

# Calculatrice graphique HP 39gII

---

guide de l'utilisateur



Edition 2

Référence NW249-90003

Historique d'impression

Edition 1

Novembre 2011

# Sommaire

---

Conventions du manuel.....	a
Avis.....	b
<b>1 Pour commencer</b>	
Allumer/éteindre, annuler une opération.....	1
Ecran.....	2
Clavier .....	4
Menus .....	9
Formulaires de saisie .....	10
Paramètres des modes .....	11
Définition d'un mode .....	13
Calculs mathématiques .....	14
Représentations numériques.....	20
Nombres complexes.....	21
Catalogues et éditeurs .....	22
<b>2 Applications et vues des applications</b>	
Applications HP .....	25
Bibliothèque d'applications.....	27
Vues des applications .....	27
Vues d'application standard .....	30
Présentation de la vue symbolique .....	30
Définition d'une expression (vue symbolique) .....	30
Evaluation d'expressions .....	32
A propos de la vue graphique .....	34
Configuration de tracé .....	35
Exploration du graphique .....	37
Présentation de la vue numérique .....	46
Configuration du tableau (configuration de la vue numérique) .....	46
Exploration du tableau de chiffres .....	48
Création de votre propre tableau de chiffres.....	49
Touches du tableau BuildYourOwn .....	50
<b>3 Application Fonction</b>	
Présentation de l'application Fonction.....	53
Présentation de l'application Fonction .....	53
Analyse interactive de l'application Fonction .....	58
<b>4 Application Résoudre</b>	
A propos de l'application Résoudre.....	65

Présentation de l'application Résoudre .....	66
Interprétation des résultats .....	70
Plusieurs solutions .....	72
Utilisation de variables dans les équations .....	73

## 5 Application Statistiques 1Var

Présentation de l'application Statistiques 1Var .....	75
Présentation de l'application Statistiques 1Var .....	75
Saisie et modification de données statistiques .....	79
Statistiques calculées.....	82
Tracé .....	83
Types de tracé.....	84
Configuration du tracé (vue Configuration du tracé) .....	85
Exploration du graphique .....	86

## 6 Application Statistiques 2Var

Présentation de l'application Statistiques 2Var .....	87
Découverte de l'application Statistiques 2Var .....	87
Saisie et modification de données statistiques.....	91
Définition d'un modèle de régression.....	94
Statistiques calculées.....	96
Tracé .....	98
Configuration de tracé.....	100
Résolution d'un problème de tracé .....	100
Calcul de valeurs prévues .....	102

## 7 Application Inférence

A propos de l'application Inférence .....	103
Présentation de l'application Inférence.....	103
Importation de statistiques échantillon.....	106
Tests d'hypothèses .....	110
Test Z sur un échantillon.....	110
Test Z sur deux échantillons .....	111
Test Z sur une proportion .....	112
Test Z sur deux proportions .....	113
Test T sur un échantillon .....	115
Test T sur deux échantillons .....	116
Intervalles de confiance.....	117
Intervalle Z sur un échantillon .....	117
Intervalle Z sur deux échantillons .....	118
Intervalle Z sur une proportion .....	119
Intervalle Z sur deux proportions .....	120
Intervalle T sur un échantillon.....	120

Intervalle T sur deux échantillons .....	121
<b>8 Application Paramétrique</b>	
A propos de l'application Paramétrique .....	123
Présentation de l'application Paramétrique .....	123
<b>9 Application Polaire</b>	
A propos de l'application Polaire .....	127
Présentation de l'application Polaire .....	127
<b>10 Application Suite</b>	
A propos de l'application Suite .....	131
Présentation de l'application Suite .....	131
<b>11 Application Finance</b>	
A propos de l'application Finance .....	135
Présentation de l'application Finance .....	135
Schémas de flux financiers .....	137
Valeur temporelle de l'argent (TVM) .....	138
Calculs TVM .....	139
Calcul d'amortissements .....	141
<b>12 Application Solveur  Équation linéaire</b>	
A propos de l'application Solveur d'équation linéaire .....	143
Présentation de l'application Solveur d'équation linéaire .....	143
<b>13 Application Solveur de triangle</b>	
A propos de de l'application Solveur de triangle .....	147
Présentation de l'application Solveur de triangle .....	147
<b>14 Applications de type Explorateur</b>	
Application Explorateur linéaire .....	151
Application Explorateur  ratique .....	152
Application Explorateur trigo .....	154
<b>15 Extension de votre bibliothèque d'applications</b>	
Création de nouvelles applications basées sur des applications existantes .....	157
Réinitialisation d'une application .....	159
Annotation d'une application .....	159
Envoi et réception d'applications .....	159
Gestion des applications .....	160
<b>16 Utilisation des fonctions mathématiques</b>	
Fonctions mathématiques .....	161

