲	K_Up	KS_Up	KA_Up	KSA_Up
? Help User	K_Help	—	KA_Help	KSA_Help
Esc Clear	K_Esc	KS_Esc	KA_Esc	KSA_Esc
Settings	K_Home	KS_Home	KA_Home	KSA_Home
Plot Setup	K_Plot	KS_Plot	KA_Plot	KSA_Plot
◀	K_Left	KS_Left	KA_Left	KSA_Left
▶	K_Right	KS_Right	KA_Right	KSA_Right
View Copy	K_View	KS_View	KA_View	KSA_View
CAS Settings	K_Cas	KS_Cas	KA_Cas	KSA_Cas
Num Setup	K_Num	KS_Num	KA_Num	KSA_Num
▼	K_Down	KS_Down	KA_Down	KSA_Down
Menu Paste	K_Menu	KS_Menu	KA_Menu	KSA_Menu
Vars Chars A	K_Vars_	KS_Vars_	KA_Vars_	KSA_Vars_

Nom interne et états des touches				
Clé	**Nom**	**Shift + touche**	**ALPHA alpha + touche**	**ALPHA alpha Shift + touche**
Mem B	K_Math	KS_Math	KA_Math	KSA_Math
Units C	K_Templ	KS_Templ	KA_Templ	KSA_Templ
Define D	K_Xttn	KS_Xttn	KA_Xttn	KSA_Xttn
E	K_Abc	KS_Abc	KA_Abc	KSA_Abc
Del	K_Bksp	KS_Bksp	KA_Bksp	KSA_Bksp
F	K_Power	KS_Power	KA_Power	KSA_Power
SIN ASIN G	K_Sin	KS_Sin	KA_Sin	KSA_Sin
COS ACOS H	K_Cos	KS_Cos	KA_Cos	KSA_Cos
TAN ATAN I	K_Tan	KS_Tan	KA_Tan	KSA_Tan
LN J	K_Ln	KS_Ln	KA_Ln	KSA_Ln
LOG K	K_Log	KS_Log	KA_Log	KSA_Log
L	K_Sq	KS_Sq	KA_Sq	KSA_Sq
M	K_Neg	KS_Neg	KA_Neg	KSA_Neg
N	K_Paren	KS_Paren	KA_Paren	KSA_Paren
Eval O	K_Comma	KS_Comma	KA_Comma	KSA_Comma
Enter	K_Ente	KS_Enter	KA_Enter	KSA_Enter
EEX Sto▸ P	K_Eex	KS_Eex	KA_Eex	KSA_Eex

Nom interne et états des touches				
Clé	Nom	Shift + touche	ALPHA + touche	ALPHA Shift + touche
7 List Q	K_7	KS_7	KA_7	KSA_7
8 [ ] R	K_8	KS_8	KA_8	KSA_8
9 !,∞,→ S	K_9	KS_9	KA_9	KSA_9
÷ x^{-1} T	K_Div	KS_Div	KA_Div	KSA_Div
ALPHA alpha	K_Alpha	KS_Alpha	KA_Alpha	KSA_Alpha
4 Matrix U	K_4	KS_4	KA_4	KSA_4
5 [ ] V	K_5	KS_5	KA_5	KSA_5
6 ≤,≥,≠ W	K_6	KS_6	KA_6	KSA_6
× ∠ X	K_Mul	KS_Mul	KA_Mul	KSA_Mul
Shift	—	—	—	—
1 Program Y	K_1	KS_1	KA_1	KSA_1
2 i Z	K_2	KS_2	KA_2	KSA_2
3 π #	K_3	KS_3	KA_3	KSA_3
− Base :	K_Minus	KS_Minus	KA_Minus	KSA_Minus
On Off	K_On	—	KA_On	KSA_On
0 Notes " "	K_0	KS_0	KA_0	KSA_0

Nom interne et états des touches				
Clé	**Nom**	**Shift + touche**	**ALPHA alpha + touche**	**ALPHA alpha Shift + touche**
	K_Dot	KS_Dot	KA_Dot	KSA_Dot
	K_Space	KS_Space	KA_Space	KSA_Space
	K_Plus	KS_Plus	KA_Plus	KSA_Plus

Programmes d'application

Les applications sont constituées d'un ensemble de vues, de programmes, de remarques et de données associées. La création d'un programme d'application permet de redéfinir les vues d'une application et le type d'interaction entre l'utilisateur et ces vues. Pour cela, vous pouvez (a) utiliser les fonctions de programme dédiées comprenant des noms spéciaux et (b) redéfinir les vues à partir du menu **Affichage**.

Utilisation des fonctions de programme dédiées

Il existe neuf noms de fonction de programme dédiée, comme illustré dans le tableau ci-dessous. Pour appeler ces fonctions, vous appuyez sur les touches indiquées dans le tableau. Ces fonctions sont conçues pour être utilisées dans un programme qui contrôle une application et dans le contexte de cette application.

Programme	Nom	Pressions de touches correspondantes
Symb	Vue symbolique	
SymbSetup	Configuration symbolique	
Tracé	Vue graphique	
PlotSetup	Configuration du tracé	
Num	Vue numérique	
NumSetup	Configuration numérique	
Ihfo	Vue Informations	
START	Démarrage d'une application	
RESET	Initialisation ou redémarrage d'une application	

Redéfinition du menu Affichage

Le menu **Affichage** permet à n'importe quelle application de définir des vues en plus des sept vues standard présentées dans le tableau ci-dessus. Par défaut, chaque application HP possède son propre ensemble de vues supplémentaires contenues dans ce menu. La commande `VIEW` (affichages) vous permet de redéfinir ces vues afin d'exécuter les programmes que vous avez créés pour une application. La syntaxe de la commande `VIEW` est la suivante :

```
VIEW "texte", fonction()
```

En ajoutant `VIEW "texte", fonction()` avant la déclaration d'une fonction, la liste des vues de l'application se trouve écrasée. Par exemple, si votre programme d'application définit les trois vues "SetSides" (Définir faces), "RollDice" (Lancer dés) et "PlotResults" (Résultat graphique) quand vous appuyez sur la touche

, SetSides, RollDice et PlotResults apparaîtront en lieu et place de la liste de vues par défaut de l'application.

Personnalisation d'une application

Lorsqu'une application est active, son programme associé est le premier élément affiché dans le catalogue de programmes. C'est au sein de ce programme qu'il est possible d'insérer des fonctions permettant de créer une application personnalisée. Vous trouverez ci-dessous une procédure efficace de personnalisation d'une application :

1. Choisissez les applications HP que vous souhaitez personnaliser. L'application personnalisée hérite de toutes les propriétés de l'application HP.
2. Accédez à la bibliothèque d'applications (

), mettez l'application HP en surbrillance, appuyez sur

, puis enregistrez l'application sous un nom unique.
3. Personnalisez la nouvelle application, le cas échéant (en configurant les paramètres de mesure des axes et des angles, par exemple).
4. Ouvrez le catalogue des programmes, sélectionnez votre nouveau programme d'application, puis appuyez sur

.
5. Développez les fonctions qui seront utilisées par votre application personnalisée. Lors du développement des fonctions, conformez-vous aux conventions de nom décrites précédemment.
6. Insérez la commande `VIEW` dans votre programme pour modifier le menu Affichage de l'application.
7. Décidez si votre application créera ou non de nouvelles variables globales. Si tel est le cas, exportez-les à l'aide de la commande `EXPORT` depuis un programme utilisateur distinct invoqué avec la fonction `Start()` (début) du programme d'application. De cette manière, leurs valeurs sont conservées.
8. Testez l'application et déboguez les programmes associés.

Il est possible de relier plusieurs applications par le biais des programmes. Par exemple, un programme associé à l'application Fonction peut exécuter une commande pour lancer l'application Stats - 1Var, et un programme associé à l'application Stats - 1Var peut revenir à l'application Fonction (ou lancer toute autre application).

Exemple

L'exemple suivant illustre la procédure de création d'une application personnalisée. Cette application se fonde sur l'application Stats - 1Var intégrée. Elle simule le lancer de deux dés, dont le nombre de faces est spécifié par l'utilisateur. Les résultats sont tabulés et peuvent être consultés sous la forme d'un tableau ou d'un graphique.

1. Dans la bibliothèque d'applications, sélectionnez, sans l'ouvrir, l'application Stats - 1Var.

   Apps Info Sélectionnez **Stats - 1Var**.

2. Appuyez sur Save.

3. Entrez un nom pour la nouvelle application, par exemple `DiceSimulation` (simulation dés).

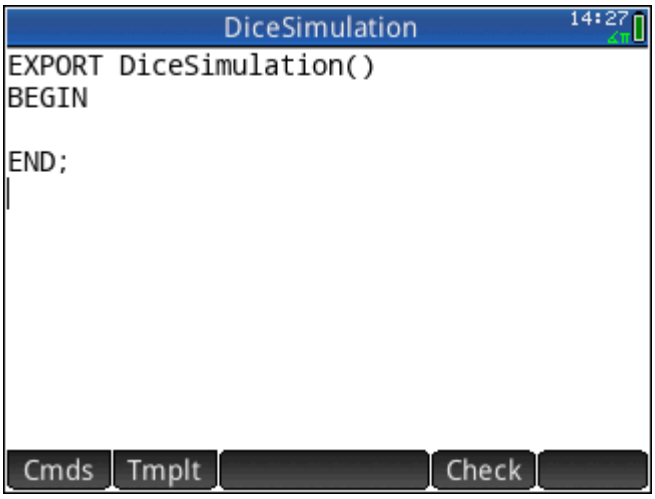
4. Appuyez deux fois sur OK. La nouvelle application apparaît maintenant dans la bibliothèque d'applications.

5. Ouvrez le catalogue de programmes.

   Shift 1 Program Y

6. Appuyez sur le programme pour l'ouvrir.

   Un programme est associé à chaque application personnalisée. Ce programme est initialement vide. Pour personnaliser une application, vous devez saisir des fonctions dans ce programme.



C'est à ce stade que vous choisissez le type d'interaction entre l'utilisateur et l'application. Dans cet exemple, nous souhaitons que l'utilisateur puisse :

- démarrer et initialiser l'application et afficher une courte remarque ;
- spécifier le nombre de côtés (ou faces) de chaque dé ;
- spécifier le nombre de lancers des dés ;
- afficher sous forme graphique les résultats de la simulation ;
- afficher sous forme numérique les résultats de la simulation.

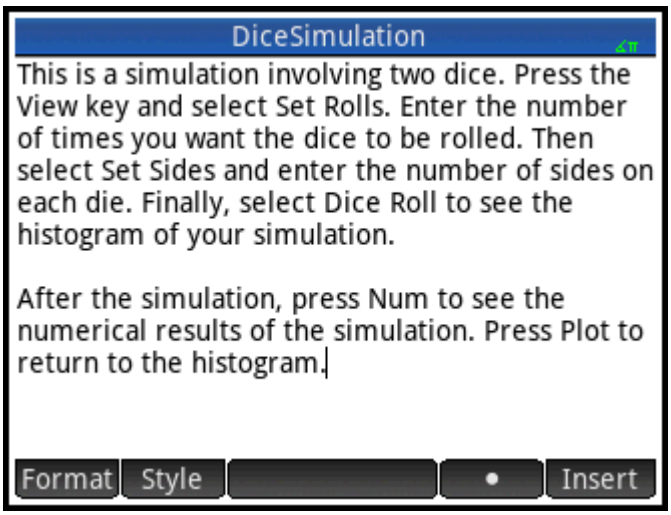
Dans cette optique, nous allons créer les vues suivantes :

START, ROLL DICE, SET SIDES et SET ROLLS.

L'option START (début) initialise l'application et affiche une remarque contenant des instructions à l'attention de l'utilisateur. L'utilisateur interagit également avec l'application dans les vues numérique et graphique.

Les touches Num ↳Setup et Plot ↳Setup activent ces vues, mais quelques configurations sont nécessaires pour que la fonction `Plot()` de notre programme les lancent réellement.

Avant de saisir le programme suivant, appuyez sur la touche Shift Apps Info pour ouvrir l'éditeur d'informations, puis entrez le texte figurant dans l'illustration. Cette remarque sera liée à l'application et s'affichera lorsque l'utilisateur sélectionnera l'option de démarrage à partir du menu Affichage (ou appuiera sur Shift Apps Info).



Le programme permettant d'obtenir le nombre de faces d'un dé (précédemment évoqué dans ce chapitre) va maintenant être développé, afin que les sommes possibles de deux dés soient mémorisées dans le jeu de données D1. Entrez les sous-programmes suivants dans le programme de l'application DiceSimulation (simulation dés).

Programme DiceSimulation

```
DICESIMVARS();
ROLLDIE();
 EXPORT SIDES,ROLLS;
EXPORT DiceSimulation()
BEGIN
```

```
END;
VIEW "Start",START()
BEGIN
 D1:={};
 D2:={};
 SetSample(H1,D1);
 SetFreq(H1,D2);
 H1Type:=1;
 STARTVIEW(6,1);
END;
VIEW "Roll Dice",ROLLMANY()
BEGIN
 LOCAL k,roll;
 D1:= MAKELIST(X+1,X,1,2*SIDES-1,1);
 D2:= MAKELIST(0,X,1,2*SIDES-1,1);
 FOR k FROM 1 TO ROLLS DO
 roll:=ROLLDIE(SIDES)+ROLLDIE
 (SIDES);
 D2(roll-1):= D2(roll-1)+1;
 END;
 Xmin:= -0.1;
 Xmax:= MAX(D1)+1;
 Ymin:= -0.1;
 Ymax:= MAX(D2)+1;
 STARTVIEW(1,1);
END;
VIEW "Set Sides",SETSIDES()
BEGIN
 REPEAT
 INPUT(SIDES,"Die Sides","N=","Enter# of sides",2);
 SIDES:= FLOOR(SIDES);
 IF SIDES<2 THEN MSGBOX("# of sides must be >= 4");
 END;
 UNTIL SIDES >=4;
 STARTVIEW(7,1);
```

```
END;


VIEW "Set Rolls",SETROLLS()
BEGIN
 REPEAT
 INPUT(ROLLS,"Num of rolls","N=","Enter# of rolls",25);
 ROLLS:= FLOOR(ROLLS);
 IF ROLLS<1 THEN MSGBOX("Vous devez saisir un chiffre >=1");
 END;
 UNTIL ROLLS>=1;
 STARTVIEW(7,1);
END;
PLOT()
BEGIN
 Xmin:=-0.1;
 Xmax:= MAX(D1)+1;
 Ymin:= -0.1;
 Ymax:= MAX(D2)+1;
 STARTVIEW(1,1);
END;
Symb()
BEGIN
 SetSample(H1,D1);
 SetFreq(H1,D2);
 H1Type:=1;
 STARTVIEW(0,1);
END;
```

La routine `ROLLMANY()` est une adaptation du programme présenté précédemment dans ce chapitre. La communication de paramètres dans un programme invoqué à la suite d'une sélection dans un menu Affichage personnalisé est impossible. Les variables exportées `SIDES` et `ROLLS` sont donc utilisées à la place des paramètres employés dans les versions précédentes.

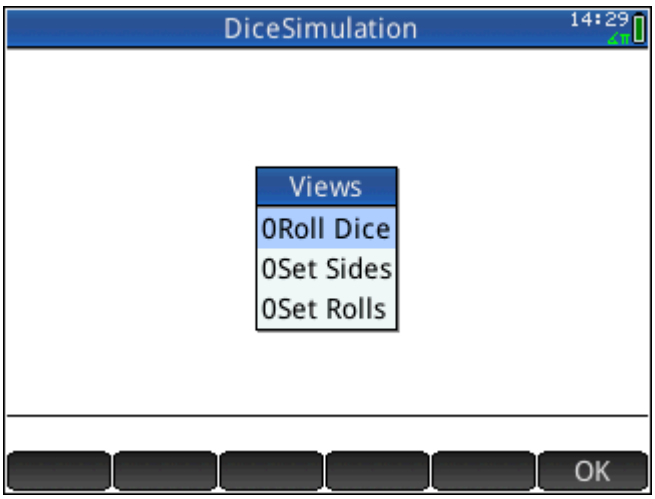
Le programme ci-dessus appelle deux autres programmes utilisateur : ROLLDIE() et DICESIMVARS(). ROLLDIE() est abordé plus tôt dans ce chapitre. Nous allons maintenant écrire le programme DICESIMVARS. Pour ce faire, créez un programme sous ce nom, puis entrez le code ci-dessous.

Programme DICESIMVARS

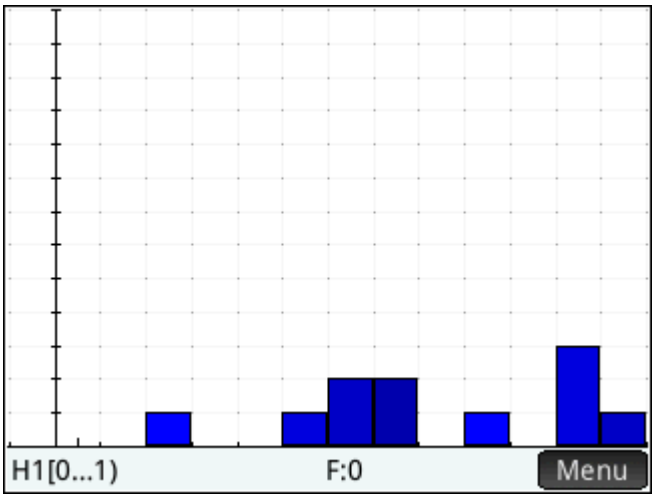
```
EXPORT ROLLS,SIDES;
```

```
EXPORT DICESIMVARS()
BEGIN
10 ▶ ROLLS;
6 ▶ SIDES;
END;
```

1. Appuyez sur Apps Info et ouvrez DiceSimulation. La remarque qui apparaît détaille le fonctionnement de l'application.
2. Appuyez sur la touche View Copy pour afficher le menu d'application personnalisée. Vous pouvez réinitialiser l'application (Start), définir le nombre de faces des dés et le nombre de lancers, puis exécuter une simulation.



3. Sélectionnez **Set Rolls** et entrez 100.
4. Sélectionnez **Set Sides** et entrez 6.
5. Sélectionnez **Roll Dice**. Vous voyez apparaître un histogramme semblable à celui de l'illustration.



6. Appuyez sur la touche Num Setup pour voir les données et sur Plot Setup pour revenir à l'histogramme.

7. Pour exécuter une autre simulation, appuyez sur View Copy et sélectionnez **Roll Dice**.

Commandes de programmes

Cette section présente chacune des commandes de programme. Les commandes du menu Tmplt sont présentées en premier lieu. Les commandes du menu Cmds sont présentées dans la section Commandes du menu Cmds à la page 575.

Commandes du menu Tmplt

Bloc

Les commandes de bloc déterminent le début et la fin d'un sous-programme ou d'une fonction. La commande Return (Retour) permet quant à elle de rappeler les résultats des sous-programmes ou des fonctions.

BEGIN END

Syntaxe : `BEGIN command1; command2;…; commandN; END;`

Définit une commande ou un ensemble de commandes à exécuter d'un bloc. Dans le programme simple suivant :

```
EXPORT SQM1(X)
BEGIN
RETURN X^2-1;
END;
```

le bloc est la commande RETURN seule.

Si vous avez entré `SQM1(8)` dans la vue d'accueil, le résultat renvoyé est 63.

RETURN

Syntaxe : `RETURN` *expression*;

Renvoie la valeur en cours de l'*expression*.

KILL

Syntaxe : `KILL`;

Interrompt l'exécution pas à pas du programme actuel (avec débogage).

Branche

Le mot au pluriel *commandes* fera désormais référence à une commande unique ou à un ensemble de commandes.

IF THEN

Syntaxe : `IF` *test* `THEN` *commandes* `END`;

Évaluation de *test*. si *test* présente une valeur vraie (différente de 0), exécute *commandes*. Dans le cas contraire, rien ne se produit.

IF THE ELSE

Syntaxe : `IF` *test* `THEN` *commandes 1* `ELSE` *commandes 2* `END`;

Evaluation de *test*. si *test* présente une valeur vraie (différente de 0), exécute *commandes 1*. Dans le cas contraire, exécute *commandes 2*.

CASE

Syntaxe :

```
CASE
  IF test1 THEN commandes1 END;
  IF test2 THEN commandes2 END;
...
[ DEFAULT commandes]
END;
```

Evaluation de *test1* : Si la valeur est vraie, exécute *commandes1* et termine CASE. Sinon, évalue *test1*. Si la valeur est vraie, exécute *commandes2* et termine CASE. Continue à évaluer jusqu'à trouver une valeur vraie. Si aucun test vrai n'est obtenu, exécute commandes par défaut, le cas échéant. La commande CASE est limitée à un 127 branches.

Exemple :

```
CASE
IF THEN RETURN "négatif"; END;
IF THEN RETURN "petit"; END;
DEFAULT RETURN "grand";
END;
```

IFERR

`IFERR` *commandes1* `THEN` *commandes2* `END`;

Exécute la séquence de *commandes1*. Si une erreur survient lors de l'exécution de *commandes1*, exécute la séquence de *commandes2*.

IFERR ELSE

`IFERR` *commands1* `THEN` *commands2* `ELSE` *commands3* `END`;

Exécute la séquence de *commandes1*. Si une erreur survient lors de l'exécution de *commandes1*, exécute la séquence de *commandes2*. Sinon, exécute la séquence de *commandes3*.