Fonctions du clavier .....	161
Menu Math .....	164
Fonctions mathématiques par catégories .....	166
Fonctions de calcul.....	166
Fonctions de nombres complexes .....	167
Constantes .....	168
Distribution.....	168
Trigonométrie hyperbolique.....	173
Nombre entier .....	174
Fonctions de listes .....	177
Fonctions de boucles .....	177
Fonctions de matrices.....	177
Fonctions polynomiales.....	177
Fonctions de probabilité .....	179
Fonctions de nombres réels .....	180
Fonctions de test .....	184
Fonctions trigonométriques.....	185
Unités et constantes physiques.....	186
Unités.....	186
Constantes physiques .....	188

## 17 Listes

Introduction .....	191
Créer une liste dans le catalogue de listes .....	192
Editeur de listes .....	193
Suppression de listes.....	195
Listes dans la vue Home .....	195
Fonctions de listes.....	196
Recherche de valeurs statistiques pour des listes .....	200

## 18 Matrices

Introduction .....	203
Création et stockage de matrices.....	204
Utilisation des matrices.....	205
Arithmétique de matrice .....	208
Résolution de systèmes d'équations linéaires .....	211
Fonctions et commandes de matrice.....	213
Conventions relatives aux arguments .....	214
Fonctions de matrice .....	214

## 19 Notes et informations

Le catalogue de notes .....	219
-----------------------------	-----

## 20 Variables et gestion de la mémoire

Introduction .....	227
Stockage et rappel de variables.....	228
Menu Vars .....	230
Variables de la vue Home .....	234
Gestionnaire de mémoire.....	236

## 21 Programmation

Introduction .....	239
Catalogue des programmes.....	241
Création d'un nouveau programme Home .....	243
Editeur de programmes .....	244
Langage de programmation de la calculatrice HP 39gII .....	255
Programmes d'application .....	261
Commandes de programmation .....	268
Variables et programmes.....	294
Fonctions d'application .....	318

## 22 Informations de référence

Glossaire .....	329
Réinitialisation de la calculatrice HP 39gII.....	331
Pour effacer toute la mémoire et réinitialiser les valeurs par défaut	
331	
Si la calculatrice ne s'allume pas.....	332
Piles.....	332
Informations de fonctionnement.....	333
Variables .....	334
Variables de la vue Home .....	334
Variables d'application.....	335
Variables de l'application Fonction.....	335
Variables de l'application Résoudre.....	335
Variables de l'application Statistiques 1Var .....	336
Variables de l'application Statistiques 2Var .....	337
Variables de l'application Inférence.....	338
Variables de l'application Paramétrique.....	338
Variables de l'application Polaire.....	339
Variables de l'application Suite.....	340
Variables de l'application Finance.....	340
Variables de l'application Solveur d'équation linéaire.....	341
Variables de l'application Solveur de triangle.....	341
Variables de l'application Explorateur linéaire .....	341
Variables de l'application Explorateur quadratique .....	342
Variables de l'application Explorateur trigo. ....	342

Fonctions et commandes.....	343
Fonctions du menu Math.....	343
Fonctions des applications.....	345
Commandes des programmes.....	346
Constantes.....	347
Constantes des programmes.....	347
Constantes physiques.....	348
Messages d'état.....	349

## **23 Annexe : Informations relatives à la réglementation produit**

Avis de la FCC (Federal Communications Commission).....	i
Avis de conformité de l'Union européenne.....	iii

# 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 les opérations décrites.

- Les pressions sur les touches sont représentées de la manière suivante :

 ,  ,  , etc.

- Les touches préfixes, c'est-à-dire les fonctions clés auxquelles vous pouvez accéder en appuyant d'abord sur la touche  , sont représentées de la manière suivante :

 CLEAR,  MODES,  ACOS, etc.

- Les nombres et lettres sont représentés de manière classique :

5, 7, A, B, etc.

- Les options de menu, c'est-à-dire les fonctions que vous sélectionnez à l'aide des touches de menu situées en haut du clavier, sont représentées de la manière suivante :

 ,  ,  .

- Les champs du formulaire de saisie et les éléments de liste sont représentés de la manière suivante :

Fonction, Polaire, Paramétrique

- Vos entrées, telles qu'elles apparaissent dans la ligne de commande ou dans les formulaires de saisie, sont représentées de la manière suivante :

$2 * X^2 - 3X + 5$

# Avis

Ce manuel et tous les exemples qu'il contient sont fournis en l'état et sont sujets à modification sans préavis. Sauf dans la mesure interdite par la loi, Hewlett-Packard Company n'émet aucune garantie expresse ou implicite en ce qui concerne ce manuel et décline en particulier les garanties et conditions implicites de valeur marchande et d'adéquation à une fin particulière. Hewlett-Packard Company décline toute responsabilité en cas d'erreur ou de dommage fortuit ou consécutif résultant de la mise à disposition ou de l'utilisation de ce manuel, ainsi que des exemples y figurant.

© 1994–1995, 1999–2000, 2003–2006, 2010–2011  
Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Les programmes utilisés par la calculatrice HP 39gII sont protégés par copyright et tous les droits sont réservés. La reproduction, l'adaptation ou la traduction de ces programmes sans autorisation écrite préalable de Hewlett-Packard Company est également interdite.

Pour plus d'informations sur la garantie matérielle, veuillez consulter le manuel de prise en main de la calculatrice HP 39gII.

Pour plus d'informations sur la réglementation produit ou environnementale, veuillez consulter le manuel de prise en main de la calculatrice HP 39gII.

## Pour commencer

---

### Allumer/éteindre, annuler une opération

- Pour allumer** Appuyez sur  pour allumer la calculatrice.
- Pour annuler** Lorsque la calculatrice est allumée, la touche  permet d'annuler l'opération en cours.
- Pour éteindre** Appuyez sur  *OFF* pour éteindre la calculatrice.
- A des fins d'économie d'énergie, la calculatrice s'éteint automatiquement après quelques minutes d'inactivité. Toutes les informations stockées et affichées sont enregistrées.
- L'indicateur  apparaît lorsque les piles de la calculatrice doivent être remplacées.
- Vue Home** Home est la vue d'accueil de la calculatrice. Elle est commune à toutes les applications. Si vous souhaitez effectuer des calculs ou arrêter l'activité en cours (application, programme ou éditeur, par exemple), appuyez sur . Toutes les fonctions mathématiques sont accessibles depuis la vue Home. Le nom de l'application actuelle apparaît dans le titre de la vue Home.
- Couvercle protecteur** 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 la calculatrice.
- Pour prolonger la durée de vie de la calculatrice, remplacez toujours le couvercle sur l'écran et le clavier quand vous n'utilisez pas la calculatrice.

# Ecran

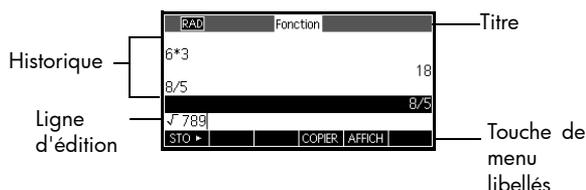
## Pour régler le contraste

Pour régler le contraste, appuyez sur la touche  $\text{ON/C}$  en la maintenant enfoncée, puis appuyez sur les touches  $\text{+}$  ou  $\text{-}$  pour augmenter ou réduire le contraste. Chaque pression sur la touche  $\text{+}$  ou  $\text{-}$  modifie le contraste.

## Pour effacer le contenu de l'écran

- Appuyez sur la touche *CANCEL* pour effacer la ligne de saisie.
- Appuyez une fois sur  $\text{SHIFT}$  *CLEAR* pour effacer la ligne de saisie active, puis appuyez de nouveau pour effacer l'historique de l'écran.