Boucle

FOR

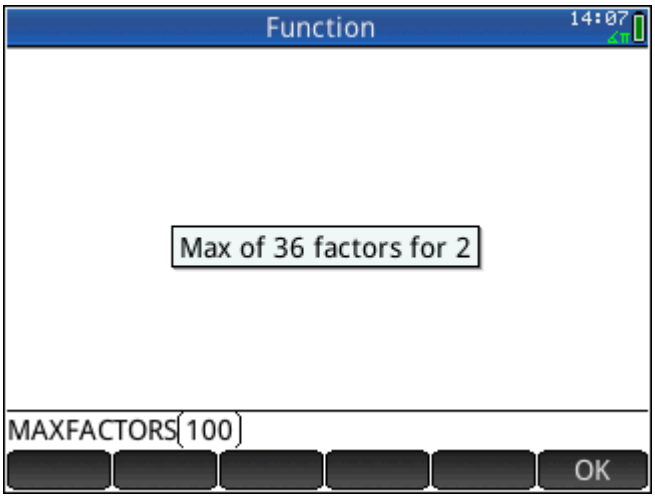
Syntaxe : `FOR` *var* `FROM` *début* `TO` *fin* `DO` commandes END;

Définit la variable *var* sur la valeur *début* et, tant que cette variable est inférieure ou égale à la valeur *fin* exécute la séquence de *commandes*, puis ajoute 1 (*incrément*) sur *var*.

Exemple 1 : ce programme détermine lequel des nombres entiers de 2 à N possède le plus grand nombre de facteurs.

```
EXPORT MAXFACTORS(N)
BEGIN
LOCAL cur,max,k,result;
1 ▶ max;1 ▶ result;
FOR k FROM 2 TO N DO
 SIZE(CAS.idivis(k)) ▶ cur;
 IF cur(1) > max THEN
 cur(1) ▶ max;
 k ▶ result;
 END;
END;
MSGBOX("Max de"+ max +" facteurs pour "+result);
END;
```

Dans la vue d'accueil, entrez `MAXFACTORS(100)`.

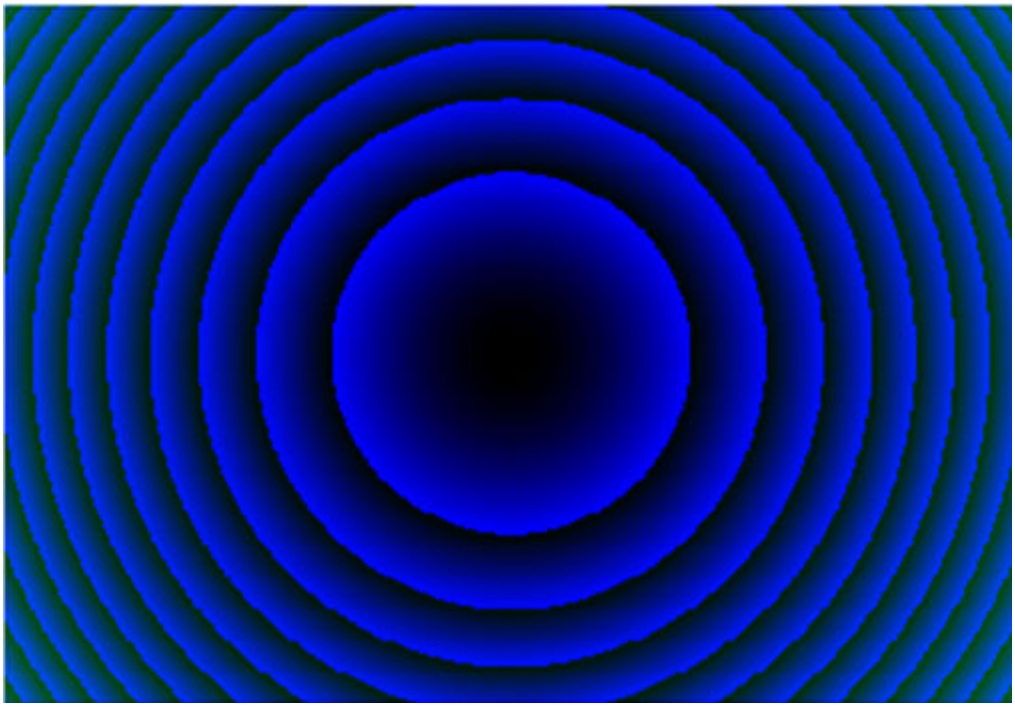


FOR STEP

Syntaxe : `FOR` *var* `FROM` *début* `TO` *fin* [*STEP increment*] `DO` commandes END;

Définit la variable *var* sur la valeur *début* et, tant que cette variable est inférieure ou égale à la valeur *fin*, exécute la séquence de commandes puis ajoute *augmentation* à *var*

Exemple 2 : ce programme trace un motif intéressant sur l'écran.



```
EXPORT
DRAWPATTERN()
BEGIN
LOCAL
xincr,yincr,color;
STARTAPP("Fonction");
RECT();
xincr := (Xmax - Xmin)/318;
yincr := (Ymax - Ymin)/218;
FOR X FROM Xmin TO Xmax STEP xincr DO
FOR Y FROM Ymin TO Ymax STEP yincr DO
color := RGB(X^3 MOD 255,Y^3 MOD 255, TAN(0.1*(X^3+Y^3)) MOD 255);
PIXON(X,Y,color);
END;
END;
WAIT;
END;
```

FOR DOWN

Syntaxe : `FOR` *var* `FROM` *début* `DOWNTO` *fin* `DO` *commandes* *END*;

Définit la variable *var* sur la valeur *début* et, tant que la valeur de cette variable est inférieure ou égale à la valeur *fin*, exécute la séquence de commandes puis soustrait 1 (diminution) de *var*.

FOR STEP DOWN

Syntaxe : `FOR` *var* `FROM` *début* `DOWNTO` *fin* [*STEP increment*] `DO` *commandes END*;

Définit la variable *var* à *start*, et, tant que la valeur de cette variable est inférieure ou égale à la valeur *fin*, exécute la séquence de commandes puis soustrait *augmentation* de *var*.

WHILE

Syntaxe : `WHILE` *test* `DO` *commandes* `END`;

Evalue `test`. Si le résultat est vrai (valeur différente de 0), exécute *commandes* de manière itérative.

Exemple : un nombre parfait est un nombre qui est égal à la somme de tous ses propres diviseurs. Par exemple, 6 est un nombre parfait car 6 = 1 + 2 + 3. L'exemple ci-dessous renvoie vrai lorsque son argument est un nombre parfait.

```
EXPORT ISPERFECT(n)
BEGIN
 LOCAL d, sum;
 2 ▶ d;
 1 ▶ sum;
WHILE sum <= n AND d < n DO
 IF irem(n,d)==0 THEN sum+d ▶ sum;
 END;
 d+1 ▶ d;
 END;
 RETURN sum==n;
END;
```

Le programme suivant affiche tous les nombres parfaits jusqu'à 1 000 :

```
EXPORT PERFECTNUMS()
BEGIN
LOCAL k;
FOR k FROM 2 TO 1000 DO
 IF ISPERFECT(k) THEN
 MSGBOX(k+" est parfait, appuyer sur OK");
 END;
END;
END;
```

REPEAT

Syntaxe : `REPEAT` commandes `UNTIL` test;

Répète la séquence de commandes jusqu'à ce que test présente la valeur vrai (valeur différente de 0).

L'exemple ci-dessous requiert une valeur positive pour SIDES, modifiant ainsi un programme antérieur dans ce chapitre.

```
EXPORT SIDES;
EXPORT GETSIDES()
BEGIN
 REPEAT
 INPUT(SIDES,"Faces dé","N = ","Entrer nb. faces",2);
 UNTIL SIDES>0;
END;
```

BREAK

Syntaxe : `BREAK(n)`

Quitte les boucles en sortant de n niveaux de boucle. L'exécution reprend avec la première instruction après la boucle. En l'absence d'argument, quitte la boucle unique.

CONTINUE

Syntaxe : `CONTINUE`

Transfère l'exécution au début de l'itération de boucle suivante.

Variable

Ces commandes vous permettent de contrôler la visibilité d'une variable définie par l'utilisateur.

LOCAL

Syntaxe : `LOCAL var1,var2,…varn;`

Spécifie que les variables var1, var2, etc. sont des variables locales de leurs programmes respectifs.

EXPORT

Syntaxe : `EXPORT var1, [var2, …, varn];`

- ou -

`EXPORT var1:=val1, [var2:=val2, … varn:=valn];`

Exporte les variables *var1*, *var2*, etc. afin qu'elles soient disponibles de manière globale et apparaissent dans le menu **User** lorsque vous appuyez sur

et que vous sélectionnez

.

Exemple:

```
EXPORT ratio:=0.15;
```

Fonction

Ces commandes vous permettent de contrôler la visibilité d'une fonction définie par l'utilisateur.

EXPORT

Syntaxe : `EXPORT FunctionName(Parameters)`

- ou -

```
EXPORT FunctionName(Parameters)
BEGIN
FunctionDefinition
END ;
```

Dans un programme, déclare les fonctions ou variables à exporter globalement. Les fonctions exportées apparaissent dans le menu utilisateur Boîte à outils et les variables exportées apparaissent dans les menus Variables, CAS, Applications et Utilisateur.

Exemples :

```
EXPORT X2M1(X);
Export X2M1(X)
BEGIN
RETURN X^2-1;
END;
```

VIEW

Syntaxe : `VIEW "texte", nom_fonction();`

Remplace le menu **View** de l'application actuelle et ajoute une entrée avec "texte". Si le "texte" est sélectionné et que l'utilisateur appuie sur OK ou sur Enter ≈, la fonction `functionname()` est appelée.

KEY

Préfixe d'un nom de touche pour la création d'un clavier utilisateur. Reportez-vous à la section Le clavier utilisateur Personnalisation des pressions de touche à la page 557.

Commandes du menu Cmds

Chaînes

Une chaîne est une séquence de caractères placée entre guillemets (""). Pour insérer des guillemets dans une chaîne, utilisez deux paires de guillemets consécutivement. Le caractère \ démarre une séquence d'échappement. Le ou les caractères situés juste après sont interprétés de manière spécifique. \n insère une nouvelle ligne, tandis que deux barres obliques inverses insèrent une seule barre oblique inverse. Pour insérer une nouvelle ligne dans la chaîne, appuyez sur la touche Enter ≈, afin d'insérer le texte à l'emplacement souhaité.

ASC

Syntaxe : `ASC` (chaîne)

Retourne une liste contenant les codes ASCII de la chaîne.

Exemple : `ASC` ("AB") renvoie [65,66]

LOWER

Convertit en minuscule des caractères en majuscule dans une chaîne.

Exemples :

`LOWER("ABC")` renvoie "abc"

`LOWER("ABΓ")` renvoie "αβγ"

UPPER

Convertit en majuscule des caractères en minuscule dans une chaîne.

Exemples :

`UPPER("abc")` renvoie "ABC"

`UPPER("αβγ")` renvoie "ABΓ"

CHAR

Syntaxe : `CHAR(vecteur)` ou `CHAR(entier)`

Renvoie la chaîne correspondant aux codes de caractères figurant dans `vecteur`, ou le code unique figurant dans `entier`.

Exemples : `CHAR(65)` renvoie "A"

`CHAR([82,77,72])` renvoie "RMH"

DIM

Syntaxe : `DIM`(chaîne)

Retourne le nombre de caractères figurant dans chaîne.

Exemple : `DIM("12345")` renvoie 5, `DIM(""""")` et `DIM("\n")` renvoie 1. (Notez les deux guillemets et la séquence d'échappement utilisés.)

STRING

Syntaxe : `STRING(Expression, [Mode], [Precision], [Separator]` ou `{Separator, ["[DecimalPoint[Exponent[NegativeSign]]]"], [DotZero]}], [SizeLimit]` ou `{SizeLimit, [FontSize], [Bold], [Italic], [Monospaced]}]`

Evalue l'expression et renvoie le résultat sous forme de chaîne.

Les paramètres supplémentaires spécifient la façon dont les nombres sont affichés.

Si le Mode est spécifié, il doit être :

0 : Utiliser le paramètre actuel

1 : Standard

2 : Investissement

3 : Scientifique

4 : Ingénieur

5 : Flottant

6 : Arrondis

Ajoutez 7 à cette valeur pour spécifier le mode fraction approprié et 14 pour le mode de fraction mixte.

La précision est soit -1 pour les paramètres actuels ou 0 à 12.

Séparateur est une chaîne contenant un ensemble de chiffres et de séparateurs. Le dernier chiffre est considéré comme étant celui juste avant le point décimal. Le séparateur peut également être un chiffre. -1 signifie utiliser par défaut, 0 à 10 spécifient l'utilisation de l'un des 11 séparateurs intégrés disponibles dans les paramètres d'accueil.

"`[DecimalPoint[Exponent[NegativeSign]]]`" est une chaîne de 0 à 3 caractères. Le première un sera utilisé pour le point décimal, le deuxième pour l'exposant et le dernier pour le signe négatif.

Si `DotZero` n'est pas zéro, puis les chiffres apparaissent sous la forme .1 au lieu de 0.1.

Si `SizeLimit` est spécifié, la commande va tenter de générer une représentation du chiffre correspondant au nombre donné de pixels. Vous pouvez également spécifier la taille de police (10 à 22) et les propriétés (gras, italique et espacement fixe étant des valeurs booléennes avec 0 étant faux). Il n'y a aucune garantie que le résultat sera adapté, mais la commande tentera de le faire.

Exemples :

Chaîne	Résultat
`string`(F1), où F1(X) = COS(X)	"COS(X)"
`STRING`(2/3)	0,666666666667
`string`(L1), où L1 = {1,2,3}	"{1,2,3}"
`string`(M1), où M1 = $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$	"[[1,2,3],[4,5,6]]"

INSTRING

Syntaxe : `INSTRING (str1,str2)`

Renvoie l'indice de la première occurrence de *chaîne2* dans *chaîne1*. Renvoie 0 si *chaîne2* n'apparaît pas dans *chaîne1*. Notez que le premier caractère d'une chaîne correspond à la position 1.

Exemples :

`INSTRING` ("vanille","van") renvoie 1

`INSTRING` ("banane","na") renvoie 3

`INSTRING` ("ab","abc") renvoie 0

LEFT

Syntaxe : `LEFT(chaîne,n)`

Renvoie les *n* premiers caractères de *chaîne*. Si *n* ≥ DIM(chaîne) ou *n* < 0, renvoie chaîne. Si *n* == 0, renvoie la chaîne.

Exemple : `LEFT(`("MOMOGUMBO",3) renvoie "MOM"

RIGHT

Syntaxe : `RIGHT(chaîne,n)`

Renvoie les *n* derniers caractères de la chaîne *chaîne*. Si *n* <= 0, renvoie la chaîne vide. Si *n* > DIM(chaîne), renvoie chaîne.

Exemple : `RIGHT(`("MOMOGUMBO",5) renvoie "GUMBO"

MID

Syntaxe : `MID(chaîne,pos, [n])`

Extrait *n* caractères à partir de la chaîne *chaîne* en commençant par l'index pos. Notez que *n* est facultatif. S'il n'est pas spécifié, la commande extrait tous le reste de la chaîne.

Exemple : `MID("MOMOGUMBO",3,5)` renvoie "MOGUM", `MID("PUDGE",4)` renvoie "GE"

ROTATE

Syntaxe : `ROTATE(chaîne,n)`

Permutation des caractères de *chaîne*. Si 0 <=*n* < DIM(chaîne), effectue une déplacement de *n* positions sur la gauche. Si -DIM(chaîne) < *n* <= –1, effectue un déplacement de *n* positions sur la droite. Si *n* > DIM(chaîne) ou *n* < –DIM(chaîne), renvoie *chaîne*.

Exemples :

`ROTATE("12345",2)` renvoie "34512"

`ROTATE("12345",-1)` renvoie "51234"

`ROTATE("12345",6)` renvoie "12345"

STRINGFROMID

Syntaxe : `STRINGFROMID`(entier

Renvoie, dans le langage actuel, la chaîne intégrée associée à l'*entier* spécifié dans le tableau de la chaîne interne.

Exemples :

STRINGFROMID(56) renvoie “Complexe”.

STRINGFROMID(202) renvoie “Réel”

REPLACE

Syntaxe : `REPLACE(objet1, début, objet2)`

Remplace une partie d'objet1 par objet2, en commençant au début. Les objets en question peuvent être des matrices, des vecteurs ou des chaînes.

Exemple :

`REPLACE("12345",”3”,”99”)` renvoie "12995"

Dessin

Il existe dix variables de graphiques intégrées à la calculatrice HP Prime, notées de G0 à G9. G0 correspond toujours au graphique de l'écran actuel.

G1 à G9 peuvent être utilisées pour mémoriser des objets graphiques temporaires (GROB) dans le cadre de la programmation d'applications utilisant des graphiques. Parce qu'elles sont temporaires, ces variables sont effacées dès que vous éteignez la calculatrice.

Vingt-six fonctions peuvent être utilisées pour modifier les variables de graphiques. Treize d'entre elles utilisent des coordonnées cartésiennes, sur un plan cartésien défini dans l'application active par les variables Xmin, Xmax, Ymin, et Ymax.

Les treize autres sont basées sur des coordonnées de pixel où le pixel 0,0 correspond au pixel supérieur gauche du GROB et le pixel 320, 240 au pixel inférieur droit. Les noms des fonctions de ce deuxième ensemble présentent un suffixe _P.

C→PX

Convertit les coordonnées cartésiennes en coordonnées d'écran.

Syntaxe : `C→PX(x,y)` ou `C→PX({x,y})`

DRAWMENU

Syntaxe : `DRAWMENU({chaîne1, chaîne2,… chaîne6})`

Trace un menu de six boutons au bas de l'affichage, avec les étiquettes chaîne1, chaîne2,..., chaîne6.

Exemple :

`DRAWMENU("ABC", "", "DEF")` crée un menu dont le premier et le troisième boutons sont étiquetés ABC et DEF, respectivement. Les quatre autres touches de menu sont vides.

FREEZE

Syntaxe : `FREEZE`

Interrompt l'exécution du programme jusqu'à ce que vous appuyiez sur une touche. Cette commande empêche tout nouveau tracé sur l'écran à la fin de l'exécution du programme, ce qui permet à l'utilisateur de voir l'affichage modifié sur l'écran.

PX→C

Convertit les coordonnées d'écran en coordonnées cartésiennes.

RGB

Syntaxe : `RGB(R, G, B, [A])`

Renvoie un nombre entier qui peut être utilisé comme paramètre de couleur pour une fonction de dessin, en fonction des valeurs de composant RGB (de 0 à 255 pour chacune).

Si Alpha est supérieur à 128, renvoie la couleur marquée comme transparente. Aucun canal alpha n'est alors associé à la calculatrice Prime.

Exemples :

`RGB(255,0,128)` renvoie 16711808

`RECT(RGB(0,0,255))` crée un écran bleu.

`LINE(0,0,8,8,RGB(0,255,0))` génère une ligne verte.

Pixels et coordonnées cartésiennes

ARC_P, ARC

Syntaxe : `ARC(G, x, y, r [ , a1, a2, c])`

Syntaxe : `ARC_P(G, x, y, r [ , a1, a2, c])`

Trace un arc ou un cercle sur G, centré sur le point x,y, avec le rayon r et la couleur c, en partant de l'angle a1 et en terminant sur l'angle a2.

G peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0.

r se mesure en pixels.

c est une valeur facultative qui, en l'absence de spécification, correspond au noir. Elle est spécifiée de cette manière : #RRGGBB (comme une couleur est spécifiée en langage HTML).

a1 et a2 suivent le mode d'angle actuel et sont des valeurs facultatives. La valeur par défaut est un cercle complet.

Exemple :

`ARC (0,0,60,0,pRGB(255,0,0))` trace un demi-cercle rouge avec son centre au point de coordonnées (0,0), à l'aide de la fenêtre de configuration du tracé actuelle, et d'un rayon de 60 pixels. Le demi-cercle est tracé vers la gauche de 0 à π.

BLIT_P, BLIT

Syntaxe : `BLIT([trgtGRB, dx1, dy1, dx2, dy2], [srcGRB, sx1, sy1, sx2, sy2, c])`

Syntaxe : `BLIT_P ([trgtGRB, dx1, dy1, dx2, dy2], [srcGRB, sx1, sy1, sx2, sy2, c])`

Copie la zone de srcG située entre (et comprenant) le point (sx1, sy1) et le point (non compris) (sx2, sy2) dans la zone de trgtG située entre les points (dx1, dy1) et (dx2, dy2). Dans la pratique, 1 est ajouté à chacun des points sx1 et sx2 pour obtenir la bonne zone. Ne copiez pas les pixels de srcGRB ayant la couleur c.

trgtGRB peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0.

srcGRB peut être n'importe quelle variable de graphiques.

dx2, dy2 sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, sont calculées afin que la zone de destination soit de la même taille que la zone source.

sx2, sy2 sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle inférieur droit de srcGRB.

sx1, sy1 sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle supérieur gauche de srcGRB.

dx1, dy1 sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle supérieur gauche de trgtGRB.

c peut être n'importe quelle couleur spécifiée au format #RRGGBB. En l'absence de spécification, tous les pixels de srcGRB sont copiés.

REMARQUE : utiliser la même variable pour trgtGRB et srcGRB peut avoir des effets imprévisibles si la source et la destination se chevauchent.