## Différentes parties de l'écran



**Libellés des touches de menu.** Les touches de la rangée supérieure (touches F1 à F6) du clavier de la calculatrice HP 39gII sont les touches de menu. Elles permettent d'accéder aux éléments de menu qui apparaissent en bas de l'écran.  $\text{STO ►}$  est le libellé de la première touche de menu de la figure ci-dessus. « Appuyez sur  $\text{STO ►}$  » signifie : appuyez sur la touche de menu F1.

**Ligne de saisie.** La ligne de la saisie en cours.

**Historique.** L'écran Home ( $\text{Home Modes}$ ) peut afficher jusqu'à 6 lignes d'historique : les opérations et les résultats les plus récents. Les lignes plus anciennes sortent de l'écran mais sont conservées en mémoire.

**Titre.** Le nom de l'application en cours s'affiche en haut de la vue Home. RAD ou DEG spécifie si le mode de mesure d'angle actuel est Radians ou Degrés. Les symboles ▼ et ▲ indiquent que des lignes d'historique sont disponibles dans l'affichage. Les touches ◀ et ▶ permettent de parcourir ces lignes.

**Annonciateurs.** Les annonceurs sont des symboles qui apparaissent au-dessus de la barre de titre et fournissent des informations importantes sur l'état de la calculatrice.

Annonciateur	Description
	Pour activer, appuyez sur  . Préfixe activé pour la prochaine frappe. Pour annuler, appuyez de nouveau sur  .
A..Z	Pour activer, appuyez sur  . Alpha activé pour la prochaine frappe. Pour verrouiller, appuyez de nouveau sur  . Pour annuler, appuyez une troisième fois sur  .
a..z	Pour activer, appuyez sur   . Alphabet en minuscules activé pour la prochaine frappe. Pour verrouiller, appuyez de nouveau sur  . Pour annuler, appuyez une troisième fois sur  . Pour passer en majuscules, appuyez sur  .
	Piles faibles.
	Occupé.
	En train de transférer des données par câble.

# Clavier

Numéro	Fonction	HP 39gII
1	Ecran 256 x 128 pixels	<p>The image shows an HP 39gII Graphing Calculator. The screen displays a graph of a parabola. Callout 1 points to the screen. Callout 2 points to the bottom status bar of the screen showing 'ZOOM TRACE GOTO FCN DEFN MENU'. Callout 3 points to the top row of function keys (F1-F6). Callout 4 points to the 'Home' key. Callout 5 points to the 'Vars' key. Callout 6 points to the 'SIN' key. Callout 7 points to the 'Alpha' key. Callout 8 points to the 'ON/C' key. Callout 9 points to the 'ENTER' key. Callout 10 points to the 'ANS' key. Callout 11 points to the numeric keypad. Callout 12 points to the 'x²' key. Callout 13 points to the 'Clear' key. Callout 14 points to the 'View' key. Callout 15 points to the central navigation pad. Callout 16 points to the 'F6' key.</p>
2	Menu contextuel	
3	Touches de menu F1 à F6	
4	Touches d'applications HP	
5	Modes	
6	Fonctions mathématiques et scientifiques courantes	
7	Touches préfixes	
8	On (cancel)	
9	Dernière réponse (ANS)	
10	Touche Entrée	
11	Entrée alphabétique	
12	Catalogues et éditeurs	
13	Retour arrière (Effacer)	
14	Touche d'aide	
15	Touches de curseur	
16	Connectivité USB	

## Touches de menu

- Les touches de la rangée supérieure du clavier (F1 à F16) sont les touches de menu. Leurs fonctions dépendent du contexte, c'est-à-dire de la vue dans laquelle vous vous trouvez.
- La ligne inférieure de l'affichage contient les libellés des fonctions actuelles des touches de menu.

## Touches de contrôle d'applications

Les touches de contrôle d'applications sont les suivantes :

Touche	Fonction
	Affiche la vue symbolique de l'application actuelle.
	Affiche la vue graphique de l'application actuelle.
	Affiche la vue numérique de l'application actuelle.
	Affiche la vue Home, pour l'exécution de calculs.
	Affiche le menu Bibliothèque d'applications.
	Affiche le menu VIEWS.