DIMGROB_P, DIMGROB

Syntaxe : `DIMGROB_P(G, w, h, [couleur])` ou `DIMGROB_P(G, liste)`

Syntaxe : `DIMGROB(G, w, h, [couleur])` ou `DIMGROB(G, liste)`

Définit les dimensions de GROB G sur w × h. Initialise le graphique G avec la couleur indiquée ou avec les données graphiques fournies dans la liste de variables. Si le graphique est initialisé avec les données graphiques, alors liste est une liste d'entiers. Chaque entier, comme indiqué dans la base 16, décrit une couleur tous les 16 bits.

Le format des couleurs est le suivant : A1R5G5B5 (1 bit pour le canal alpha, et 5 bits pour R, G et B).

FILLPOLY_P, FILLPOLY

Syntaxe : `FILLPOLY_P([G],{(x1, y1), (x2, y2),…(xn, yn)}, Couleur, [Alpha])`

Syntaxe : `FILLPOLY([G],{(x1, y1), (x2, y2),…(xn, yn)}, Couleur, [Alpha])`

Pour le polygone défini par la liste de points, remplit le polygone avec la couleur définie par le nombre RGB de Couleur. Si Alpha est fourni sous la forme d'un entier compris entre 0 et 255 inclus, le polygone est tracé avec le niveau de transparence correspondant. Vous pouvez utiliser un vecteur de points au lieu d'une liste. Dans ce cas, les points peuvent être exprimés sous forme de nombres complexes.

Exemple :

`FILLPOLY_P({(20,20), (100, 20), (100, 100), (20, 100)}, #FF, 128)` trace un carré de 80 pixels de côté à proximité de l'angle supérieur gauche de l'écran avec la couleur violette et le niveau de transparence 128.

GETPIX_P, GETPIX

Syntaxe : `GETPIX([G], x, y)`

Syntaxe : `GETPIX_P([G], x, y)`

Renvoie la couleur du pixel G avec les coordonnées x,y.

G peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0, soit le graphique actuel.

GROBH_P, GROBH

Syntaxe : `GROBH(G)`

Syntaxe : `GROBH_P(G)`

Renvoie la hauteur de G.

G peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0.

GROBW_P, GROB

Syntaxe : `GROBW(G)`

Syntaxe : `GROBW_P(G)`

Renvoie la largeur de G.

G peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0.

INVERT_P, INVERT

Syntaxe : `INVERT([G, x1, y1, x2, y2])`

Syntaxe : `INVERT_P([G, x1, y1, x2, y2])`

Exécute une vidéo inversée de la zone sélectionnée. G peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0.

x2, y2 sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle inférieur droit du graphique.

x1, y1 sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle supérieur gauche du graphique. Si une seule paire x,y est spécifiée, elle se rapporte à l'angle supérieur gauche.

LINE_P, LINE

Syntaxe : `LINE_P([G], x1, y1, x2, y2, [couleur])`

Syntaxe : `LINE_P([G],points_definition, lines_definitions, otation_matrix ou {rotation_matrix ou -1, ["N"], [{eye_x, eye_y, eye_z} ou -1], [{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}]}, [zstring])`

Syntaxe : `LINE_P([G],pre_rotated_points, line_definitions, [zstring])`

Syntaxe : `LINE([G], x1, y1, x2, y2, [couleur])`

Syntaxe : `LINE([G],points_definition, lines_definitions, otation_matrix ou {rotation_matrix ou -1, ["N"], [{eye_x, eye_y, eye_z} ou -1], [{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}]}, [zstring])`

Syntaxe : `LINE([G],pre_rotated_points, line_definitions, [zstring])`

La forme de base de LINE_P trace une droite entre les coordonnées de pixel spécifiées dans le graphique avec la couleur spécifiée.

La forme avancée de LINE_P permet de tracer plusieurs lignes en même temps avec une transformation 3D potentielle des sommets du triangle.

Elle s'utilise principalement s'il existe un ensemble de sommets et de droites que vous souhaitez afficher simultanément (plus rapide).

`définition_points` est une liste ou une matrice de définitions de point. Chaque point est défini par deux à quatre valeurs : x, y, z et la couleur. Une définition de point valide peut avoir plusieurs formes. Voici quelques exemples : [x, y, z, c], {x, y, z, c}, {x, y, #c}, {(x, y), c}, (x,y). Vous pouvez utiliser un vecteur de points au lieu d'une liste. Dans ce cas, les points peuvent être exprimés sous forme de nombres complexes.

`définitions_droites` est une liste ou une matrice de définitions de droite. Chaque droite est définie par deux à quatre valeurs : p1, p2, la couleur et alpha. Dans `définition_points`, p1 et p2 sont les indices des deux points qui définissent la droite. La couleur indiquée remplace la définition de couleur par point. Si vous avez besoin de fournir une valeur Alpha, mais pas une couleur, indiquez -1 pour la couleur.

Notez que `{Couleur, [Alpha], droite_1, ..., droite_n}` est également une forme valide qui évite de spécifier à nouveau la même couleur pour chaque droite.

`matrice_rotation` est une matrice de valeurs comprises entre les tailles 2*2 à 3*4 qui spécifie la rotation et la translation du point avec une géométrie 3D ou 4D habituelle.

`{œil_x, œil_y, œil_z}` définit la position de l'œil (projection).

`{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}` sert à effectuer un écrêtage 3D sur les objets prétransformés.

Chaque point est pivoté et translaté selon une multiplication par la `matrice_rotation`. Il est ensuite projeté sur le plan d'affichage à l'aide de la position de l'œil calculée par l'équation suivante : x=œil_z/z*x-œil_x et y=œil_z/ z*y-œil_y.

Chaque ligne est écrêtée en 3D, si des données d'écrêtage 3D sont fournies.

Si « N » est spécifié, les coordonnées de Z sont normalisées entre 0 et 255 après la rotation, ce qui facilite l'écrêtage z.

Si vous indiquez une valeur de chaîne pour z, un écrêtage z par pixel se produit à l'aide de la chaîne de valeur z (reportez-vous aux sections suivantes).

`LINE_P` renvoie une chaîne qui contient tous les points transformés. Si vous prévoyez d'appeler TRIANGLE ou LINE plusieurs fois de suite avec les mêmes points et la même transformation, vous pouvez le faire en remplaçant définition_points par cette chaîne et en omettant la définition de la transformation dans les appels suivants à TRIANGLE et LINE.

A propos de chaîne z :

`TRIANGLE_P([G])` renvoie une chaîne adaptée pour l'écrêtage z.

Pour utiliser l'écrêtage z, appelez `TRIANGLE_P` pour créer une chaîne d'écrêtage z (initialisée à 255 pour chaque pixel). Vous pouvez appeler ensuite LINE_P avec les valeurs z appropriées (0 à 255) pour chacun des sommets du triangle et `LINE_P` ne dessinera pas de pixels au delà des pixels déjà tracés. La chaîne z est automatiquement mise à jour de manière appropriée.

PIXOFF_P, PIXOFF

Syntaxe : `PIXOFF([G], x, y)`

Syntaxe : `PIXOFF_P([G], x, y)`

Définit la couleur du pixel G avec les coordonnées x,y sur le blanc. G peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0, soit le graphique actuel.

PIXON_P, PIXON

Syntaxe : `PIXON([G], x, y [ ,couleur])`

Syntaxe : `PIXON_P([G], x, y [ ,couleur])`

Définit la couleur du pixel G avec les coordonnées x,y sur couleur. G peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0, soit le graphique actuel. Couleur peut être n'importe quelle couleur spécifiée au format #RRGGBB. La valeur par défaut est le noir.

RECT_P, RECT

Syntaxe : `RECT([G, x1, y1, x2, y2, couleur_bord, couleur_remplissage])`

Syntaxe : `RECT_P([G, x1, y1, x2, y2, couleur_bord, couleur_remplissage])`

Trace un rectangle sur G entre les points x1,y1 et x2,y2 avec la couleur de bord, pour le périmètre, et la couleur de remplissage, pour l'intérieur.

G peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0, soit le graphique actuel.

x1, y1 sont des valeurs facultatives. Les valeurs par défaut correspondent à l'angle supérieur gauche du graphique.

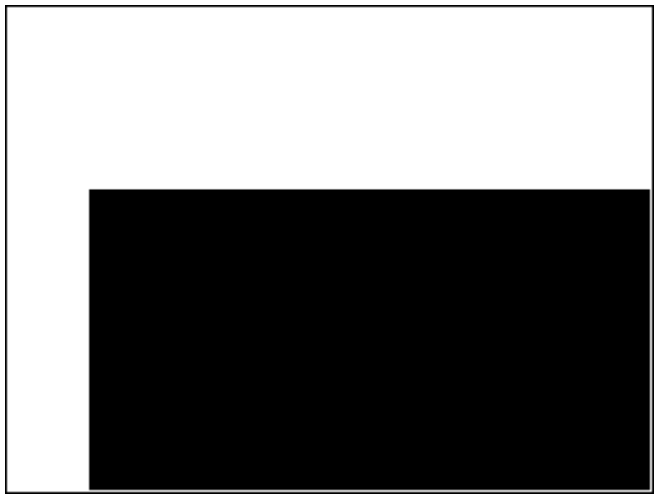
x2, y2 sont des valeurs facultatives. Les valeurs par défaut correspondent à l'angle inférieur droit du graphique.

couleur_bord et couleur_remplissage peuvent être n'importe quelles couleurs spécifiées au format #RRGGBB. Toutes deux sont facultatives. En l'absence de spécification, la valeur par défaut de couleur_remplissage est la même que couleur_bord.

Pour effacer un `GROB`, exécutez `RECT(G)`. Pour effacer l'écran, exécutez `RECT()`.

Si des arguments facultatifs sont fournis dans une commande comportant plusieurs paramètres facultatifs (`RECT`, par exemple), les arguments fournis correspondent en premier lieu aux paramètres les plus à gauche. Par exemple, dans le programme ci-après, les arguments `40` et `90` de la commande `RECT_P` correspondent à x1 et y1. L'argument `#000000` correspond à couleur_bord, étant donné qu'il s'agit du seul argument supplémentaire. En présence de deux arguments supplémentaires, ils auraient fait référence à x2 et y2 plutôt qu'à couleur_bord et couleur_remplissage. Le programme génère un rectangle avec un bord noir et un remplissage noir.

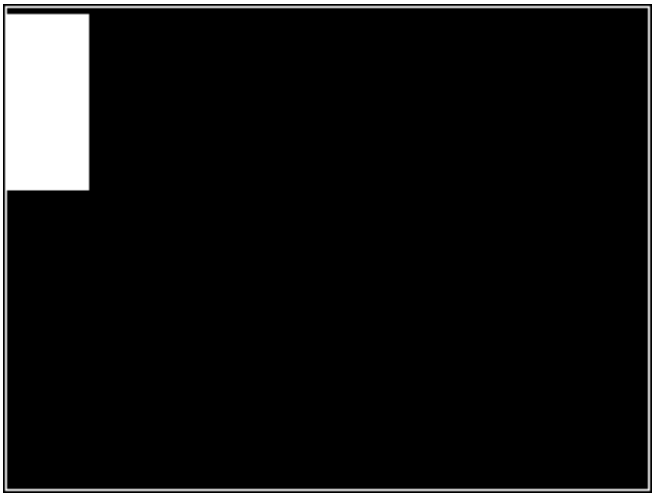
```
EXPORT BOX()

BEGIN

RECT();

RECT_P(40,90,#0 00000);

WAIT;

END;
```



Le programme ci-après utilise également la commande `RECT_P`. Dans ce cas, la paire d'arguments 320 et 240 correspond à x2 et y2. Le programme génère un rectangle avec un bord noir et un remplissage rouge.

```
EXPORT BOX()

BEGIN

RECT();

RECT_P(40,90,32 0,240,#000000,# FF0000);

WAIT;
```

```
END;
```



SUBGROB_P, SUBGROB

Syntaxe : `SUBGROB(srcGRB [ ,x1, y1, x2, y2], trgtGRB)`

Syntaxe : `SUBGROB_P(srcGRB [ ,x1, y1, x2, y2], trgtGRB)`

Définit trgtGRB (GRB cible) pour qu'il s'agisse d'une copie de la zone de srcGRB (GRB source) entre les points x1,y1 et x2,y2.

srcGRB peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0.

trgtGRB peut être n'importe quelle variable de graphiques, à l'exception de G0.

x2, y2 sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle inférieur droit de srcGRB.

x1, y1 sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle supérieur gauche de srcGRB.

Exemple : `SUBGROB(G1, G4)` copiera G1 dans G4.

TEXTOUT_P, TEXTOUT

Syntaxe : `TEXTOUT(texte [ ,G], x, y [ ,police, c1, largeur, c2])`

Syntaxe : `TEXTOUT_P(texte [ ,G], x, y [ ,police, c1, largeur, c2])`

Inscrit du texte dans la couleur c1 sur le graphique G à la position x, y avec police. N'inscrivez pas de texte au-delà de la limite de largeur de pixels et effacez l'arrière-plan avant d'inscrire le texte dans la couleur c2. G peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0.

La police peut avoir les valeurs suivantes :

0 : police actuellement sélectionnée dans l'écran Paramètres d'accueil, 1 : petite police 2 : grande police. La police est une valeur facultative qui, en l'absence de spécification, correspond à la police actuellement sélectionnée dans l'écran Paramètres d'accueil.

c1 peut être n'importe quelle couleur spécifiée au format #RRGGBB. La valeur par défaut est le noir (#000000).

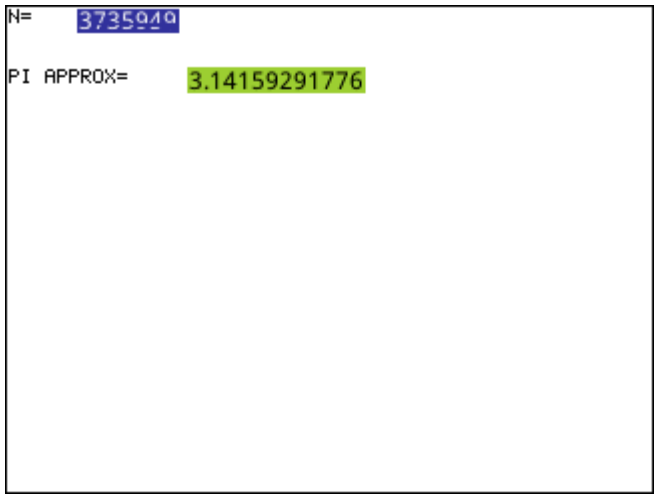
largeur est une valeur facultative et, en l'absence de spécification, aucun rognage n'est effectué.

c2 peut être n'importe quelle couleur spécifiée au format #RRGGBB. c2 est un paramètre facultatif. En l'absence de spécification, l'arrière-plan n'est pas effacé.

Exemple :

Le programme suivant affiche les estimations successives de π à l'aide de la série de arctangent(1). Notez que des couleurs de texte et d'arrière-plan ont été spécifiées (et que la largeur maximale du texte est de 100 pixels).

```
EXPORT PISERIES()
BEGIN
LOCAL sign;
K:=2;
A:=4;
sign:=-1;
RECT();
TEXTOUT_P("N=",0,0);
TEXTOUT_P("PI APPROX=",0,30);
REPEAT
A+sign*4/(2*K-1)▶A;
TEXTOUT_P(K ,35,0,2,#FFFFFF,100,#333399);
TEXTOUT_P(A ,90,30,2,#000000,100,#99CC33);
sign*-1▶sign;
K+1▶K;
UNTIL 0;
END;
END;
```



Le programme s'exécute jusqu'à ce que l'utilisateur appuie sur On Off pour le terminer.

TRIANGLE_P, TRIANGLE

Syntaxe : `TRIANGLE_P([G], x1, y1, x2, y2, x3, y3, c1, [c2, c3], [Alpha], ["chaîneZ", z1, z2, z3])`

Syntaxe : `TRIANGLE_P([G], {x1, y1, [c1], [z1]}, {x2, y2, [c2], [z2]},{x3, y3, [c3], [z3]}, ["chaîneZ"])`

Syntaxe : `TRIANGLE_P([G],définition_points, définitions_triangle, matrice_rotation ou {matrice_rotation ou -1, ["N"], [{œil_x, œil_y, œil_z} ou -1], [{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}]}, [chaîneZ])`

Syntaxe : `TRIANGLE_P ([G], points_pré-pivotés, définitions_triangle, [chaîneZ])`

Syntaxe : `TRIANGLE_P([G])`

La forme de base de `TRIANGLE` trace un triangle entre les coordonnées de pixel spécifiées dans le graphique avec la couleur et la transparence spécifiées (0 ≤ Alpha ≤ 255). Si trois couleurs sont spécifiées, les couleurs entre les sommets sont mélangées.

La forme avancée de `TRIANGLE_P` permet de tracer plusieurs triangles en même temps avec une transformation 3D potentielle des sommets des triangles.

Elle s'utilise principalement s'il existe un ensemble de sommets et de triangles que vous souhaitez afficher simultanément (plus rapide).

`définition_points` est une liste ou une matrice de définitions de point. Chaque point est défini par deux à quatre valeurs : x, y, z et la couleur. Une définition de point valide peut avoir plusieurs formes. Voici quelques exemple : [x, y, z, c], {x, y, z, c,} {x, y, #c}, {(x, y), c}, (x, y) ... Vous pouvez utiliser un vecteur des points au lieu d'une liste ; Dans ce cas, les points peuvent être exprimés sous forme de nombres complexes.

`définitions_triangles` est une liste ou une matrice de définitions de triangle. Chaque triangle est défini par deux à quatre valeurs : p1, p2, p3, la couleur et alpha. Dans la `définition_points`, p1, p2 et p3 sont les indices des trois points qui définissent le triangle. La couleur indiquée remplace la définition de couleur par point. Si vous avez besoin de fournir une valeur Alpha, mais pas une couleur, indiquez -1 pour la couleur.

Notez que `{Couleur, [Alpha], triangle_1, ..., triangle_n}` est également une forme valide qui évite de spécifier à nouveau la même couleur pour chaque triangle.

`matrice_rotation` est une matrice de valeurs comprises entre les tailles 2*2 à 3*4 qui spécifie la rotation et la translation du point avec une géométrie 3D ou 4D habituelle.

`{eye_x, eye_y, eye_z}` définit la position de l'œil (projection).

`{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}` sert à effectuer un écrêtage 3D sur les objets prétransformés.

Chaque point est pivoté et translaté selon une multiplication par la matrice de rotation. Il est ensuite projeté sur le plan d'affichage à l'aide de la position de l'œil calculée par l'équation suivante : `x=eye_z/z*x-eye_x and y=eye_z/ z*y-eye_y`.

Chaque triangle est écrêté en 3D, si des données d'écrêtage 3D sont fournies.

Si « N » est spécifié, les coordonnées de Z sont normalisées entre 0 et 255 après la rotation, ce qui facilite l'écrêtage z.

Si vous indiquez une valeur de chaîne pour z, un écrêtage z par pixel se produit à l'aide de la chaîne de valeur z (reportez-vous aux sections suivantes).

`TRIANGLE_P` renvoie une chaîne qui contient tous les points transformés. Si vous prévoyez d'appeler TRIANGLE ou LINE plusieurs fois de suite avec les mêmes points et la même transformation, vous pouvez le faire en remplaçant `définition_points` par cette chaîne et en omettant la définition de la transformation dans les appels suivants à `TRIANGLE` et `LINE`.

A propos de chaîne z :

`TRIANGLE_P([G])` renvoie une chaîne adaptée pour l'écrêtage z.

Pour utiliser l'écrêtage z, appelez `TRIANGLE_P([G])` pour créer une chaîne d'écrêtage z (initialisée à 255 pour chaque pixel). Vous pouvez appeler ensuite TRIANGLE_P avec les valeurs z appropriées (0 à 255) pour chacun des sommets du triangle et `TRIANGLE_P([G])` ne dessinera pas de pixels au delà des pixels déjà tracés. La chaîne z est automatiquement mise à jour de manière appropriée.

Matrice

Certaines commandes de matrice prennent comme argument le nom de variable de la matrice sur laquelle la commande est appliquée. Les noms valides sont les variables globales `M0`–`M9` ou une variable locale qui contient une matrice. Vous pouvez également entrer une matrice directement en tant qu'argument de la commande.

ADDCOL

Syntaxe : `ADDCOL(nommatrice, vecteur, numéro_colonne)`

Insère les valeurs de `vecteur` dans une nouvelle colonne insérée avant `numéro_colonne` dans la matrice spécifiée. Le nombre de valeurs dans le vecteur doit être équivalent au nombre de lignes dans la matrice.

ADDROW

Syntaxe : `ADDROW (nommatrice, vecteur, nombre_lignes)`

Insère les valeurs de `vecteur` dans une nouvelle ligne insérée avant `nombre_lignes` dans la matrice spécifiée. Le nombre de valeurs dans le vecteur doit être équivalent au nombre de colonnes dans la matrice.

DELCOL

Syntaxe : `DELCOL(nom, numéro_colonne)`

Supprime la colonne *nombre_colonnes* du nom de matrice.

DELROW

Syntaxe : `DELROW(nom, numéro_ligne)`

Supprime la ligne *nombre_lignes* du nom de matrice.

EDITMAT

Syntaxe : `EDITMAT(nom)`

Ouvre l'éditeur de matrices et affiche la matrice spécifiée. En cas d'utilisation à des fins de programmation, revient au programme lorsque l'utilisateur appuie sur OK. Même si cette commande renvoie la matrice modifiée, il est impossible d'utiliser `EDITMAT` comme argument d'autres commandes de matrice.

REDIM

Syntaxe : `REDIM (nom, taille)`

Redimensionne la matrice ou le vecteur spécifié (nom) pour la définir sur taille. Pour une matrice, la taille correspond à une liste de deux nombres entiers (n1,n2). Pour un vecteur, la taille est une liste contenant un nombre entier (n). Les valeurs existantes dans la matrice sont conservées. Les valeurs de remplissage sont 0.

REPLACE

Syntaxe : `REPLACE(nom, début, objet)`

Remplace la section d'une matrice ou d'un vecteur mémorisé dans nom par un objet à partir de la position de début. Pour une matrice, début est une liste contenant deux nombres. Pour un vecteur, il s'agit d'un nombre unique. `REPLACE` fonctionne également avec des listes, des graphiques et des chaînes. Par exemple, REPLACE("123456", 2, "GRM") -> "1GRM56".

SCALE

Syntaxe : `SCALE(nom, valeur, numéro_ligne)`

Multiplie la valeur de `numéro_ligne` de la matrice spécifiée par `valeur`.

SCALEADD

Syntaxe : `SCALEADD(nom, valeur, ligne1, ligne2)`

Multiplie la `ligne1` de la matrice (`nom`) par `valeur`, puis ajoute le résultat à la `ligne2` de la matrice (`nom`) et remplace `ligne1` par le résultat obtenu.

SUB

Syntaxe : `SUB(nom, début, fin)`

Extrait un sous-objet, soit une portion de liste, de matrice ou de graphique, et le mémorise dans nom. début et fin sont spécifiés à l'aide d'une liste avec deux chiffres pour une matrice, et un chiffre pour un vecteur ou des listes, ou une paire ordonnée, (X,Y), pour des graphiques. SUB(M1{1,2},{2,2})

SWAPCOL

Syntaxe : `SWAPCOL(nom, colonne1, colonne2)`

Intervertit colonne1 et colonne2 pour la matrice spécifiée (nom).

SWAPROW

Syntaxe : `SWAPROW(nom, ligne1, ligne2)`

Intervertit ligne1 et ligne2 pour la matrice spécifiée(nom).

Fonctions des applications

Ces commandes vous permettent de lancer une application HP, d'afficher une vue de l'application en cours et de modifier les options du menu Affichage.

STARTAPP

Syntaxe : `STARTAPP("nom")`

Lance l'application portant le nom indiqué. La fonction `START` (début) du programme d'application est lancée, si elle existe. La vue par défaut de l'application est démarrée. Notez que la fonction `START` est systématiquement exécutée lorsque l'utilisateur appuie sur Start dans la bibliothèque d'applications. Fonctionne également pour les applications définies par l'utilisateur.

Exemple : `STARTAPP("Function")` lance l'application Fonction.

STARTVIEW

Syntaxe : `STARTVIEW ( [,dessin?])`

Lance la nième vue de l'application en cours. Si la valeur de *dessin?* est satisfaite (différente de 0), l'écran de cette vue est immédiatement redessiné.

Les numéros des vues (n) sont les suivants :

```
Symbolique : 0
Graphique : 1
Numérique : 2
Configuration symbolique : 3
Configuration du tracé : 4
Configuration numérique : 5
Informations sur l'application : 6 6
Menu Affichage : 7
Première vue spéciale (Détail graphique écran scindé) : 8
Deuxième vue spéciale (Tableau graphique écran scindé) : 9
Troisième vue spéciale (Échelle automatique) : 10
Quatrième vue spéciale (Décimale) : 11
Cinquième vue spéciale (Entier) : 12
Sixième vue spéciale (Trigonométrie) : 13
```

Les vues spéciales entre parenthèses font référence à l'application Fonction et peuvent être différentes dans les autres applications. Le numéro d'une vue spéciale correspond à sa position dans le menu Affichage de cette application. La première vue spéciale est lancée par `STARTVIEW(8)`, la deuxième par `STARTVIEW(9)`, etc.

Vous pouvez également lancer des vues non spécifiques à une application, en spécifiant une valeur inférieure à 0 pour n :

```
Écran d'accueil : -1
Paramètres d'accueil : -2
Gestionnaire mémoire : -3
Bibliothèque d'applications :-4
Catalogue de matrices : -5
Catalogue de listes : -6
Catalogue de programmes : -7
Catalogue de remarques : -8
```

VIEW

Syntaxe : `VIEW ("chaîne"[,nom_programme])`

`BEGIN`

`Commandes;`

`END;`

Ajoute une option personnalisée au menu **Affichage** . Lorsque la **chaîne** est sélectionnée, `nom_programme` s'exécute. Reportez-vous au *programme DiceSimulation* dans la section Exemple à la page 563.

Nombre entier

BITAND

Syntaxe : `BITAND(entier1, entier2, … entiern)`

Renvoie la logique de manipulation de bits AND des entiers spécifiés.

Exemple : `BITAND(20,13)` renvoie 4.

BITNOT

Syntaxe : `BITNOT(entier)`

Renvoie la logique de manipulation de bits NOT des entiers spécifiés.

Exemple : `BITNOT(47)` renvoie 549755813840.

BITOR

Syntaxe : `BITOR(entier1, entier2, … entiern)`

Renvoie la logique de manipulation de bits OR des entiers spécifiés.

Exemple : `BITOR(9,26)` renvoie 27.

BITSL

Syntaxe : `BITSL(entier1 [,entier2])`

Décalage binaire à gauche. Prend un ou deux entiers et renvoie le résultat d'un décalage des bits du premier entier vers la gauche, en fonction du nombre de positions indiqué par le deuxième entier. En l'absence d'un deuxième entier, les bits sont décalés d'une position vers la gauche.

Exemples :

`BITSL(28,2)` renvoie 112

`BITSL(5)` renvoie 10.

BITSR

Syntaxe : `BITRL(entier1 [,entier2])`

Décalage binaire à droite. Prend un ou deux entiers et renvoie le résultat d'un décalage des bits du premier entier vers la droite, en fonction du nombre de positions indiqué par le deuxième entier. En l'absence d'un deuxième entier, les bits sont décalés d'une position vers la droite.

Exemples :

`BITSR(112,2)` renvoie 28.

`BITSR(10)` renvoie 5.

BITXOR

Syntaxe : `BITXOR(entier1, entier2, … entiern)`

Renvoie la logique de manipulation de bits exclusive OR des entiers spécifiés.

Exemple : `BITXOR(9,26)` renvoie 19.

B→R

Syntaxe : `B→R(#entierm)`

Convertit un entier en base m en un entier décimal (base 10). L'indicateur de base m peut être b (pour une base binaire), o (pour une base octale) ou h (pour une base hexadécimale).

Exemple : `B→R(#1101b)` renvoie 13

GETBASE

Syntaxe : `GETBASE(#entier[m])`

Renvoie la base de l'entier spécifié (dans la base par défaut actuelle, quelle qu'elle soit) : 0 = par défaut, 1 = binaire, 2 = octale, 3 = hexadécimale.

Exemples : `GETBASE(#1101b)` renvoie `#1h` (si la base hexadécimale est définie par défaut), tandis que GETBASE (#1101) renvoie #0h.

GETBITS

Syntaxe : `GETBITS(#entier)`

Renvoie le nombre de bits utilisés par entier, exprimé dans la base par défaut.

Exemple : `GETBITS(#22122)` renvoie #20h ou 32

R→B

Syntaxe : `R→B(entier)`

Convertit un entier décimal (base 10) en entier dans la base par défaut.

Exemple : `R→B(13)` renvoie #1101b (si la base binaire est définie par défaut), ou #Dh (si la base hexadécimale est définie par défaut).

SETBITS

Syntaxe : `SETBITS(#entier[m] [,bits])`

Définit le nombre de bits pour représenter entier. Les valeurs valides vont de -64 à 65. Si m ou bits est omis, la valeur par défaut est utilisée.

Exemple : `SETBITS (#1111b, 15)` renvoie #1111:b15

SETBASE

Syntaxe : `SETBASE(#entier[m][c])`

Affiche entier exprimé en base m, quelle que soit la base indiquée par c (1 pour binaire, 2 pour octale, 3 pour hexadécimale). Le paramètre m peut être b (base binaire), d (base décimale), o (base octale) ou h (base hexadécimale). En cas d'omission de m, l'entrée est supposée être dans la base par défaut. De même, en cas d'omission de c, le résultat est supposé apparaître dans la base par défaut.

Exemples : `SETBASE (#34o,1)` renvoie #11100b, tandis que `SETBASE (#1101)` renvoie #0h (si la base hexadécimale est définie par défaut).

E/S

Les commandes d'E/S sont utilisées dans les opérations d'entrée et de sortie de données d'un programme. Elles permettent aux utilisateurs d'interagir avec les programmes.

CHOOSE

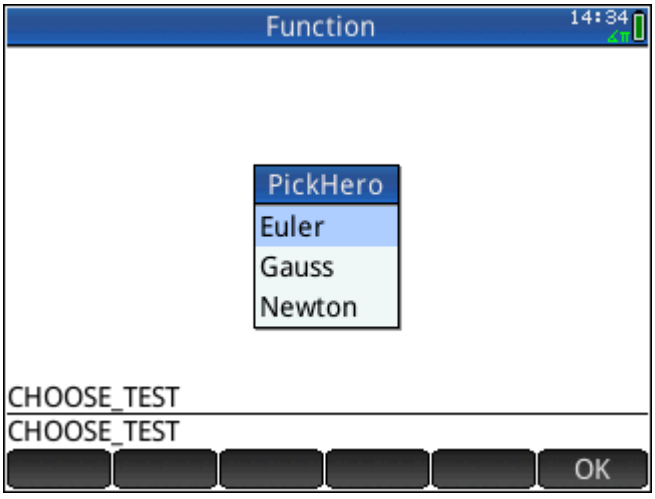
Syntaxe : `CHOOSE(var, "titre", "élément1", "élément2",…,"élémentn")`

Affiche une zone de sélection contenant le titre spécifié et les éléments de CHOOSE. Si l'utilisateur sélectionne un objet, la variable dont le nom est indiqué est mise à jour de façon à présenter le numéro de l'objet sélectionné (un nombre entier, 1, 2, 3, etc.) ou 0 si l'utilisateur appuie sur Cancel.

Renvoie vrai (valeur autre que zéro) si l'utilisateur sélectionne un objet et faux (0) dans le cas contraire.

Exemple :

```
CHOOSE
(N,"PickHero","Euler","Gauss","Newton");
IF N==1 THEN PRINT("vous avez choisi Euler"); ELSE IF N==2 THEN
PRINT("vous avez choisi Gauss");ELSE PRINT("vous avez choisi Newton");
END;
END;
```



Après l'exécution de `CHOOSE`, la valeur de N est mise à jour pour contenir 0, 1, 2 ou 3. Après la commande `IF THEN ELSE`, le nom de la personne sélectionnée s'affiche à l'écran.

EDITLIST

Syntaxe : `EDITLIST(variable_liste)`

Ouvre l'éditeur de listes en chargeant variable_liste et affiche la liste spécifiée. En cas d'utilisation à des fins de programmation, revient au programme lorsque l'utilisateur appuie sur OK.

Exemple : `EDITLIST(L1)` modifie la liste L1.

EDITMAT

Syntaxe : `EDITMAT(variable_matrice)`

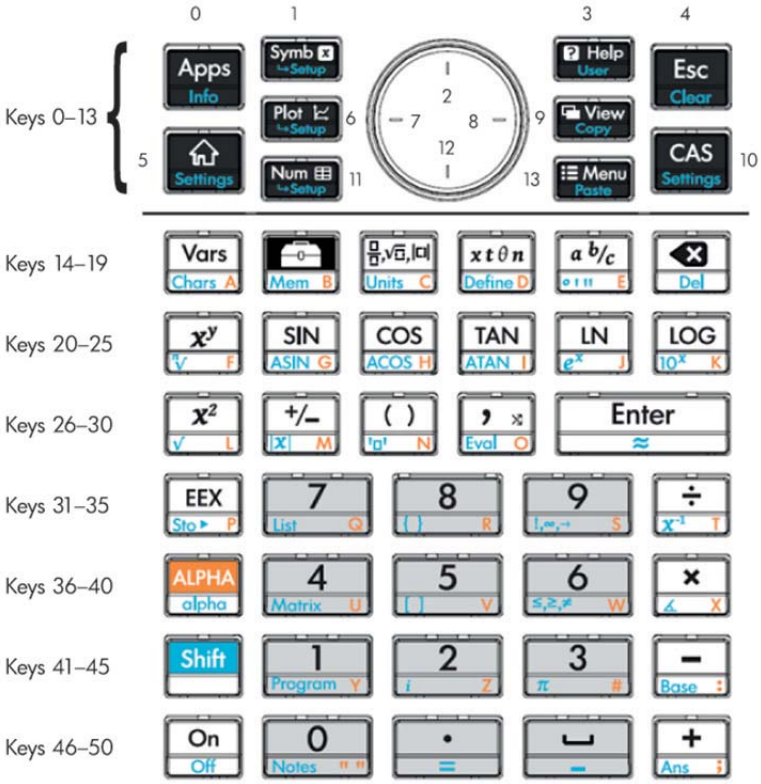
Ouvre l'éditeur de matrices et affiche la matrice spécifiée. En cas d'utilisation à des fins de programmation, revient au programme lorsque l'utilisateur appuie sur OK.

Exemple : `EDITMAT(M1)` modifie la matrice M1.

GETKEY

Syntaxe : `GETKEY`

Renvoie l'ID de la première touche dans le tampon du clavier ou -1 si aucune touche n'a été actionnée depuis la dernière invocation de GETKEY. Les ID de touches sont des nombres entiers compris entre 0 et 50, de l'angle supérieur gauche (touche 0) à l'angle inférieur droit (touche 50), comme indiqué dans la figure 27-1.



INPUT

Syntaxe : `INPUT(var,["titre"], ["étiquette"], ["aide"], [valeur_réinit] [valeur_initiale])`

Syntaxe : `INPUT({vars}, ["titre"], [{"étiquettes"}], [{"aide"}], [{valeurs_réinit}], [{valeurs_initiales}])`

La forme simplifiée de cette commande ouvre une boîte de dialogue avec le titre donné et un champ nommé étiquette, affichant l'aide en bas. La boîte de dialogue comprend les touches de menu CANCEL et OK. L'utilisateur peut entrer une valeur dans le champ étiqueté. Si l'utilisateur appuie sur la touche de menu OK, la variable var est mise et jour avec la valeur indiquée et 1 est renvoyé. Si l'utilisateur appuie sur la touche de menu CANCEL, la variable var n'est pas mise à jour et 0 est renvoyé.

Dans la forme la plus complexe de la commande, utilise des listes pour créer une boîte de dialogue comprenant plusieurs champs. Si var est une liste, chaque élément peut être un nom de variable ou une liste respectant la syntaxe suivante :

- {nom_variable, réel, [{pos}]} pour créer un contrôle de case à cocher. Si réel est > 1, cette case à cocher est regroupée avec les cases à cocher n -1 suivantes dans un groupe de boutons (autrement dit, une seule des n cases peut être cochée à la fois)
- {nom_var, [matrice_types_autorisés], [{pos}]} pour créer un champ d'édition. [matrice_types_autorisés] répertorie tous les types autorisés ([-1] signifie tous les types autorisés). Si le seul type autorisé est le type chaîne, la zone d'édition masque les guillemets.
- {nom_var, {éléments_sélection}, [{pos}]} pour créer un champ de sélection.

Si pos est spécifié, il s'agit d'une liste de paramètres de forme {début du champ en % d'écran, largeur du champ en % d'écran, ligne(commence à 0)}. Cela vous permet de contrôler précisément la position et la taille de vos champs. Notez que vous devez spécifier le paramètre pos pour tous les champs de la boîte de dialogue ou pour aucun.

Il y a un maximum de sept lignes de commandes par page. Les commandes comportant plus de sept lignes sont placées dans les pages suivantes. Si plusieurs pages sont créées, ["titre"] peut être une liste de titres.

ISKEYDOWN

Syntaxe : `ISKEYDOWN(id_clé);`

Renvoie vrai (valeur autre que zéro) si la touche dont l'id est indiqué est actuellement actionnée, et faux (0) si ce n'est pas le cas.

MOUSE

Syntaxe : `MOUSE[(indice)]`

Renvoie deux listes décrivant l'emplacement actuel de chaque pointeur potentiel (ou des listes vides si aucun pointeur n'est utilisé). Le résultat est {x , y, original z, original y, type}, type pouvant être 0 (nouveau), 1 (terminé), 2 (faire glisser), 3 (étirer), 4 (pivoter) et 5 (clic long).

Le paramètre d'indice facultatif est l'élément nième (x, y, original x, etc.) qui aurait été renvoyé en cas d'omission du paramètre (ou –1 en l'absence d'activité de pointeur).

MSGBOX

Syntaxe : `MSGBOX(expression ou chaîne [ ,ok_cancel?]);`

Affiche une boîte de dialogue avec la valeur de l'expression ou de la chaîne donnée.

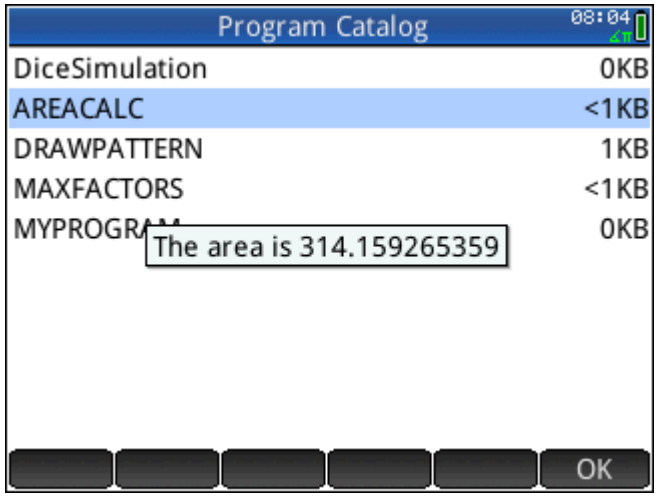
Si `ok_cancel?` a la valeur rai, les boutons OK et Cancel s'affichent. Si ce n'est pas le cas, seul le bouton OK s'affiche. La valeur par défaut pour `ok_cancel` est faux.

Renvoie vrai (valeur autre que zéro) si l'utilisateur appuie sur OK, et faux (0) si l'utilisateur appuie sur Cancel.

```
EXPORT AREACALC()
```

```
BEGIN
LOCAL radius;
INPUT(radius "Rayon du cercle","r = ","Entrer le rayon",1);
MSGBOX("La superficie est " +π*radius^2);
END;
```

Si l'utilisateur entre 10 pour le rayon, la boîte de message présente l'aspect suivant :



PRINT

Syntaxe : `PRINT(expression ou chaîne);`

Imprime le résultat de l'expression ou de la chaîne sur le terminal.

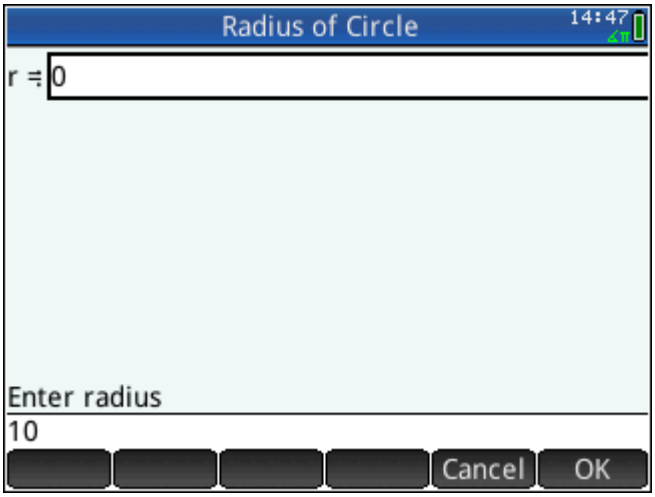
Le terminal est un mécanisme d'affichage de sortie de texte de programme, visible uniquement lorsque les commandes `PRINT` sont exécutées. S'il est visible, vous pouvez appuyer sur la touche ▼ ou ▲ pour afficher le texte, Del pour effacer le texte et n'importe quelle autre touche pour masquer le terminal. Le fait d'appuyer sur la touche On Off entraîne l'interruption de l'interaction avec le terminal. PRINT sans argument efface le terminal.

Il existe également des commandes pour la sortie de données dans la section Graphiques. Les commandes `TEXTOUT` et `TEXTOUT_P` peuvent notamment être utilisées pour la sortie de texte.

Cet exemple invite l'utilisateur à entrer une valeur pour le rayon d'un cercle et imprime la superficie du cercle sur le terminal.

```
EXPORT AREACALC()
BEGIN
LOCAL radius;
INPUT(radius "Rayon du cercle","r = ","Entrer le rayon",1);
PRINT("La superficie est " +π*radius^2);
```

```
END;
```



Notez l'utilisation de la variable `LOCAL` pour le rayon et la convention d'appellation avec des minuscules pour la variable locale. Le respect de cette convention contribuera à une meilleure lisibilité de vos programmes.

WAIT

Syntaxe : `WAIT(n);`

Interrompt l'exécution du programme pendant n secondes. En l'absence d'argument ou lorsque n = 0, interrompt l'exécution pendant une minute.

Plus

%CHANGE

Syntaxe : `%CHANGE(x,y)`

Le pourcentage passe de x à y.

Exemple : `%CHANGE(20,50)` renvoie 150.

%TOTAL

Syntaxe : `%TOTAL(x,y)`

Le pourcentage de x par rapport à y.

Exemple : `%TOTAL(20,50)` renvoie 250.