## Touches de saisie et de modification

Les touches de saisie et de modification sont les suivantes :

Touche	Fonction
 (ANNULATION)	Lorsque la calculatrice est allumée, la touche  permet d'annuler l'opération en cours. Pour éteindre la calculatrice, appuyez sur  , puis sur <i>OFF</i> .
	Permet d'accéder à la fonction inscrite dans le coin inférieur gauche d'une touche.
	Permet d'accéder aux caractères alphabétiques inscrits dans le coin inférieur droit d'une touche. Appuyez deux fois sur  pour verrouiller ce préfixe et saisir une chaîne de caractères.

Touche	Fonction (Suite)
	<p>Valide une entrée ou exécute une opération. Dans un calcul,  agit comme « = ». Lorsque  ou  apparaît comme une touche de menu, la fonction de  est identique à celle de  ou .</p>
	<p>Permet d'entrer un nombre négatif. Pour entrer <math>-25</math>, appuyez sur  25. <i>Remarque : cette opération est différente de la soustraction (touche ).</i></p>
	<p>Commence la variable indépendante en insérant <math>X</math>, <math>T</math>, <math>\theta</math> ou <math>N</math> dans la ligne de saisie, selon l'application active.</p>
	<p>Retour arrière. Supprime le caractère se trouvant à gauche du curseur.</p>
	<p>Efface toutes les données affichées. Sur un écran de configuration, par exemple Configuration graphique,  <i>CLEAR</i> restaure tous les paramètres par défaut.</p>
	<p>Déplace le curseur sur l'écran. Appuyez d'abord sur  puis sur l'une de ces touches pour déplacer le curseur jusqu'au début, à la fin, en haut ou en bas.</p>
	<p>Affiche un menu contenant tous les caractères disponibles. Pour en saisir un, mettez-le en surbrillance à l'aide des touches de direction, puis appuyez sur . Pour en saisir plusieurs, sélectionnez chaque caractère, puis appuyez sur  et sur .</p>

## Touches préfixées

Deux touches préfixées permettent d'accéder aux opérations et aux caractères inscrits au bas des touches :

 et .

Touche	Description
	Appuyez sur  pour accéder aux opérations inscrites au bas (ou en bas à gauche) d'une touche. Par exemple, pour accéder au formulaire de saisie Modes, appuyez sur  , puis sur  (Modes étant inscrit au bas de la touche Home).
	Appuyez sur la touche  pour accéder aux caractères alphabétiques inscrits dans le coin inférieur droit d'une touche. Par exemple, pour entrer Z, appuyez sur  , puis sur  (Z étant inscrit dans le coin inférieur droit de la touche  ). Pour entrer une lettre minuscule, appuyez sur  , puis sur  . Pour entrer plusieurs lettres, appuyez sur  une deuxième fois pour verrouiller le préfixe Alpha.

## Aide

Appuyez sur   (Help) pour accéder au système d'aide intégré de la calculatrice HP 39gII. Le système d'aide s'ouvre systématiquement dans le contexte ou la vue en cours et fournit des informations sur cette dernière et sur ses éléments de menu. Une fois dans le système d'aide, vous avez la possibilité de parcourir les autres rubriques et d'obtenir de l'assistance sur une vue ou une commande.

### Exemple :

Appuyez sur  et sélectionnez Fonction. Appuyez sur   (Help) pour obtenir de l'aide sur l'utilité de l'application Fonction.

## Touches mathématiques

Home ( **Home** Modes ) est l'environnement dans lequel les calculs s'effectuent.

**Touches du clavier.** Les opérations les plus courantes sont accessibles à partir du clavier, notamment les fonctions arithmétiques (  $\Sigma$   $\frac{\square}{\square}$  par exemple) et trigonométriques (  $\frac{\text{SIN}}{\text{ASIN}}$   $\frac{\square}{\square}$  par exemple). Pour exécuter une opération, appuyez sur **ENTER**  $\frac{\square}{\square}$  : le résultat de l'opération **SHIFT**  $\sqrt{\square}$   $\frac{\square}{\square}$  256 **ENTER**  $\frac{\square}{\square}$  est 16.