CAS

Syntaxe : `CAS.function()` ou `CAS.variable`

Exécute la fonction ou renvoie la variable utilisant le CAS.

EVALLIST

Syntaxe : `EVALLIST({liste})`

Evalue le contenu de chaque élément d'une liste et renvoie une liste évaluée.

EXECON

Syntaxe : `EXECON (&expr, Liste1, [Liste2,...])`

Crée une nouvelle liste en fonction des éléments d'une ou plusieurs listes en modifiant chaque élément de manière itérative par rapport à une expression contenant le caractère esperluette (&).

Exemples :

`EXECON("&1+1",{1,2,3})` renvoie {2,3,4}

Lorsque le caractère & est suivi directement par un nombre, la position dans la liste est indiquée. Par exemple :

`EXECON("&2-&1",{1, 4, 3, 5}"` renvoie {3, –1, 2}

Dans l'exemple ci-dessus, &2 indique le deuxième élément, et &1 le première élément de chaque paire d'éléments. L'opérateur moins placé entre eux retranche le premier élément du deuxième dans chaque paire, jusqu'à ce qu'aucune paire ne subsiste. Dans ce cas (avec simplement une liste simple), les nombres ajoutés à & sont limités de 1 à 9 inclus.

EXECON peut également manipuler une ou plusieurs listes. Par exemple :

`EXECON("&1+&2",{1,2,3},{4,5,6})` renvoie {5,7,9}

Dans l'exemple ci-dessus, &1 représente un élément de la première liste et &2 indique l'élément correspondant dans la deuxième. L'opérateur plus placé entre eux ajoute les deux éléments, jusqu'à ce qu'aucune paire ne subsiste. Avec deux listes, les nombres ajoutés à & peuvent avoir deux chiffres. Dans ce cas, le premier chiffre se réfère au numéro de liste (dans l'ordre de gauche à droite) et le deuxième chiffre est toujours limité de 1 à 9 inclus.

EXECON peut également commencer à manipuler un élément spécifié dans une liste donnée. Par exemple :

`EXECON("&23+&1",{1,5,16},{4,5,6,7})` renvoie {7,12}

Dans l'exemple ci-dessus, &23 indique que les opérations vont commencer dans la deuxième liste et avec le troisième élément. Le premier élément de la première liste est ajouté à cet élément. Ce processus se poursuit jusqu'à ce qu'aucune paire ne subsiste.

→HMS

Syntaxe : `→HMS(value)`

Convertit une valeur décimale au format hexadécimal, c'est-à-dire en unités subdivisées en groupes de 60. Ceci concerne les degrés, les heures, les minutes et les secondes.

Exemple : →HMS(54.8763) renvoie 54°52’34.68”

HMS→

Syntaxe : HMS→(value)

Convertit une valeur hexadécimale au format décimal.

Exemple : HMS→(54°52’34.68”) renvoie 54.8763

ITERATE

Syntaxe : ITERATE(expr, var, valeuri, #fois)

Pour #fois, évalue expr de manière récursive par rapport à var, en commençant par var = valeuri.

Exemple : ITERATE(X^2, X, 2, 3) renvoie 256

TICKS

Syntaxe : TICKS

Renvoie la valeur de l'horloge interne en millisecondes.

TIME

Syntaxe : TIME(nom_programme)

Renvoie en millisecondes le temps nécessaire à l'exécution du programme nom_programme. Les résultats sont stockés dans la variable TIME. Le fonctionnement de la variable TICKS est similaire. Elle contient le nombre de millisecondes écoulées depuis le démarrage.

TYPE

Syntaxe : TYPE(objet)

Renvoie le type de l'objet.

0 : Réel

1 : Nombre entier

2 : Chaîne

3 : Complex (Complexe)

4 : Matrice

5 : Erreur

6 : Liste

8 : Fonction

9 : Unité

14.? : Objet du CAS. La partie fractionnaire est le type de CAS.

Variables et programmes

La calculatrice HP Prime utilise quatre types de variables : les variables de la vue d'accueil, les variables d'application, les variables du CAS et les variables utilisateur. Vous pouvez récupérer ces variables dans le menu Variables (Vars).

Les noms des variables d'accueil sont réservés. Ceci veut dire que ces variables ne peuvent pas être supprimées du système ni stocker des objets d'un autre type que celui pour lequel elles ont été conçues. Par exemple, les intervalles A à Z et θ sont réservés pour stocker des nombres réels, l'intervalle Z0 à Z9 est réservé pour stocker des nombres complexes et L0 à L9 est réservé pour stocker des listes, etc. Par conséquent, vous ne pouvez pas stocker une matrice dans L8 ou une liste dans une valeur Z.

Les valeurs des variables d'accueil sont identiques dans l'écran d'accueil et dans les applications ; ce sont des variables globales communes à tout le système. Elles peuvent s'utiliser dans tous les programmes qui les comprennent.

Les noms des variables d'application sont également réservés mais un certain nombre d'applications peuvent partager un même nom de variable d'application. Dans plusieurs de ces cas, le nom de la variable d'application doit être qualifié si cette variable ne provient pas de l'application active. Par exemple, si l'application active est l'application Fonction, `Xmin` renvoie la valeur x minimum dans la vue de Tracé de l'application Fonction. Si vous souhaitez que la valeur minimum dans la vue tracé de l'application polaire, vous devez saisir `Polar.Xmin`. Les variables d'application représentent les définitions et les paramètres que vous créez lorsque vous travaillez avec les applications de manière interactive. Lorsque vous travaillez dans une application, les fonctions de l'application peuvent également stocker des résultats dans des variables d'application. Dans un programme, les variables d'application sont utilisées pour modifier les données afin de les personnaliser et de récupérer les résultats des opérations de l'application.

Les variables du CAS sont semblables aux variables réelles de la vue d'accueil (A à Z), hormis qu'elles sont en minuscules et conçues pour être utilisées dans la vue CAS et non dans la vue d'accueil. Un autre différence est que les variables d'application et les variables de la vue d'accueil contiennent toujours des valeurs, tandis que les variables du CAS peuvent être simplement symboliques et ne contenir aucune valeur particulière. Les variables du CAS ne sont pas typées, contrairement aux variables d'accueil et d'application. Par exemple, la variable du CAS t peut contenir un nombre réel, une liste ou un vecteur, etc.. Si une variable du CAS stocke une valeur et qu'elle est appelée depuis la vue d'accueil, son contenu est renvoyé.

Les variables d'utilisateur sont créées par l'utilisateur, directement, ou exportées à partir d'un programme utilisateur. Elles fournissent un ou plusieurs processus permettant aux programmes de communiquer avec le reste de la calculatrice et avec d'autres programmes. Ces variables peuvent être spécifiques au programme (locales) ou globales. Une fois qu'une variable a été exportée à partir d'un programme, elle figure dans les variables d'utilisateur du menu **Variables**, en regard de son programme source. Les variables de l'utilisateur peuvent comporter plusieurs caractères, mais doivent suivre certaines règles ; reportez-vous à Variables et visibilité à la page 553 pour plus de détails.

Les variables de l'utilisateur, telles que les variables du CAS, ne sont pas typées et par conséquent peuvent contenir des objets de différents types.

Les sections suivantes détaillent l'utilisation des variables d'application dans les programmes et décrivent ces variables et leurs contenus possibles. Pour consulter la liste complète des variables d'accueil et d'application, reportez-vous au chapitre « Variables ». Pour l'utilisation des variables de l'utilisateur dans les programmes, reportez-vous à la section Langage de programmation de la calculatrice HP Prime à la page 553.

Variables d'application

Toutes les applications n'utilisent pas la totalité des variables d'application. Par exemple, S1Fit s'utilise uniquement dans l'application Stats - 2Var. Cependant, plusieurs des variables sont communes aux applications Fonction, Graphiques avancés, Paramétrique, Polaire, Suite, Résoudre, Statistiques 1Var et Statistiques 2Var. Lorsqu'une variable est indisponible dans l'ensemble de ces applications, ou lorsqu'elle est disponible uniquement dans certaines d'entre elles, une liste des applications dans lesquelles la variable peut être utilisée apparaît sous son nom.

Les sections suivantes répertorient les variables d'application en fonction de la vue dans laquelle elles sont utilisées. Pour afficher les variables répertoriées selon les catégories dans lesquelles elles apparaissent dans le menu Variables, reportez-vous à la section « Variables de l'application » au chapitre « Variables ».

Variables de l'application courante

Ces variables permettent à l'utilisateur d'accéder aux données et fichiers associés à l'application active.

AFiles

Un certain nombre de fichiers peut être associé à chaque application HP Prime. Ces fichiers sont envoyés avec l'application. Par exemple, si un fichier intitulé icon.png est associé à l'application, celui-ci est utilisé comme icône d'application dans la Bibliothèque d'applications.

`AFiles` renvoie la liste de tous ces fichiers.

`AFiles("name")` renvoie le contenu du fichier avec le nom donné.

`AFiles("name"):= object` stocke l'objet dans le fichier avec le nom donné.

AFilesB

Un certain nombre de fichiers peut être associé à chaque application HP Prime. Ces fichiers sont envoyés avec l'application. AFilesB est l'équivalent binaire de la variable AFiles.

`AFilesB` renvoie la liste de tous les fichiers associés à une application.

`AFilesB("name")` renvoie la taille du fichier avec le nom donné.

`AFilesB("name", position, [nb])` renvoie le nombre d'octets lus à partir du fichier avec le nom donné, à partir de la position dans le fichier (position commençant à 0).

`AFilesB("name", position):= value` or `{values...}` stocke n octets, à partir de la position, dans le fichier avec le nom donné.

ANote

ANote renvoie le programme associé à une application HP Prime. Il s'agit de la remarque qui s'affiche lorsque l'utilisateur appuie sur

.

`ANote:="string"` définit la remarque associée à l'application qui contient la chaîne.

AProgram

AProgram renvoie le programme associé à une application HP Prime.

`AProgram:="string"` définit le programme associé à l'application qui contient la chaîne.

AVars

AVars renvoie la liste des noms de toutes les variables associées à une application HP Prime.

`AVars(n)` renvoie le contenu de la énième variable associée à l'application.

`AVars("name")` renvoie le contenu de la variable spécifiée associée à l'application.

`AVars(n or "name"):= value` définit la variable d'application spécifiée qui doit contenir la valeur donnée. Si "name" n'est pas une variable existante, une nouvelle est créée.

Lorsqu'une variable d'application est créée avec AVars("name"):= value, il vous suffit de saisir son nom pour l'utiliser.

DelAVars

`DelAVars(n, or "name")` supprime la variable d'application spécifiée.

DelAFiles

`DelAFiles("name")` supprime le fichier spécifié associé à une application HP.

Variables de la vue graphique

Axes

Active ou désactive les axes.

Dans la vue Configuration du tracé, cochez (ou décochez) `AXES`.

Dans un programme, saisissez :

`0` ► `Axes` pour activer les axes.

`1` ► `Axes` pour désactiver les axes.

Curseur

Définit le type de curseur. (Un pointeur inversé ou clignotant s'avère utile lorsque l'arrière-plan est uni).

Dans la vue Configuration du tracé, sélectionnez **Curseur**.

Dans un programme, saisissez :

`0` ► `Curseur` pour des pointeurs unis (par défaut).

`1` ► `Curseur` pour inverser les pointeurs.

`2` ► `Curseur` pour obtenir des pointeurs clignotants.

GridDots

Active ou désactive la grille de points dans la vue graphique. Dans la vue Configuration du tracé, cochez (ou décochez) `RESEAU de POINTS`. Dans un programme, saisissez :

`0` ► `GridDots` pour activer le réseau de points (par défaut) ;

`1` ► `GridDots` pour désactiver le réseau de points.

GridLines

Active ou désactive le quadrillage dans la vue graphique.

Dans la vue Configuration du tracé, cochez (ou décochez) LIGNES de GRILLE.

Dans un programme, saisissez :

`0` ► `GridLines` pour activer le quadrillage (par défaut) ;

`1` ► `GridLines` pour désactiver le quadrillage.

Hmin/Hmax

Stats - 1Var

Définit les valeurs minimale et maximale des barres d'histogrammes.

Dans la vue Configuration du tracé des statistiques à une variable, définissez les valeurs de `HRNG`.

Dans un programme, saisissez :

n_1 ► `Hmin`

n_2 ► `Hmax`

où $n_1 < n_2$

Hwidth

Stats - 1Var

Définit la largeur des barres d'histogramme.

Dans la vue Configuration du tracé des statistiques à une variable, définissez la valeur de `Hwidth`.

Dans un programme, saisissez :

`n` ► `Hwidth` où n > 0

Etiquettes

Trace des étiquettes dans la vue graphique pour indiquer les étendues X et Y.

Dans la vue Configuration du tracé, cochez (ou décochez) `Étiquettes`.

Dans un programme, saisissez :

`1` ► `Labels` pour activer les étiquettes (par défaut) ;

`2` ► `Labels` pour désactiver les étiquettes.

Type

Fonction, Résoudre, Paramétrique, Polaire, Stats 2Var

Définit la méthode de création de graphique : Flexibilité, Segments réguliers ou Points paliers fixes.

Dans un programme, saisissez :

`0` ► `Method` pour sélectionner Flexibilité ;

`1` ► `Method` pour sélectionner Segments réguliers ;

`2` ► `Method` pour sélectionner Points paliers fixes.

Nmin/Nmax

Suite

Définit les valeurs minimale et maximale de la variable indépendante.

Apparaît en tant que champs **N RNG** dans la vue Configuration du tracé. Dans la vue Configuration du tracé, saisissez les valeurs de `N RNG`.

Dans un programme, saisissez :

n_1 ► `Nmin`

n_2 ► `Nmax`

où $n_1 < n_2$

PixSize

Géométrie

Définit les dimensions de chaque pixel carré dans l'application Géométrie. Dans la vue graphique, entrez une valeur positive dans `Taille de pixel`.

Ou entrez `PixSize:=n`, où n>0.

Recentrer

Recentre l'écran sur le curseur lors du zoom.

Dans Graphique-zoom - Définir facteurs, cochez (ou décochez) **Recentrer**.

Dans un programme, saisissez :

`0` ► `Recenter` pour activer le recentrage (par défaut) ;

`1` ► `Recenter` pour désactiver le recentrage.

S1mark-S5mark

Stats - 2Var

Définit les repères à utiliser dans les diagrammes de dispersion.

Dans la vue Configuration du tracé de l'application Stats - 2Var, sélectionnez une valeur comprise dans `S1 Mark-S Mark`.

ScrollText

Géométrie

Détermine si la commande actuelle dans la vue graphique défile automatiquement ou manuellement. Dans la vue graphique, cochez ou décochez Faire défiler le texte.

Vous pouvez également entrer `ScrollText:=0` pour faire défiler manuellement ou `ScrollText:=1` pour faire défiler automatiquement.

SeqPlot

Suite

Vous permet de choisir entre des graphiques en escalier ou en toile d'araignée.

Dans la vue Configuration du tracé, sélectionnez `SeqPlot`, puis choisissez `Crénelage` ou `Toile d'araignée`.

Dans un programme, saisissez :

`0` ► `SeqPlot` pour sélectionner Crénelage ;

`1` ► `SeqPlot` pour sélectionner Toile d'araignée.

θmin/θmax

Polaire

Définit les valeurs indépendantes minimale et maximale.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez les valeurs de θ `Rng`.

Dans un programme, saisissez :

n_1 ► `θmin`

n_2 ► θmax

où $n_1 < n_2$

θstep

Polaire

Définit la taille du palier d'une variable indépendante.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez une valeur pour θ Step.

Dans un programme, saisissez :

n ► θstep

où n > 0

Tmin/Tmax

Paramétrique

Définit les valeurs minimale et maximale de variables indépendantes.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez les valeurs de T Rng.

Dans un programme, saisissez :

n_1 ► Tmin

n_2 ► Tmax

où $n_1 < n_2$

Tstep

Paramétrique

Définit la taille du palier d'une variable indépendante.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez une valeur pour T Step.

Dans un programme, saisissez :

n ► Tstep

où n > 0

Xtick

Définit la distance entre les marques de graduation de l'axe horizontal.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez une valeur pour X Tick.

Dans un programme, saisissez :

n ► Xtick

où n > 0

Ytick

Définit la distance entre les marques de graduation de l'axe vertical.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez une valeur pour Y Tick.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ Ytick`

où n > 0

Xmin/Xmax

Définit les valeurs horizontales minimale et maximale de l'écran de tracé.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez les valeurs de X Rng.

Dans un programme, saisissez :

n_1 ▶ `Xmin`

n_2 ▶ `Xmax`

où $n_1 < n_2$

Ymin/Ymax

Définit les valeurs verticales minimale et maximale de l'écran de tracé.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez les valeurs de `Y Rng`.

Dans un programme, saisissez :

n_1 ▶ `Ymin`

n_2 ▶ `Ymax`

où $n_1 < n_2$

Xzoom

Définit le facteur de zoom horizontal.

Dans la vue graphique, appuyez sur Menu Paste, puis sur Zoom. Faites défiler jusqu'à **Définir les facteurs**, sélectionnez-le, puis appuyez sur OK. Saisissez la valeur de `Zoom X`, puis appuyez sur OK.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ Xzoom`

où n > 0

La valeur par défaut est 4.

Yzoom

Dans la vue graphique, appuyez sur Menu Paste, puis sur Zoom. Faites défiler jusqu'à **Définir les facteurs**, sélectionnez-le, puis appuyez sur OK. Saisissez la valeur de `Zoom Y`, puis appuyez sur OK.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ Yzoom`

où n > 0

La valeur par défaut est 4.

Variables de la vue symbolique

AltHyp

Inférence

Détermine l'hypothèse alternative utilisée lors d'un test d'hypothèse.

Dans la vue symbolique, choisissez une option pour `Hypoth alt`.

Dans un programme, saisissez :

`0 ► AltHyp` : μ < μ0

`1 ► AltHyp` : μ > μ0

`2 ► AltHyp` : μ ≠ μ0

E0...E9

Résoudre

Contient une équation ou une expression. Dans la vue symbolique, choisissez une valeur de `E0` à `E9` et entrez une expression ou une équation. Pour sélectionner la variable indépendante, mettez-la en surbrillance dans la vue numérique.

Dans un programme, saisissez (par exemple) :

```
X+Y*X-2=Y ► E1
```

F0...F9

Fonction

Contient une expression en X. Dans la vue symbolique, choisissez une valeur de F0 à F9 et entrez une expression.

Dans un programme, saisissez (par exemple) :

```
SIN(X) ► F1
```

H1...H5

Stats - 1Var

Les variables symbolique Statistics 1Var sont H1 à H5. Ces variables contiennent les valeurs de données pour une analyse statistique à 1 variable. Par exemple, H1(n) renvoie la énième valeur dans le jeu de données pour l'analyse H1. Sans argument, H1 renvoie une liste des objets qui définissent H1. Ces objets sont les suivants, dans cet ordre :

- Une expression (entre apostrophes simples) qui définit la liste de données (ou apostrophes doubles vides)
- Une expression (entre apostrophes simples) qui définit de façon facultative les fréquences de chacune des valeurs de la liste de données (ou apostrophes doubles vides)
- Le numéro du type de tracé
- Le numéro de l'option
- La couleur du tracé

Le numéro de type de tracé est un entier compris entre 1 et 9, contrôlant le type de tracé statistique utilisé avec chaque variable H1 à H5. La correspondance est la suivante :

- **1** Histogramme (par défaut)
- **2** Diagramme de quartiles
- **3** Loi normale
- **4** Ligne
- **5** Graphique en barres
- **6** Diagramme de Pareto
- **7** Contrôle
- **8** Point
- **9** Stem and Leaf

Le numéro de l'option est un entier de 0 à 2 qui contrôle toute option disponible pour le type de tracé. La correspondance est la suivante :

- **0** Aucune option
- **1** Ne pas afficher les valeurs aberrantes pour le tracé Diagramme de quartiles
- **2** Afficher les valeurs aberrantes pour le tracé Diagramme de quartiles

Exemple :

`H3:={"D1", "", 2, 1, #FF:24h}` définit H3 pour utiliser D1 pour sa liste de données, sans fréquence, et dessiner un tracé Diagramme de quartiles sans valeurs aberrantes en utilisant une couleur bleue.

Type

Inférence

Détermine si l'application Inférence est configurée pour calculer les résultats des tests d'hypothèse ou les intervalles de confiance. Dans la vue symbolique, faites un choix dans la zone Méthode.

Dans un programme, saisissez :

`0` ▶ `Method` pour sélectionner Test d'hypothèse ;

`2` ▶ `Method` pour sélectionner Intervalle de confiance.

`3` ▶ `Method` pour Khi carré

`4` ▶ `Method` pour Régression

R0...R9

Polaire

Contient une expression en θ. Dans la vue symbolique, choisissez une valeur de `R0` à `R9` et entrez une expression.

Dans un programme, saisissez :

`SIN(θ)` ▶ `R1`

S1...S5

Stats - 2Var

Les variables de l'application Statistics - 2Var sont S1 à S5. Ces variables contiennent les données qui définissent une analyse statistique à 2 variables. S1 renvoie une liste d'objets qui définissent S1. Chaque liste contient les éléments suivants, dans cet ordre :

- Une expression (entre apostrophes simples) qui définit la liste de données des variables indépendantes (ou apostrophes doubles vides)
- Une expression (entre apostrophes simples) qui définit la liste de données des variables dépendantes (ou apostrophes doubles vides)
- Une chaîne ou expression qui définit de façon facultative les fréquences de la liste de données dépendantes
- Le numéro du type de tracé
- L'expression d'ajustement
- La couleur du diagramme de dispersion
- Le numéro du point de type de marque du diagramme de dispersion
- La couleur du tracé d'ajustement

Le numéro de type d'ajustement est un entier compris entre 1 et 13, contrôlant le type de tracé statistique utilisé avec chaque variable S1 à S5. La correspondance est la suivante :

- **1** Linéaire
- **2** Logarithmique
- **3** Exponentiel
- **4** Puissance
- **5** Exposant
- **6** Inverse
- **7** Logistique
- **8** Quadratique
- **9** Cube
- **10** Quartique
- **11** Trigonométrique
- **12** Ligne médiane-médiane
- **13** Défini par l'utilisateur

Le numéro du point de type de marque de diagramme de dispersion est un nombre entier de 1 à 9 qui spécifie le graphique utilisé pour représenter chaque point d'un diagramme de dispersion. La correspondance est la suivante :

- **1** Petit point creux
- **2** Petit carré creux
- **3** x fin
- **4** Croix creuse
- **5** Petit losange creux
- **6** x épais

- **7** Petit point uni
- **8** Fin losange
- **9** Grand point creux

Exemple :

`S1:={"C1", "C2", "", 1, "", #FF:24h, 1, #FF:24h}` définit C1 comme les données indépendantes, C2 comme les données dépendantes, aucune fréquence pour les données dépendantes, un ajustement linéaire, aucune équation spécifique pour cet ajustement linéaire, un diagramme de dispersion bleu avec le type de marque 1, et un tracé d'ajustement bleu.

InfType

Inférence

Détermine le type de test d'hypothèse ou d'intervalle de confiance et dépend de la valeur de la variable `Method` (Méthode). Dans la vue symbolique, faites un choix dans la zone `Type`.

Ou, dans un programme, mémorisez la constante de la liste ci-dessous dans la variable Type. Si `Method = 0`, les valeurs de constantes et leurs significations sont les suivantes :

0 Test Z : 1 μ

1 Test Z : $\mu_1 - \mu_2$

2 Z-Test:1 π

3 Test Z : $\pi_1 - \pi_2$

4 Test T : 1 μ

5 Test T : $\mu_1 - \mu_2$

Si `Method=1`, les constantes et leurs significations sont les suivantes :

0 Int Z : 1 μ

1 Int Z : $\mu_1 - \mu_2$

2 Z-Int:1 π

3 Int Z : $\pi_1 - \pi_2$

4 Int T : 1 μ

5 Int T : $\mu_1 - \mu_2$

Si `Method=2`, les constantes et leurs significations sont les suivantes :

0 Test de qualité de l'ajustement Khi carré

1 Test bidirectionnel Khi carré

Si `Method=3`, les constantes et leurs significations sont les suivantes :

0 Test linéaire t

1 Intervalle : Pente

2 Intervalle : Interception

3 Intervalle : Réponse moyenne

4 Intervalle de prédiction

X0, Y0...X9,Y9

Paramétrique

Contient deux expressions dans `T : X(T)` et `Y(T)`. Dans la vue symbolique, sélectionnez une coordonnée entre `X0-Y0` et `X9-Y9` et entrez des expressions dans T.

Dans un programme, stockez des expressions dans T, dans Xn et Yn, où n est un entier compris entre 0 et 9.

Exemple :

```
SIN(4*T)▶ Y1;2*SIN(6*T)▶ X1
```

U0...U9

Suite

Contient une expression en N. Dans la vue symbolique, sélectionnez une valeur de `U0` à `U9` et entrez une expression dans `N`, `Un(N-1)`, ou `Un(N-2)`.

Dans un programme, utilisez la commande `RECURSE` pour stocker l'expression dans U*n*, où *n* est un entier compris entre 0 et 9.

Exemple :

```
RECURSE (U,U(N-1)*N,1,2) ▶ U1
```

Variables de la vue numérique

C0...C9

Stats - 2Var

Contiennent des listes de données numériques. Dans la vue numérique, entrez des données numériques dans `C0` à `C9`.

Dans un programme, saisissez :

```
LIST ▶ Cn
```

où n = 0, 1, 2, 3 ... 9 et `LIST` représente une liste ou le nom d'une liste.

D0...D9

Stats - 1Var

Contiennent des listes de données numériques. Dans la vue numérique, entrez des données numériques dans `D0` à `D9`.

Dans un programme, saisissez :

```
LIST ▶ Dn
```

où n = 0, 1, 2, 3 ... 9 et `LIST` représente une liste ou le nom d'une liste.

NumIndep

Fonction Paramétrique Polaire Suite Graphiques avancés

Spécifie la liste de valeurs indépendantes (ou des jeux de variables indépendantes à deux valeurs) à utiliser avec le tableau Votre création. Entrez vos valeurs une par une dans la vue numérique.

Dans un programme, saisissez :

```
LIST ▶ NumIndep
```

`List` peut représenter une liste proprement dite ou le nom d'une liste. Pour l'application Graphiques avancés, la liste répertorie des paires (listes de vecteurs à deux éléments) plutôt que des nombres.

NumStart

Fonction Paramétrique Suite Polaire

Définit la valeur initiale d'un tableau dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour `NUMSTART`.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ NumStart
```

NumXStart

Graphiques avancés

Définit le nombre de départ des valeurs X d'un tableau, dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour `NUMXSTART`.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ NumXStart
```

NumYStart

Graphiques avancés

Définit la valeur initiale des valeurs Y d'un tableau, dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour `NUMYSTART`.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ NumYStart
```

NumStep

Fonction Paramétrique Polaire Suite

Définit la taille du palier (valeur incrémentielle) de la variable indépendante, dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour `NUMSTEP`.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ NumStep
```

où n > 0

NumXStep

Graphiques avancés

Définit la taille du palier (valeur incrémentielle) de la variable indépendante X, dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour `NUMXSTEP`.

Dans un programme, saisissez :

`n ► NumXStep`

où n > 0

NumYStep

Graphiques avancés

Définit la taille du palier (valeur incrémentielle) de la variable indépendante Y, dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour `NUMYSTEP`.

Dans un programme, saisissez :

`n ► NumYStep`

où n > 0

NumType

Fonction Paramétrique Polaire Suite Graphiques avancés

Définit le format du tableau.

Dans la vue Configuration numérique, faites un choix dans la zone `Type de nombre`.

Dans un programme, saisissez :

`0 ► NumType` : pour automatique (par défaut).

`1 ► NumType` : pour Votre création.

NumZoom

Fonction Paramétrique Polaire Suite

Définit le facteur de zoom dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, saisissez une valeur pour `NUMZOOM`.

Dans un programme, saisissez :

`n ► NumZoom`

où n > 0

NumXZoom

Graphiques avancés

Dans la vue Configuration numérique, saisissez une valeur pour `NUMXZOOM`.

Dans un programme, saisissez :

`n ► NumXZoom`

où n > 0

NumYZoom

Graphiques avancés

Définit le facteur de zoom des valeurs de la colonne Y, dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, saisissez une valeur pour `NUMYZOOM`.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ NumYZoom`

où n > 0

Variables de l'application Inférence

Les variables suivantes sont utilisées par l'application Inférence : elles correspondent aux champs de la vue numérique de l'application Inférence. L'ensemble de variables de cette vue dépend du test d'hypothèse ou de l'intervalle de confiance sélectionné dans la vue symbolique.

Alpha

Définit le niveau alpha du test d'hypothèse. Dans la vue numérique, définissez la valeur de `Alpha`.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ Alpha`

où 0 < n < 1

Conf

Définit le niveau de confiance de l'intervalle de confiance. Dans la vue numérique, définissez la valeur de `C`.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ Conf`

où 0 < n < 1

ExpList

Contient les nombres attendus par catégorie pour le test d'exactitude de l'ajustement Khi carré. Dans le champ de la vue symbolique Attendu, sélectionnez `Nombre`. Puis, dans la vue numérique, entrez les données dans `ExpList`.

Moyenne_1

Définit la valeur de la moyenne d'un échantillon pour un intervalle de confiance ou un test d'hypothèse à une moyenne. Pour un test ou un intervalle à deux moyennes, cette variable définit la valeur de la moyenne du premier échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de $\bar{x}$ ou $\bar{x}_1$.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶` Moyenne_1

Moyenne_2

Pour un test ou un intervalle à deux moyennes, cette variable définit la valeur de la moyenne du deuxième échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de $\bar{x}_2$.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶` Moyenne_2

μ_0

Définit la valeur supposée de la moyenne de la population d'un test d'hypothèse. Dans la vue numérique, définissez la valeur de μ_0.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ μ0`

où $0 < \mu_0 < 1$

n_1

Définit la taille de l'échantillon d'un test d'hypothèse ou d'un intervalle de confiance. Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux moyennes ou de deux proportions, cette variable définit la taille du premier échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de n_1.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ n1`

n_2

Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux moyennes ou de deux proportions, cette variable définit la taille du deuxième échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de n_2.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ n2`

ObsList

Contient les nombres observés pour le test d'exactitude de l'ajustement Khi carré. Dans la vue numérique, entrez vos données dans `ObsList`.

ObsMat

Contient les nombres observés par catégorie pour le test bidirectionnel Khi carré. Dans la vue numérique, entrez vos données dans `ObsMat`.

π_0

Définit la proportion de réussites supposée du test Z sur une proportion. Dans la vue numérique, définissez la valeur de π_0.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ π0`

où $0 < \pi_0 < 1$

Regroupement

Détermine s'il y a lieu de regrouper ou non les échantillons des tests ou des intervalles utilisant la distribution T de Student et impliquant deux moyennes. Dans la vue numérique, définissez la valeur de `Pooled` (Regroupement).

Dans un programme, saisissez :

`0` ▶ `Pooled` : sans regroupement (par défaut) ;

1 ▶ `Pooled` : avec regroupement.

ProbList

Contient les probabilités attendues par catégorie pour le test d'exactitude de l'ajustement Khi carré. Dans la vue symbolique, dans la zone Attendu, sélectionnez `Probabilité`. Puis, dans la vue numérique, entrez les données dans `ProbList`.

s_1

Définit l'écart-type de l'échantillon d'un test d'hypothèse ou d'un intervalle de confiance. Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux moyennes ou de deux proportions, cette variable définit l'écart-type du premier échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de s_1.

Dans un programme, saisissez :

`n` ▶ s_1

s_2

Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux moyennes ou de deux proportions, cette variable définit l'écart-type du deuxième échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de s_2.

Dans un programme, saisissez :

`n` ▶ s_2

σ_1

Définit l'écart-type de la population d'un test d'hypothèse ou d'un intervalle de confiance. Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux moyennes ou de deux proportions, cette variable définit l'écart-type de la population du premier échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de σ_1.

Dans un programme, saisissez :

`n` ▶ σ_1

σ_2

Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux moyennes ou de deux proportions, cette variable définit l'écart-type de la population du deuxième échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de σ_2.

Dans un programme, saisissez :

`n` ▶ σ_2

x_1

Définit le nombre de réussites d'un intervalle de confiance ou d'un test d'hypothèse sur une proportion. Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux proportions, cette variable définit le nombre de réussites du premier échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de x_1.

Dans un programme, saisissez :

`n` ▶ x_1

x_2

Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux proportions, cette variable définit le nombre de réussites du deuxième échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de x_2.

Dans un programme, saisissez :

`n` ▶ x_2

XLIST

Contient la liste des données explicatives (X) pour les tests de régression et les intervalles. Dans la vue numérique, entrez vos données dans `Xlist`.

Xval

Pour l'intervalle de confiance pour la réponse moyenne, et pour l'intervalle de prédiction pour une réponse future, contient la valeur de la variable explicative (X) analysée. Entrez une valeur à l'invite de l'assistant.

Ylist

Contient la liste des données de réponse (Y) pour les tests de régression et les intervalles. Dans la vue numérique, entrez vos données dans `Ylist`.

Variables de l'application Finance

Les variables suivantes sont utilisées par l'application Finance : elles correspondent aux champs de la vue numérique de l'application Finance.

CPYR

Périodes de calcul par an. Définit le nombre de périodes de calcul par an pour un calcul de flux financier. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour `C/YR`.

Dans un programme, saisissez :

`n` ▶ `CPYR`

où n > 0

BEG

Détermine si l'intérêt est calculé au début ou à la fin de la période de calcul. Dans la vue numérique de l'application Finance, cochez ou décochez `End`.

Dans un programme, saisissez :

`1` ▶ `BEG` pour un intérêt composé en fin de période (par défaut).

`0` ▶ `BEG` pour effectuer le calcul au début de la période.

FV

Valeur capitalisée. Définit la valeur capitalisée d'un investissement. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour `FV`.

Dans un programme, saisissez :

`n` ▶ `FV`

Les valeurs positives représentent un retour sur investissement ou un prêt.

IPYR

Intérêt par an. Définit le taux d'intérêt annuel d'un flux financier. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour `I%YR`.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ IPYR
```

où n > 0

NbPmt

Nombre de paiements. Définit le nombre de paiements pour un flux financier. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour `N`.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ NbPmt
```

où n > 0

PMT

Valeur de paiement. Définit la valeur de chaque paiement d'un flux financier. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour `PMT`.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ PMT
```

Notez que les valeurs de paiement sont négatives si vous effectuez le paiement, et positives si vous le recevez.

PPYR

Paiements par an. Définit le nombre de paiements effectués par an pour un calcul de flux financier. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour `P/YR`.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ PPYR
```

où n > 0

PV

Valeur actualisée. Définit la valeur actualisée d'un investissement. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour `PV`.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ PV
```

Remarque : les valeurs négatives représentent un investissement ou un prêt.

GSize

Taille du groupe. Définit la taille de chaque groupe pour le tableau d'amortissement. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour `Taille groupe`.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ GSize
```

Variables de l'application Solveur linéaire

Les variables suivantes sont utilisées par l'application Solveur linéaire : elles correspondent aux champs de la vue numérique de l'application.

LSystem

Contient une matrice 2x3 ou 3x4 représentant un système linéaire 2x2 ou 3x3. Dans la vue numérique de l'application Solveur linéaire, entrez les coefficients et les constantes du système linéaire.

Dans un programme, saisissez :

```
Matrix▶LSystem
```

où matrice correspond à une matrice ou au nom de l'une des variables de matrice (M0 à M9).

Variables de l'application Solveur triangle

Les variables suivantes sont utilisées par l'application Solveur triangle : elles correspondent aux champs de la vue numérique de l'application.

SideA

La longueur du côté a. Définit la longueur du côté opposé à l'angle A. Dans la vue numérique de Solveur triangle, entrez une valeur positive pour a.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ SideA
```

où n > 0

SideB

La longueur du côté b. Définit la longueur du côté opposé à l'angle B. Dans la vue numérique de Solveur triangle, entrez une valeur positive pour b.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ SideB
```

où n > 0

SideC

La longueur du côté c. Définit la longueur du côté opposé à l'angle C. Dans la vue numérique de Solveur triangle, entrez une valeur positive pour c.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ SideC
```

où n > 0

AngleA

Mesure de l'angle A. Définit la mesure de l'angle A. La valeur de cette variable sera interprétée en fonction du paramètre de mode d'angle (Degrés ou Radians). Dans la vue numérique de l'application Solveur triangle, entrez une valeur positive pour l'angle A.

Dans un programme, saisissez :

```
n ▶ AngleA
```

où n > 0

AngleB

Mesure de l'angle B. Définit la mesure de l'angle B. La valeur de cette variable sera interprétée en fonction du paramètre de mode d'angle (Degrés ou Radians). Dans la vue numérique de l'application Solveur triangle, entrez une valeur positive pour l'angle B.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ AngleB`

où n > 0

AngleC

Mesure de l'angle C. Définit la mesure de l'angle C. La valeur de cette variable sera interprétée en fonction du paramètre de mode d'angle (Degrés ou Radians). Dans la vue numérique de l'application Solveur triangle, entrez une valeur positive pour l'angle C.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶ AngleC`

où n > 0

RECT

Correspond à l'état de dans la vue numérique de l'application Solveur triangle. Détermine si un solveur de triangle général ou un solveur de triangle rectangle est utilisé. Dans la vue Solveur triangle, appuyez sur .

Dans un programme, saisissez :

`0 ▶ RECT` pour utiliser le solveur de triangle général

`1 ▶ RECT` pour utiliser le solveur de triangle rectangle.

Variables des paramètres d'accueil

Les variables suivantes (sauf Ans) sont disponibles dans Paramètres d'accueil. Les quatre premières sont remplaçables dans la vue Configuration symbolique d'une application.

Ans

Contient le dernier résultat calculé dans la vue d'accueil ou CAS. `Ans(n)` renvoie le nième résultat dans l'historique de la vue d'accueil. Dans la vue CAS, si Ans est une matrice, `Ans(m,n)` renvoie l'élément dans la ligne m et la colonne n.

HAngle

Définit l'unité d'angle de la vue d'accueil. Dans la vue Paramètres d'accueil, choisissez `Degrés` ou `Radians` pour la mesure d'angle.

Dans un programme, saisissez :

`0 ▶ HAngle` pour sélectionner Degrés.

`1 ▶ HAngle` pour sélectionner Radians.

HDigits

Définit le nombre de chiffres d'un format numérique autre que Standard dans la vue d'accueil. Dans la vue Paramètres d'accueil, entrez une valeur dans le deuxième champ de **Format nombre**.

Dans un programme, saisissez :

`n ► HDigits`, où 0 < n < 11.

HFormat

Définit le format numérique utilisé dans la vue d'accueil. Dans la vue Paramètres d'accueil, choisissez `Standard`, `Fixe`, `Scientifique`, ou `Ingénierie` dans le champ **Format nombre**.

Dans un programme, mémorisez l'un des numéros (ou noms) de constantes suivants dans la variable `HFormat` :

0 Standard

1 Fixe

2 Scientifique

3 Ingénierie

HComplex

Permet un résultat complexe à partir d'une entrée en nombre réel. Par exemple, si HComplex est défini sur `0`, ASIN(2) renvoie une erreur ; si HComplex est défini sur `1`, ASIN(2) renvoie 1.57079632679–1.31695789692*i.

Dans la vue Paramètres d'accueil, cochez ou décochez le champ **Complexe**. Ou, dans un programme, saisissez :

`0 ► HComplex` pour désactiver l'option.

`1 ► HComplex` pour activer l'option.

Date

Contient la date du système. Le format est le suivant : AAAA.MMJJ. Ce format est employé indépendamment du format défini dans l'écran Paramètres d'accueil. Dans la page 2 de l'écran de Paramètres d'accueil, entrez les valeurs de la zone `Date`.

Dans un programme, saisissez :

`YYYY.MMDD ► Date`, où AAAA sont les quatre chiffres de l'année, MM sont les deux chiffres du mois, et JJ sont les deux chiffres du jour.

Heure

Contient l'heure du système. Le format est HH°MM'SS", sur 24 heures. Ce format est employé indépendamment du format défini dans l'écran Paramètres d'accueil. Dans la page 2 de l'écran Paramètres d'accueil, entrez les valeurs de la zone Heure.

Dans un programme, saisissez :

`HH°MM'SS'' ► Time`, où HH sont les deux chiffres de l'heure (0≤HH<24), MM sont les deux chiffres des minutes et SS sont les deux chiffres des secondes.

Langue

Contient un entier indiquant la langue du système. Dans la vue Paramètres d'accueil, choisissez une langue dans la zone **Langue**.

Dans un programme, mémorisez l'une des constantes suivantes dans la variable Language (Langue) :

1 ▶ `Language` (Anglais)

2 ▶ `Language` (Chinois)

3 ▶ `Language` (Français)

4 ▶ `Language` (Allemand)

5 ▶ `Language` (Espagnol)

6 ▶ `Language` (Néerlandais)

7 ▶ `Language` (Portugais)

Entrée

Contient un nombre entier qui indique le mode de saisie. Dans la vue Paramètres d'accueil, sélectionnez une option pour la zone **Entrée**.

Dans un programme, entrez :

0 ▶ `Entry` pour sélectionner le format Livre

1 ▶ `Entry` pour sélectionner le format Algébrique

2 ▶ `Entry` pour sélectionner le format RPN.

NOMBRE ENTIER

Base

Renvoie ou définit la base des nombres entiers. Dans la vue Paramètres d'accueil, sélectionnez une option pour le premier champ à côté de **Paramètres d'accueil**. Dans un programme, entrez :

0 ▶ `Base` pour sélectionner la base Binaire

1 ▶ `Base` pour sélectionner la base Octale

2 ▶ `Base` pour sélectionner la base Décimale

3 ▶ `Base` pour sélectionner la base Hexadécimale.

Bits

Renvoie ou définit le nombre de bits de représentation des entiers. Dans la vue Paramètres d'accueil, entrez une valeur pour le deuxième champ à côté de **Entiers**. Dans un programme, entrez :

n ▶ `Bits`, où n correspondant au nombre de bits.

Signés

Renvoie un statut ou définit un indicateur précisant si la taille des mots des entiers est signée ou non. Dans la vue Paramètres d'accueil, cochez ou décochez le champ ± à droite de **Entiers**. Dans un programme, entrez :

0 ▶ `Signed` pour désactiver la signature ;

1 ► `Signed` pour activer la signature.

Variables d'accueil courantes supplémentaires

Outre les variables d'accueil qui contrôlent les paramètres d'accueil, quatre variables supplémentaires permettent à l'utilisateur de bénéficier d'un accès par programme aux différents types d'objets d'accueil.

DelHVars

`DelHVars(n)` or `DelHVars("name")` supprime la variable utilisateur d'accueil spécifiée.

HVars

Donne accès aux variables d'accueil définies par l'utilisateur.

`HVars` renvoie une liste des noms de toutes les variables d'accueil définies par l'utilisateur.

`HVars(n)` renvoie la énième variable d'accueil définie par l'utilisateur.

`HVars("name")` renvoie la variable d'accueil définie par l'utilisateur avec le nom donné.

`HVars(n or "name", 2)` renvoie la liste des paramètres pour cette fonction si la variable est une fonction définie par l'utilisateur. Dans le cas contraire, renvoie 0.

`HVars(n):=value` stocke la valeur dans la énième variable utilisateur d'accueil.

`HVars("name"):=value` stocke la valeur dans la énième variable utilisateur d'accueil appelée "name". Si cette variable n'existe pas, elle est créée.

`HVars(n or "name", 2):= {"Param1Name", ..., "ParamNName"}` suppose que la variable utilisateur spécifiée contient une fonction. Définit les paramètres de cette fonction.

Notes

La variable Notes donne accès aux remarques enregistrées dans la calculatrice.

`Notes` renvoie la liste des noms de tous les programmes de la calculatrice.

`Notes(n)` renvoie le contenu de la énième remarque dans la calculatrice (1 à NbNotes).

`Notes("name")` renvoie le contenu de la remarque appelée "name".

Cette commande peut également être utilisée pour définir, redéfinir ou effacer une remarque.

`Notes(n):="string"` définit la valeur de la remarque n. Si la chaîne est vide, la remarque est supprimée.

`Notes("name"):="string"` définit la valeur de la remarque appelée "name". Si la chaîne est vide, la remarque est supprimée. Si aucune remarque ne s'appelle "name", cette variable la crée en utilisant la chaîne comme contenu.

Programmes

La variable Programs donne accès aux programmes enregistrés dans la calculatrice.

`Programs` renvoie la liste des noms de tous les programmes de la calculatrice.

`Programs(n)` renvoie le contenu du énième programme de la calculatrice (1 à NbPrograms)

`Programs(n):="string"` définit le code source du programme n. Si la chaîne est vide, le programme est supprimé.

`Programs("name")` renvoie la source du programme "name".

`Programs("name"):="string"` définit le code source du programme "name" sur une chaîne. Si la chaîne est vide, le programme est supprimé. Si aucun programme ne s'appelle "name", cette variable le crée.

TOff

TOff contient un entier qui définit le nombre de millisecondes avant le prochain arrêt automatique de la calculatrice. La valeur par défaut est 5 minutes ou #493E0h (5*60*1000 millisecondes).

Les plages de valeurs valides sont comprises entre #1388h et #3FFFFFFFh.

Variables de Configuration symbolique

Les variables suivantes sont disponibles dans la vue Configuration symbolique d'une application. Il est possible de les utiliser pour écraser la valeur de la variable correspondante dans la vue Paramètres d'accueil.

AAngle

Définit le mode d'angle.

Dans la vue Configuration symbolique, choisissez l'unité d'angle `Système`, `Degrés` ou `Radians`. `Système` (par défaut) force l'unité d'angle à concorder avec celle définie dans la vue Paramètres d'accueil.

Dans un programme, saisissez :

`0` ► `AAngle` pour sélectionner Système (par défaut) ;

`1` ► `AAngle` pour sélectionner Radians.

`2` ► `AAngle` pour sélectionner Degrés ;

AComplex

Définit le mode de nombre complexe.

Dans la vue Configuration symbolique, choisissez `Système`, `Marche` ou `Arrêt`. `Système` (par défaut) : force ce paramètre à concorder avec son équivalent dans la vue Paramètres d'accueil.

Dans un programme, saisissez :

`0` ► `AComplex` pour sélectionner Système (par défaut) ;

`1` ► `AComplex` pour sélectionner Marche ;

`2` ► `AComplex` pour sélectionner Arrêt.

ADigits

Contient le nombre de positions décimales à utiliser pour les formats de nombre Fixe, Scientifique ou Ingénierie, dans la vue Configuration symbolique de l'application.

Dans la vue Configuration symbolique, entrez une valeur dans le deuxième champ de `Format nombre`.

Dans un programme, saisissez :

`n` ► `ADigits`

où 0 < n <11

AFormat

Définit le format d'affichage utilisé pour le format numérique dans la vue d'accueil et pour étiqueter les axes dans la vue graphique.

Dans la vue Configuration symbolique, choisissez `Standard`, `Fixe`, `Scientifique` ou `Ingénierie` dans le champ **Format nombre**.

Dans un programme, mémorisez le numéro de constante dans la variable `AFormat`.

0 Système

1 Standard

2 Fixe

3 Scientifique

4 Ingénierie

Exemple :