**Menu Math.** Appuyez sur



pour ouvrir le menu

Math. Le menu Math affiche

la liste de toutes les

opérations mathématiques

n'apparaissant pas sur le

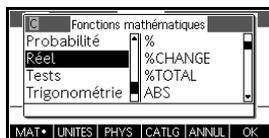
clavier. Il comprend également des catégories incluant

l'ensemble des autres fonctions et constantes. Les

fonctions sont regroupées par catégories, elles-mêmes

classées par ordre alphabétique de Calcul à

Trigonométrie.



- Utilisez les touches de direction haut et bas pour faire défiler la liste. Utilisez les touches de direction gauche et droite pour passer des colonnes de catégories à leurs contenus.
- Appuyez sur **OK** pour insérer la commande sélectionnée dans la ligne de saisie à la position du curseur.
- Appuyez sur **ANNULL** pour quitter le menu Math sans sélectionner de commande.
- Appuyez sur **UNITES** pour attribuer des unités à un nombre de la ligne de saisie.
- Appuyez sur **PHYS** pour afficher un menu comprenant les constantes physiques des domaines de la chimie, de la physique et de la mécanique quantique. Ces constantes peuvent être utilisées dans les calculs.
- Appuyez sur **MATH** pour revenir au menu Math.

Consultez le chapitre *Utilisation des fonctions mathématiques* pour en savoir plus.

## CONSEIL

Par souci de commodité, les catégories et les éléments sont numérotés dans le menu Math ainsi que dans tous les autres menus de la calculatrice HP 39gII. Par exemple, ITERATE est le premier élément de Boucle, qui est la huitième catégorie. Dans le menu Math, appuyez sur   pour insérer la fonction ITERATE dans la ligne de saisie à la position du curseur. Lorsqu'une catégorie contient plus de 9 éléments, les lettres A, B, C, etc. sont utilisées. Par exemple, la catégorie Matrice utilise le nombre 8. Dans cette catégorie, la commande RREF utilise la lettre H. Dans le menu Math, appuyez sur    pour insérer la commande RREF dans la ligne de saisie. Il n'est pas nécessaire d'appuyer sur  pour accéder à la lettre désirée.

## Commandes de programmation

Appuyez sur  **CMDS** pour afficher la liste des commandes de programmation. Pour plus d'informations, reportez-vous au chapitre *Programmation*.

## Touches inactives

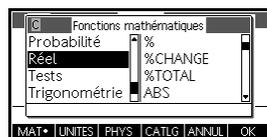
Si vous appuyez sur une touche ne fonctionnant pas dans le contexte en cours, le symbole d'avertissement  apparaît. Aucun signal sonore n'est émis.

## Menus

Un menu vous permet de choisir entre plusieurs éléments. Les menus se composent d'une à trois colonnes.



- La flèche ▼ indique que d'autres éléments sont disponibles plus bas.
- La flèche ▲ indique que d'autres éléments sont disponibles plus haut.



## Trouver un menu

- Appuyez sur  ou sur  pour faire défiler la liste. Il est possible d'accéder directement au début ou à la fin d'une liste en appuyant sur   ou sur  . Après avoir mis l'élément désiré en surbrillance, appuyez sur  (ou sur ).

- Si deux colonnes sont disponibles, la colonne de gauche affiche les catégories générales, tandis que celle de droite affiche leurs contenus respectifs. Mettez une catégorie générale de la colonne de gauche en surbrillance, puis mettez en surbrillance un élément de la colonne de droite. La liste de la colonne de droite est modifiée lorsqu'une autre catégorie est mise en surbrillance.
- Si trois colonnes sont disponibles, la colonne de gauche affiche une catégorie générale, tandis que la deuxième colonne affiche une sous-catégorie pertinente. Mettez une catégorie générale en surbrillance, puis faites de même avec la sous-catégorie qui vous intéresse. Enfin, sélectionnez un élément dans la troisième colonne.
- Pour accéder rapidement à un élément d'une liste, entrez le numéro ou la lettre de la catégorie, puis le numéro ou la lettre de l'élément désiré. Par exemple, pour trouver la catégorie Liste dans  $\left( \begin{array}{c} \text{Math} \\ \text{Cmnds} \end{array} \right)$ , appuyez sur  $\left[ \begin{array}{c} 7 \\ \text{List} \end{array} \right]$ .