```
3 ► AFormat
```

Variables de résultats

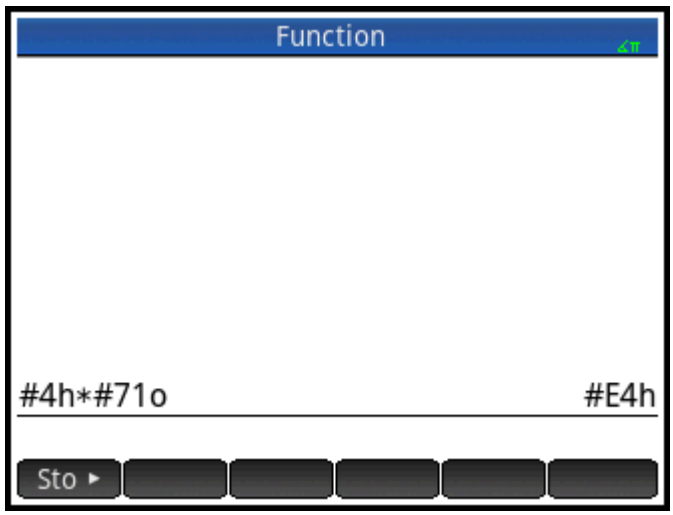
Les applications Fonction, Stats - 1Var, Stats - 2Var et Inférence proposent des fonctions qui génèrent des résultats pouvant être réutilisés dans d'autres environnements que ces applications (dans un programme, par exemple). Par exemple, l'application Fonction peut obtenir la racine d'une fonction et l'inscrire dans une variable appelée Root (Racine). Cette variable peut ensuite être utilisée n'importe où.

Les variables de résultats et leurs applications source sont répertoriées.

29 Arithmétique des entiers de base

La base numérique courante utilisée dans les mathématiques modernes est la base 10. Par défaut, tous les calculs effectués par la calculatrice HP Prime sont effectués en base 10, et tous les résultats sont affichés en base 10.

Cependant, la calculatrice HP Prime vous permet d'effectuer de l'arithmétique d'entiers en quatre bases : décimale (base 10), binaire, (base 2), octale (8 de base) et hexadécimale (base 16). Par exemple, vous pouvez multiplier 4 en base 16 par 71 en base 8 et la réponse est E4 en base 16. En base 10, ce paramètre équivaut à multiplier 4 par 57 pour obtenir 228.



Pour indiquer que vous êtes sur le point de commencer l'arithmétique des entiers, précédez le nombre du symbole dièse (#, obtenu en appuyant sur ALPHA alpha 3 π #). Spécifiez ensuite la base à utiliser pour le nombre en ajoutant l'indicateur de base approprié :

Indicateur de base	Base
[vierge]	Permet d'utiliser la base par défaut (voir Base par défaut à la page 627)
d	décimale
b	binaire
ou	octale
h	hexadécimale

Ainsi, #11b représente 3_{10}. L'indicateur de base *b* spécifie que le nombre doit être interprété en tant que nombre binaire : 11_2. De même, #E4h représente 228_{10}. Dans ce cas, l'indicateur de base *h* spécifie que le nombre doit être interprété en tant que nombre hexadécimal : $E4_{16}$.

Notez que dans le cadre de l'arithmétique des entiers, le résultat de tout calcul renvoyant un reste en arithmétique à virgule flottante est tronqué : seule la partie entière est présentée. Par conséquent #100b/#10b donne la réponse correcte : #10b (étant donné que $4_{10}2_{10}$ est 2_{10}). Toutefois, #100b/#11b renvoie uniquement la composante entière de la réponse exacte : #1b.

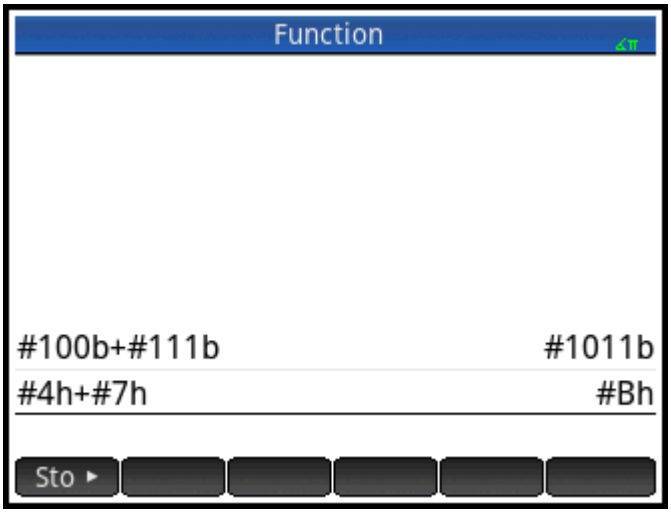
Notez également que la précision de l'arithmétique des entiers peut être limitée par la taille de mot des entiers. La taille des mots se rapporte au nombre maximum de bits pouvant représenter un entier. Vous pouvez la configurer pour une valeur entre 1 et 64. Plus la taille des mots est petite, plus l'entier pouvant être représenté avec précision est petit. La taille de mots par défaut est 32, ce qui convient pour représenter des entiers jusqu'à environ 2×10^9. Cependant, des nombres entiers plus grands que cela seraient tronqués, c'est-à-dire que les octets les plus significatifs (les bits de principaux)seraient abandonnés. Ainsi, le résultat de tout calcul impliquant un tel numéro ne serait pas précis.

Base par défaut

La définition d'une base par défaut affecte uniquement l'entrée et l'affichage des nombres utilisés pour l'arithmétique des entiers. Si vous définissez la base par défaut sur binaire, 27 et 44 seront toujours représentés de cette façon dans la vue d'accueil, et le résultat de l'ajout de ces numéros sera toujours représenté comme 71. Cependant, si vous avez saisi #27b, vous obtiendrez une erreur de syntaxe car 2 et 7 ne sont pas des entiers trouvées dans l'arithmétique binaire. Il vous faudrait entrer 27 en tant que #11011b (car $27_{10}=11011_2$).

Si vous sélectionnez une base par défaut, vous n'avez pas systématiquement besoin de spécifier un indicateur de base pour l'arithmétique des entiers. Cette exception existe si vous souhaitez inclure un numéro d'une base qui n'est pas la base par défaut : il vous faudra inclure l'indicateur de base. De cette manière, si votre base par défaut est définie sur 2 et que vous souhaitez entrer 27 pour effectuer une opération d'arithmétique des entiers, il vous suffit d'entrer #11011, sans le suffixe *b*. En revanche, pour entrer $E4_{16}$, vous devez inclure le suffixe : #E4h. (La calculatrice HP Prime ajoute les éventuels indicateurs de base manquants lors de l'affichage du calcul dans l'historique.)

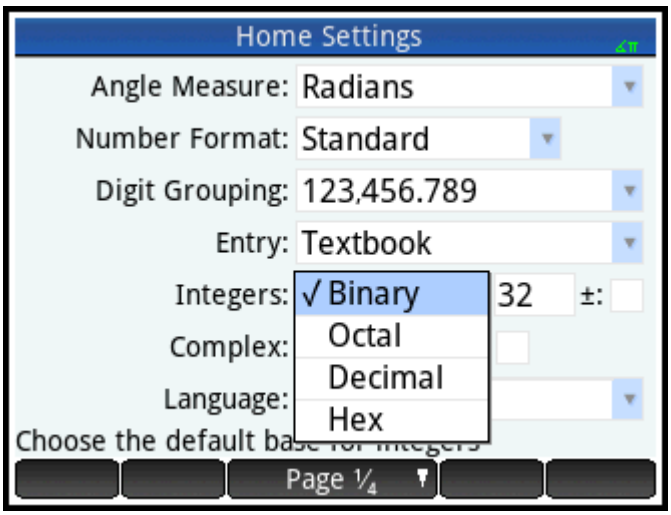
Notez que si vous modifiez la base par défaut, l'affichage de tout calcul de l'historique impliquant l'arithmétique des entiers *pour lequel vous n'avez pas expressément ajouté d'indicateur de base* est modifié pour faire apparaître la nouvelle base. Dans la figure suivante, le premier calcul incluait explicitement des indicateurs de base (*b* pour chaque opérande). Le deuxième calcul était une copie du premier, les indicateurs de base exceptés. La base par défaut a ensuite été remplacée par la base hexadécimale. Le premier calcul est resté tel quel, tandis que le deuxième, sans indicateurs de base explicitement ajoutés aux opérandes, a été réaffiché en base 16.



Modification de la base par défaut

La base par défaut de la calculatrice pour l'arithmétique des entiers est 16 (hexadécimale). Pour modifier la base par défaut, procédez comme suit :

1. Affichez l'écran **Paramètres accueil** : Shift Settings



2. Choisissez la base que vous souhaitez dans le menu **Entiers** : **Binaire**, **Octale**, **Décimale** ou **Hexadécimale**.
3. Le champ figurant sur la droite du menu Entiers est celui correspondant à la taille des mots. Il s'agit du nombre maximum de bits pouvant représenter un entier. La valeur par défaut est 32, mais il est possible de la remplacer par toute valeur comprise entre 1 et 64.
4. Pour autoriser les entiers signés, sélectionnez l'option **±** à droite du champ correspondant à la taille des mots. Le fait de sélectionner cette option réduit la taille maximale d'un entier d'un bit par rapport à la taille des mots.

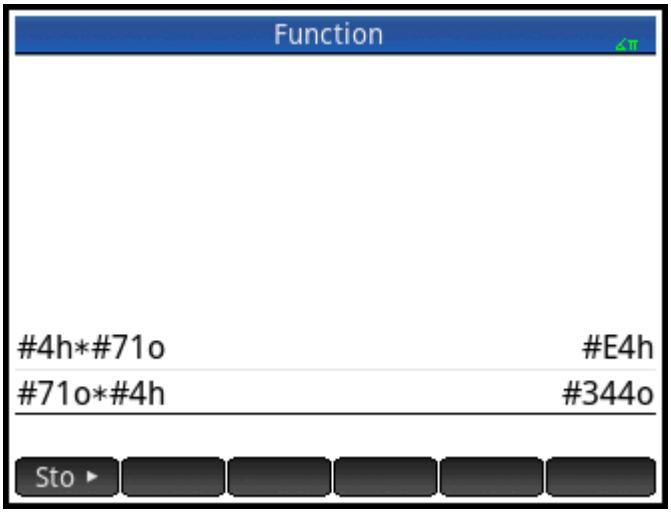
Exemples d'arithmétique des entiers

Dans l'arithmétique des entiers, les opérandes peuvent présenter une base identique ou des bases mixtes.

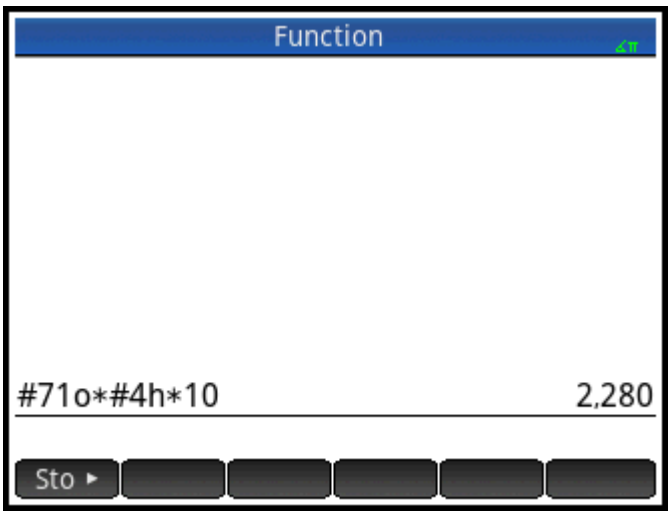
Calcul d'entiers	Équivalent décimal
#10000b+#10100b =#100100b	16 + 20 = 36
#71o–#10100b = #45o	57 – 20 = 37
#4Dh * #11101b = #8B9h	77 × 29 = 2233
#32Ah/#5o = #A2h	810/5 = 162

Arithmétique à bases mixtes

A moins que les opérandes ne présentent des bases différentes, le résultat du calcul s'affiche dans la base du premier opérande. La figure suivante montre deux calculs équivalents : le premier multiplies 4_{10} par 57_{10} et le deuxième multiplie 57_{10} par 4_{10}. Évidemment, les résultats sont également mathématiquement équivalents. Cependant, chacun est présenté dans la base de l'opérande saisi en premier : 16 dans le premier cas et 8 dans le deuxième.



Cela ne s'applique pas lorsqu'un opérande n'est pas identifié comme un nombre entier, car non précédé du symbole #. Dans ce cas de figure, le résultat est présenté en base 10.



Manipulation d'entiers

Le résultat de l'arithmétique des entiers peut être ensuite analysé et manipulé. Pour ce faire, affichez-le dans la boîte de dialogue **Modifier nombre entier**.

1. Dans la vue d'accueil, utilisez les touches de curseur pour sélectionner le résultat qui vous intéresse.
2. Appuyez sur Shift (Base).

   La boîte de dialogue **Modifier nombre entier** s'affiche. Le champ **Ancien**, situé en haut de l'écran, affiche le résultat que vous avez sélectionné dans la vue d'accueil.

   Les équivalents décimaux et hexadécimaux sont indiqués dans le champ **Sortie**, suivis d'une représentation bit par bit de l'entier.

   Les symboles figurant sous la représentation de bit indiquent les touches sur lesquelles vous pouvez appuyer pour modifier l'entier. (Notez que cela n'affecte pas le résultat du calcul dans la vue d'accueil). Les touches sont les suivantes :

- ◀ ou ▶ (Déplacement) : ces touches permettent de décaler les bits d'un espace vers la gauche (ou la droite). Chaque fois que vous appuyez sur ces touches, le nouvel entier représenté apparaît dans le champ **Sortie** (et dans les champs correspondant aux équivalents décimaux et hexadécimaux, en dessous).
- ▲ ou ▼ (Bits) : ces touches permettent d'augmenter (ou de diminuer) la taille des mots. La nouvelle taille des mots est ajoutée à la valeur indiquée dans le champ **Sortie**.
- +/− (Nég) : renvoie le complément des deux entiers (chaque bit dans la taille spécifiée des mots est inversé et un bit est ajouté). Le nouvel entier représenté apparaît dans le champ **Sortie** (et dans les champs correspondant aux équivalents décimaux et hexadécimaux, en dessous).
- + Ans ou − Base (base de cycle) : affiche le nombre entier dans le champ **Sortie** dans une autre base.

Les boutons de menu proposent des fonctions supplémentaires :

Reset : réinitialise l'état d'origine de l'ensemble des modifications apportées.

Base : permet de faire défiler les bases ; comme lorsqu'on appuie sur la touche +

Signed : permet d'alterner entre les entiers signés ou non.

NOT : rétablit le complément de l'entier (c'est--dire chaque bit est dans la taille de mot spécifiée est inversé : un 0 est remplacé par 1 et un 1 par 0. Le nouvel entier représenté apparaît dans le champ Sortie (et dans les champs correspondant aux équivalents décimaux et hexadécimaux, en dessous).

Edit : active le mode de modification. Un curseur apparaît, vous permettant de naviguer dans la boîte de dialogue à l'aide des touches de curseur. Il est possible de modifier les champs correspondant aux équivalents décimaux et hexadécimaux, tout comme la représentation de bit peut l'être. Toute modification apportée à l'un de ces champs modifie automatiquement les autres.

OK : ferme la boîte de dialogue et enregistre vos modifications. Si vous ne souhaitez pas enregistrer vos modifications, appuyez plutôt sur la touche Esc Clear .

3. Apportez les modifications souhaitées.
4. Pour enregistrer les modifications, cliquez sur OK ; sinon, appuyez sur Esc Clear .

REMARQUE : si vous enregistrez vos modifications, la prochaine fois que vous sélectionnerez ce même résultat dans la vue d'accueil et ouvrirez la boîte de dialogue **Modifier nombre entier**, la valeur apparaissant dans le champ **Ancien** sera la valeur que vous avez enregistrée, et non celle du résultat.

Fonctions de base

De nombreuses fonctions ayant trait à l'arithmétique des entiers peuvent être activées dans la vue d'accueil et les programmes :

BITAND	BITNOT	BITOR
BITSL	BITSR	BITXOR

B→R	GETBASE	GETBITS
R→B	SETBASE	SETBITS

Ces fonctions sont décrites dans la section Nombre entier à la page 591.

30 Annexe A – Glossaire HP

application

Petit programme conçu pour étudier un ou plusieurs sujets associés ou résoudre des problèmes d'un type spécifique. Les applications intégrées sont les suivantes : Fonction, Graphiques avancés, Stats - 1Var, Stats - 2Var, Inférence, DataStreamer, Résoudre, Solveur linéaire, Solveur triangle, Finance, Paramétrique, Polaire, Suite, Explorateur Affine, Explor. quadratiq. et Explorateur trig. Une application peut contenir les données et solutions relatives à un problème spécifique. A l'instar d'un programme, elle est réutilisable (mais est plus facile à utiliser) et enregistre tous vos paramètres et définitions.

bouton

Option ou menu apparaissant en bas de l'écran, actionnable par pression tactile. Ne pas confondre avec *touche*.

CAS

Système de calcul formel. Le CAS permet d'obtenir les résultats exacts ou symboliques de vos calculs. Son fonctionnement diffère de celui de la vue d'accueil, qui produit généralement des approximations numériques. Vous pouvez transférer vos résultats et variables du CAS à la vue d'accueil (et inversement).

catalogue

Ensemble d'éléments, par exemple de matrices, de listes, de programmes, etc. Les éléments récemment créés sont enregistrés dans un catalogue. Pour manipuler un élément spécifique, il vous suffit de le sélectionner dans le catalogue. La bibliothèque d'applications est un catalogue spécial recensant les différentes applications.

commande

Opération conçue pour être utilisée dans un programme. Les commandes peuvent mémoriser des résultats dans des variables, mais ne les affichent pas.

expression

Nombre, variable, ou expression algébrique (nombres plus fonctions) produisant une valeur.

fonction

Opération, parfois accompagnée d'arguments, renvoyant un résultat. Une fonction ne mémorise pas de résultats dans des variables. Les arguments doivent être placés entre parenthèses et séparés par des virgules.

vue d'accueil

Point de démarrage de la calculatrice. La plupart des calculs peuvent être effectués dans la vue d'accueil. Toutefois, ces calculs ne renvoient que des approximations numériques. Le CAS s'offre à vous si vous souhaitez obtenir des résultats exacts. Vous pouvez transférer vos résultats et variables du CAS à la vue d'accueil (et inversement).

formulaire de saisie

Ecran vous permettant de définir des valeurs ou de sélectionner des options. On parle également de « boîte de dialogue ».

touche

Touche physique du clavier (par opposition au bouton, qui apparaît sur l'écran et s'actionne par pression tactile).

Bibliothèque

Ensemble d'éléments, plus particulièrement d'applications. Voir également *catalogue*.

liste

Ensemble d'objets séparés par des virgules et placés entre accolades. Les listes sont fréquemment utilisées pour contenir des données statistiques et évaluer une fonction comportant plusieurs valeurs. Les listes peuvent être créées et manipulées avec l'éditeur de listes et mémorisées dans le catalogue de listes.

matrice

Représentation bidimensionnelle de nombres réels ou complexes, placée entre crochets. Les matrices peuvent être créées et manipulées avec l'éditeur de matrices et mémorisées dans le catalogue de matrices. Les vecteurs sont également traités par ce catalogue et cet éditeur.

menu

Choix d'options affiché. Il peut apparaître sous forme de liste ou d'un ensemble de boutons tactiles en bas de l'écran.

remarque

Texte rédigé dans l'éditeur de remarques. Il peut s'agir d'une remarque générale ou d'une remarque spécifique à une application.

proposition ouverte

Une proposition ouverte se compose de deux expressions (algébriques ou arithmétiques), séparées par un opérateur relationnel, tel que =, <, etc. Exemples de propositions ouvertes : $y^2<x^{-1}$ et $x^2-y^2=3+x$.

programme

Ensemble d'instructions réutilisable, enregistré au moyen de l'éditeur de programmes.

variable

Nom attribué à un objet, notamment un nombre, une liste, une matrice, un graphique, etc. facilitant sa récupération ultérieure. La commande Sto ▸ est associée à une variable. Pour insérer l'objet, sélectionnez la variable associée dans le menu de variables (Vars).

vecteur

Représentation unidimensionnelle de nombres réels ou complexes, placée entre crochets. Les vecteurs peuvent être créés et manipulés avec l'éditeur de matrices et mémorisés dans le catalogue de matrices.

vues

Environnements principaux des applications HP. Exemples de vues d'applications : Graphique, Configuration du tracé, Numérique, Configuration numérique, Symbolique et Configuration symbolique.

31 Annexe B : Résolution des problèmes

Si la calculatrice ne répond plus

Si la calculatrice cesse de répondre, essayez en premier lieu de la réinitialiser. Cela s'apparente au redémarrage d'un ordinateur. La réinitialisation annule certaines opérations, rétablit certaines conditions et efface les emplacements de mémoire temporaire. Ceci étant, les données mémorisées (variables, applications, programmes, etc.) sont conservées.

Pour effectuer une réinitialisation

Retournez votre calculatrice, puis insérez un trombone dans l'orifice de réinitialisation, juste au-dessus du couvercle du compartiment batterie. La calculatrice redémarre dans la vue d'accueil.

Si la calculatrice ne s'allume pas

Si la calculatrice HP Prime ne s'allume pas, suivez la procédure ci-dessous jusqu'à obtenir la mise sous tension. Il est possible que la calculatrice s'allume avant la fin de la procédure. Si elle ne s'allume toujours pas une fois la procédure achevée, contactez le Service clientèle pour plus d'informations.

1. Mettez la calculatrice en charge pendant au moins une heure.
2. Après une heure de charge, mettez la calculatrice sous tension.
3. Si elle ne s'allume pas, réinitialisez-la comme indiqué dans la section précédente.

Limites de fonctionnement

Température de fonctionnement : 0º à 45ºC (32º à 113ºF).

Température de stockage : – 20º à 65ºC (– 4º à 149ºF).

Taux d'humidité (stockage et fonctionnement) : 90 % d'humidité relative à 40 °C (104 °F) maximum. Évitez de mouiller la calculatrice.

La batterie fonctionne à 3,7 V, avec une capacité de 1 500 mAh (5,55 Wh).

Messages d'état

Le tableau ci-dessous répertorie les messages d'erreur généraux les plus courants, ainsi que leurs significations. Le CAS et certaines applications comportent des messages d'erreur plus spécifiques ne nécessitant pas d'explications supplémentaires.

Message	Signification
Type d'argument incorrect	Entrée incorrecte pour l'opération.
Mémoire insuffisante	Vous devez libérer de la mémoire pour poursuivre l'opération. Supprimez une application personnalisée, une matrice, une liste, une remarque ou un programme, ou plusieurs de ces éléments.

Message	Signification
Données stat insuffisantes	Nombre de points de données insuffisant pour réaliser le calcul. Pour les statistiques à deux variables, vous devez disposer de deux colonnes de données, chacune devant contenir au moins quatre nombres.
Dimension non valide	L'argument présente des dimensions incorrectes.
Taille de données stat diff	Vous devez disposer de deux colonnes, contenant un nombre égal de données.
Erreur de syntaxe	La fonction ou commande que vous avez entrée ne contient pas les arguments appropriés, ou les présente dans un ordre incorrect. Les délimiteurs (parenthèses, virgules, points et points-virgules) doivent également être corrects. Recherchez le nom de la fonction dans l'index pour en connaître la syntaxe correcte.
Aucune fonction vérifiée	Vous devez entrer une équation dans la vue symbolique et la sélectionner avant d'accéder à la vue graphique.
Erreur de réception	Problème de réception des données d'une autre calculatrice. Envoyez à nouveau les données.
Nom non défini	Le nom de la variable globale n'existe pas.
Mémoire épuisée	Vous devez libérer beaucoup de mémoire pour poursuivre l'opération. Supprimez une application personnalisée, une matrice, une liste, une remarque ou un programme, ou plusieurs de ces éléments.
Entrée de deux séparateurs décimaux	L'un des nombres entré comprend deux points décimaux ou plus.
X/0	Erreur de division par zéro.
0/0	Résultat de division non défini.
LN(0)	Aucune définition pour LN(0).
Unités incohérentes	Le calcul contient des unités incompatibles (ajout d'une longueur et d'une masse, par exemple).

Index

A

aide 34
Annul 3
application
  ajout d'une remarque 99
  création 100
  création, exemple 100
  Finance 313
  fonction 104
  fonctions 102
  Inférence 254
  Paramétrique 295
  Polaire 300
  qualification des variables 103
  Sequence (Suite) 305
  Solve (Résoudre) 284
  Solveur linéaire 292
  Stats - 1Var 220
  Stats - 2Var, application 238
  Triangle Solver (Solveur triangle) 321
  variables 102
Application Fonction 104, 106
  accès à une valeur 111
  ajout d'une tangente 119
  analyse de fonctions 112
  autres options 112
  définition des expressions 105
  équation quadratique 113
  exploration de la vue Numérique 110
  extremum de l'équation quadratique 118
  fonction de tracé 106
  intersection de deux fonctions. 114
  Menu de la vue Graphique 112
  modification de l'échelle 108
  navigation dans des tableaux 110
  opérations 120
  options de zoom 111
  ouverture 104
  pente d'équation quadratique 115
  sélection d'un tracé 105
  variables 119
  Vue Configuration numérique 109
  Vue Numérique 108
  zone entre des fonctions 116
Application Géométrie 140
  ajout d'une tangente 142
  ajout d'un point au déplacement limité 141
  ajout de calculs 145
  calculs dans la vue Graphique 147
  création d'un point dérivé 143
  ouverture 140
  préparation 140
  traçage du graphique 140
  tracé de la dérivée 147
Application Graphiques avancés 126
  affichage de la vue Numérique 135
  configuration du tracé 130
  définitions sélectionnées 131
  exploration de la vue Numérique 135
  exploration du graphique 131
  Galerie de tracés 139
  Galerie de tracés, exploration 139
  ouverture 129
  proposition ouverte 129
  tracé 133
  tracé, bord 137
  tracé, points d'intérêt 138
  tracé, vue Numérique 136
  Vue Configuration numérique 136
  Vue Numérique 134
Application Linear Solver (Solveur linéaire) 292
  éléments de menu 294
  ouverture 292
  système de deux équations à deux inconnues 294
applications 58
  options 61
  ouverture 59
  réinitialisation 60
  supprimer 60
  tri 60

B

bibliothèque d'applications 59

C

calculs 23
CAS 45
  calculs 46
  éléments de menu 50
  paramètres 48
  variable de la vue d'accueil 50
  vue 45
  Vue d'accueil 50
Catlg, menu 181, 196
  affix 196
  barycenter 197
  convexhull 197
  distance2 197
  division_point 197
  equilateral_triangle 197
  exbisector 198
  extract_measure 198
  harmonic_conjugate 198
  harmonic_division 198
  is_harmonic 199
  is_harmonic_circle_bundle 199
  is_harmonic_line_bundle 199
  is_orthogonal 199
  is_rectangle 199
  is_rhombus 200
  is_square 200
  isobarycenter 199
  LineHorz 200
  LineVert 200
  open_polygon 200
  orthocenter 200
  perpen_bisector 201
  point2d 201
  polar 201

pole 201
powerpc 201
radical_axis 201
vector 202
vertices 202
vertices_abca 202
clavier 7
commandes
affichage d'un élément 44
DROPN 42
DUPN 43
Echo (Écho) 43
PICK (Collecter) 42
ROLL (Roulement) 42
stack (pile) 42
suppression d'un élément 44
suppression de tous les éléments 44
swap (intervertir) 42
→LIST 43
commandes géométriques 181

D
définition
ajout 69
blocs fonctionnels 69
couleur 71
évaluation 71
modification 69
sélection 71
supprimer 72
données
partage 33

E
écran 4
exemples de calculs 40
expressions 24
réutilisation 26

F
Finance, application 313
amortissement 318
calculs d'amortissements 318
Calculs du TVM 317
exemple d'amortissement 318
graphique d'amortissement 320
schémas de flux financiers 315
valeur temporelle de l'argent 316
Fonction, application
croquis 112
dérivées 121
intégrales 121, 124
fonctions géométriques 181
formulaires de saisie 18
réinitialisation 18

G
géométrie 140
gestes tactiles 7

I
Inférence, application 254
affichage des résultats du test 258
ANOVA 282
calcul des statistiques 261
données d'échantillon 254
données indésirables 260
importation de données 263
importation de statistiques 260
inférence pour la régression 277
intervalle de confiance pour l'interception 279
intervalle de confiance pour la pente 278
intervalle de confiance pour une réponse moyenne 280
intervalle de prédiction 281
intervalles de confiance 270
intervalle T sur deux échantillons 274
intervalle T sur un échantillon 273
intervalle Z sur deux échantillons 271
intervalle Z sur deux proportions 272
intervalle Z sur un échantillon 270
intervalle Z sur une proportion 272
méthode 262
méthode inférentielle 256
ouverture 254, 261
résultats graphiques 264
résultats numériques 263
saisie de données 258, 260
Stats - 1Var, application 260
test de qualité de l'ajustement 275
test de table bidirectionnelle 276
tests d'hypothèse 264
tests de Khi carré 275
test t linéaire 277
test T sur deux échantillons 269
test T sur un échantillon 268
test Z sur deux échantillons 265
test Z sur deux proportions 267
test Z sur un échantillon 265
test Z sur une proportion 266
traçage des résultats du test 259
type 262
vue symbolique 255

L
luminosité 4

M
Marche/Arrêt 3
menu contextuel 8
menus 16
Boîte à outils 18
fermeture 17
raccourcis 17
sélection d'éléments 17
Menu Zoom
affichage en écran scindé 78
carré 82
Décimal 83
échelle automatique 83
exemple 79
Menu Affichages 78
Nombre entier 84
Trig 84
X moins 81
X plus 80
Y moins 82
Y plus 81
Zoom arrière 80
Zoom avant 79
zoom dans une zone 77
mode examen 51
activation 55
annulation 56
configurations 56, 57
Examen par défaut 52

Mode de base 51
nouvelle configuration 54
multiplication explicite 26
multiplication implicite 26

N
navigation 6
nombres complexes 30
nombres hexadécimaux 15
nombres négatifs 26
notation polonaise inversée 37

P
paramètres 19
Accueil 19, 20, 21
Accueil, spécification 21
paramètres du CAS
page 1 48
Paramètres du CAS 48
Page 2 49
Paramètres rapides 6
Paramétrique, application 295
configuration du tracé 297, 302
définition des fonctions 295
exploration du graphique 298
mesure d'angle 296
ouverture 295
Vue Numérique 299
parenthèses 25
pile, manipulation 41
Polaire, application 300
définition d'une fonction 300
exploration du graphique 303
mesure d'angle 301
ouverture 300
Vue Numérique 304
presse-papiers 27
priorité algébrique 25

R
Résoudre, application 284
définition des équations 289
effacement 285
équation, définir 285
équation unique 284, 288
informations sur les solutions 291
limites 291
ouverture 284, 289
résolution 286, 290
saisie d'une valeur de départ 289
tracé 287
variables connues 286
résultats, réutilisation 39
résultats longs 26
RPN 37
historique 38

S
Solveur triangle, application 321
aucune solution 324
cas indéterminé 323
cas particuliers 323
données insuffisantes 324
mesure d'angle 322
ouverture 321
types de triangle 323
valeurs connues 322
valeurs inconnues 322
Stats - 1Var, application 220
diagramme à secteurs 235
diagramme de contrôle 234
diagramme de Pareto 233
diagramme de quartiles 231
édition de données 226, 228
exploration du graphique 236
génération de données 229
graphique à barres 233
graphique à ligne 232
histogramme 231
insertion de données 228
Menu Autre 227, 246
saisie de données 226
statistiques calculées 229
suppression de données 228
traçage de données 231
tracé 230
tracé de points 234
tracé de probabilité normale 232
tracé Stem and Leaf 235
tri de données 229
types de tracé 231
Vue Configuration du tracé 236
vue graphique 236
Vue Numérique 227, 246
vue symbolique 223
Stats - 2Var, application 238
affichage d'une équation 243
configuration du tracé 242
définition d'un ajustement 248
dépannage 253
diagramme de dispersion 250
édition de données 245
exploration de statistiques 241
jeux de données 240
modèle de régression 247
ordre de tracé 251
ouverture 238
prévision de valeurs 244, 252
prévision de valeurs, vue d'accueil 252
prévision de valeurs, vue graphique 252
saisie de données 239, 245
sélection d'un ajustement 247
statistiques calculées 248
traçage d'une courbe 250
traçage de données 249
traçage du graphique 243
type d'ajustement 240
types d'ajustement 247
Vue Configuration du tracé 251
vue graphique 251
Suite, application 305
configuration du tracé 306, 311
définition d'une expression 306, 310
exploration du graphique 308
ouverture 305
suites explicitement définies 310
tableau de valeurs 312
table des valeurs, configuration 310
table des valeurs, explorer 309
tracé de la suite 307, 311
Vue Numérique 308
système de calcul formel 45

T
Tableur, application 203
boutons et touches 215
calculs du CAS 215
copier et coller 213
dénomination des cellules 209
fonctions 219
fonctions externes 212
gestes 208

importation de données 211
navigation 208
opérations de base 208
paramètres de format 218
référencement des variables 214, 216
références de cellules 208
références externes 213
saisie directe 210
sélection 208
utilisation de noms dans des calculs 209
touches
EEX 15
mathématiques 12
modèle mathématique 12
modification 9
préfixe 10
raccourcis mathématiques 13
saisie 9
tracé
activation/désactivation 87
évaluation d'une définition 86
sélection d'un graphique 85

V

variable 29
vue
exemple 65
Vue Configuration du tracé 63
configuration de la vue Graphique 87
exemple 67
méthodes de création de graphique 89
opérations courantes 87
Page 1 88
Page 2 89
restauration des paramètres par défaut 91
Vue Configuration numérique 64
exemple 68
opérations courantes 98
restauration des paramètres par défaut 98
Vue Configuration symbolique 62
exemple 66
opérations courantes 73, 74
remplacement de paramètres 74
Vue d'accueil 3
Vue du CAS 4
Vue graphique
point→complexe 178
Vue Graphique 62, 148
abscisse 178
aire 179
angle 179
attribution d'une couleur à des objets 150
boutons 152
boutons de menu 87
cartésien 178
champ de direction 171
colinéaire 180
combinaison, vue Numérique 99
conjugaison 181
coordonnées 178
coordonnées polaires 179
déplacement d'objets 150
dilatation 175
distance 179
EDO 171
effacement d'objets 151, 152
équation de 178
équilatéral 181
exemple 66
facteurs de zoom 75
gestes 152
implicite 171
inversion 176
isocèle 180
liste 171
longueur d'arc 179
masquage de noms 150
menu Cmds 161
Menu Options 153
mesure 179
opérations courantes 74
options de zoom 76
ordonnée 178
parallèle 180
parallélogramme 181
paramétrique 179
pente 179
périmètre 179
perpendiculaire 180
projection 176
rayon 179
réciprocité 177
réglette 172
remplissage d'objets 150
rotation 174
sélection d'objets 149
similarité 176
sur cercle 180
sur l'objet 180
symétrie 173
tests 180
touches 152
touches de zoom 76
tracé 169
tracé, fonction 170
tracé, paramétrique 170
tracé, polaire 170
tracé, suite 171
Tracer 85
Transformation, menu 172
translation 172
Vue Configuration du tracé 153
zoom 75, 152
zooms 76
vue graphique, menu Cmds 161
altitude 164
angle bisector 164
carré 166
center 162
circle 166
circumcircle 166
conic 168
curve 166
ellipse 168
excircle 167
hyperbola 168
incircle 167
intersection 162
intersections 162
isosceles triangle 164
line 163
locus 168
median 164
midpoint 162
parabole 168
parallèle 163
perpendiculaire 163
point 161
point on 162
polygon 164, 166
quadrilateral 165
random points 162

ray 163
rectangle 165
regular polygon 166
rhombus 165
right triangle 165
segment 163
tangent 164
triangle 164
Vue numérique
copier et coller 95
Menu Autre 97
zooms 93
Vue Numérique 64, 157
abscisse 192
affichage de calculs dans la vue graphique 160
aire 194
angle 194
boutons de menu 97
cartésien 192
colinéaire 195
combinaison, vue Graphique 99
conjugaison 196
coordonnées 193
coordonnées polaires 193
distance 193
équation de 193
équilatéral 196
évaluation 94
exemple 68
isocèle 196
liste de tous les objets 159
longueur d'arc 195
menu Cmds 181, 192
menu Zoom 93
mesure 193
modification d'un calcul 160
opérations courantes 91
options de zoom 92
ordonnée 193
parallèle 195
parallélogramme 196
paramétrique 193
pente 194
périmètre 194
perpendiculaire 196
rayon 194
suppression d'un calcul 161
sur cercle 195
sur l'objet 195
tableaux personnalisés 94
tableaux personnalisés, suppression de données 95
tests 195
touches de zoom 93
zoom 91
vue symbolique 61, 154
altitude 184
bisector 185
boutons de menu 72
carré 187
center 182
champ de direction 190
circle 187
circumcircle 187
conic 189
création d'objets 155
curve 187
dilatation 191
EDO 190
ellipse 188
excircle 187
exemple 65
fonction 189
hyperbola 188
implicite 190
incircle 188
intersection 183
intersections 183
inversion 192
isosceles triangle 185
line 183
liste 191
locus 189
masquage d'un objet 156
median 184
menu Cmds 181
midpoint 182
modification de l'ordre des entrées 156
opérations courantes 69
parabole 189
parallèle 184
parallélogramme 186
paramétrique 189
perpendiculaire 184
plot 189
point 182
point on 182
polar 189
polygon 185, 186
projection 192
quadrilateral 185
ray 183
réciprocité 192
rectangle 186
réglette 191
regular polygon 187
rhombus 186
right triangle 185
rotation 191
segment 183
similarité 192
suite 190
suppression d'un objet 156
symétrie 191
tangent 184
transformation 191
translation 191
triangle 185
vue Configuration symbolique 157