**Pour sortir d'un menu**

Appuyez sur  $\left[ \begin{array}{c} \text{ON/C} \\ \text{OFF} \end{array} \right]$  (pour *ANNULER*) ou sur **ANNUL**. Ceci annule l'opération en cours.

## Formulaire de saisie

Un formulaire de saisie présente différents champs d'informations à examiner et à spécifier. Après avoir mis en surbrillance le champ à modifier, il est possible de saisir ou de modifier un nombre (ou une expression). Vous pouvez également sélectionner les options à partir d'une liste (**CHOIX**). Certains formulaires de saisie comprennent des éléments à cocher (**✓VERIF**). Des exemples de formulaires de saisie sont disponibles ci-dessous.

**Restaurer les formulaires de saisie par défaut**

Pour restaurer les valeurs par défaut d'un formulaire de saisie, placez le curseur sur un champ, puis appuyez sur  $\left[ \leftarrow \right]$ . Pour restaurer toutes les valeurs par défaut du formulaire de saisie, appuyez sur **SHIFT** **CLEAR**.

# Paramètres des modes

Le formulaire de saisie Modes permet de définir les modes de l'écran Home.

## CONSEIL

Alors que le paramètre numérique de Modes a une incidence sur Home uniquement, le paramètre d'angle affecte l'écran Home ainsi que l'application en cours. Le paramètre d'angle sélectionné dans Modes est utilisé à la fois dans Home et dans l'application en cours. Pour modifier d'autres paramètres d'une application, utilisez les touches DE configuration (   ,   et   ).

Appuyez sur   (Modes) pour accéder au formulaire de saisie Modes de la vue Home. Appuyez sur  (F4) pour accéder à la deuxième page du formulaire et sur  (F3) pour revenir à la première page.

Paramètre	Options
Mesure d'angle	Les valeurs d'angle sont les suivantes : <b>Degrés.</b> 360 degrés sur un cercle. <b>Radians.</b> $2\pi$ radians sur un cercle. Le mode d'angle sélectionné est valable à la fois dans la vue Home et dans l'application en cours. Ainsi, les résultats des calculs trigonométriques effectués dans l'application en cours et dans la vue Home sont identiques.

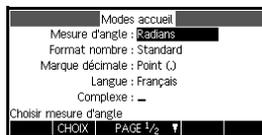
Paramètre	Options (Suite)
Format numérique	<p>Le mode de format numérique défini sera utilisé dans tous les calculs de la vue Home.</p> <p><b>Standard.</b> Précision maximale.</p> <p><b>Fixe.</b> Affiche les résultats arrondis en fonction du nombre de décimales choisi. Par exemple, 123.456789 devient 123.46 si le format Fixe 2 est sélectionné.</p> <p><b>Scientifique.</b> Les résultats affichés comprennent un exposant et un chiffre à gauche du point (ou de la virgule) décimal ainsi que le nombre de décimales choisi. Par exemple, en format Scientifique 2, 123.456789 devient 1.23E2.</p> <p><b>Ingénierie.</b> Les résultats affichés comprennent un exposant qui est un multiple de 3 et le nombre de chiffres significatifs après le premier. Par exemple, en format Ingénierie 2, 123.456E7 devient 1.23E9.</p>
Complexe	<p>Si ce format est sélectionné, les opérations impliquant des nombres complexes sont autorisées (dans le cas contraire, seules les opérations incluant des nombres réels sont autorisées).</p>
Langue	<p>Sélectionnez le paramètre linguistique des menus et des formulaires de saisie.</p>
Taille de la police	<p>Paramétrez l'affichage en sélectionnant une police plus petite ou plus grande.</p>
Nom de la calculatrice	<p>Nom de la calculatrice Entrez un nom descriptif pour identifier votre calculatrice sur le kit de connectivité HP 39gll.</p>
Affichage manuel scolaire	<p>Désactive ou active l'affichage au format de manuel scolaire pour les expressions saisies dans les vues Home et symbolique.</p>

## Définition d'un mode

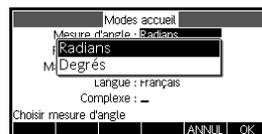
L'exemple suivant indique la procédure à suivre pour remplacer les radians (mesure d'angle du mode par défaut) par les degrés pour l'application en cours. La procédure de modification des modes de format numérique, de langue et de nombres complexes est la même.

1. Appuyez sur **SHIFT** **MODES** pour ouvrir le formulaire de saisie Modes de Home.

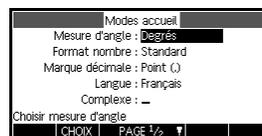
Le curseur (surbrillance) est dans le premier champ, Mesure d'angle.



2. Appuyez sur **CHOIX** pour afficher une liste de choix.



3. Sélectionnez Degrés à l'aide des touches de direction haut et bas, puis appuyez sur **OK**. La nouvelle mesure d'angle est le degré.



4. Appuyez sur **Home Modes** pour revenir à l'écran Home.

### CONSEIL

Lorsque le champ d'un formulaire de saisie affiche une liste de choix, vous pouvez appuyer sur **+** **-** pour la parcourir sans avoir à utiliser **CHOIX**.

## Calculs mathématiques

Les opérations mathématiques les plus courantes sont accessibles à partir du clavier. Le menu Math (**Math** **Cmds** **B**) permet d'accéder aux autres fonctions mathématiques.

Pour accéder aux commandes de programmation, appuyez sur **SHIFT** **CMDS**. Pour plus d'informations, reportez-vous au chapitre *Programmation*.

## Par où commencer ?

Home (  ) est la vue centrale de la calculatrice. Cette vue permet d'effectuer tous les calculs et d'accéder à toutes les opérations (  ).

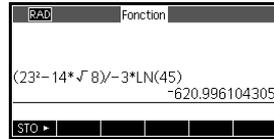
## Saisie d'expressions

- Dans la calculatrice HP 39gII, entrez une expression de gauche à droite, comme si vous la rédigez sur papier. On appelle cela l'*entrée algébrique*.
- Il est possible d'entrer une fonction à partir du clavier ou du menu Math. Vous pouvez également entrer une fonction en saisissant son nom à l'aide des touches alphanumériques.
- Appuyez sur  pour évaluer l'expression présente sur la ligne d'édition (au niveau du curseur clignotant). Une *expression* peut contenir des nombres, des fonctions et des variables.

## Exemple

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

 23   
 14  
   8  
  
  3   
 45   

## Résultats longs

Si le résultat est trop long pour tenir sur la ligne d'affichage (ou si vous souhaitez qu'une expression apparaisse au format de manuel scolaire), appuyez sur  pour le mettre en surbrillance, puis appuyez sur .

## Nombres négatifs

Appuyez sur  pour commencer un nombre négatif ou pour insérer le signe opposé.

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

## Notation scientifique (puissances de 10)

Des nombres comme  $5 \times 10^4$  ou  $3.21 \times 10^{-7}$  sont écrits en *notation scientifique*, c'est-à-dire avec des puissances de dix. Ces nombres sont plus faciles à manipuler que 50000 ou 0.000000321. La touche *EEX* permet d'entrer des nombres sous cette forme. Cette méthode est plus commode que d'utiliser  $10^{x^y}$ .

### Exemple

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

$($  Copy L 4 **SHIFT** *EEX*  $(-)$  ABS ;

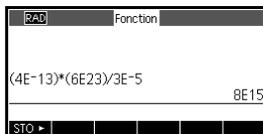
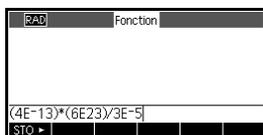
13  $)$  Paste M

$\times$  s  $($  Copy L 6 **SHIFT** *EEX*

23  $)$  Paste M

$\div$  N 3 **SHIFT** *EEX*  $(-)$  ABS ; 5

**ENTER**  
ANS



## 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  $A \times B$ .

Toutefois, par souci de clarté, il est préférable d'inclure le signe multiplicateur pour indiquer que vous souhaitez effectuer une multiplication dans une expression. Il est en effet plus clair de saisir *AB* sous la forme  $A \times B$ .

## Parenthèses

Les parenthèses sont nécessaires pour contenir les arguments d'une fonction, comme dans  $\text{SIN}(45)$ . La calculatrice insère automatiquement une parenthèse à la fin de la ligne de saisie si vous l'omettez.

Les parenthèses permettent également de préciser l'ordre des opérations. *Sans* parenthèses, la calculatrice HP 39gII effectue des calculs en fonction des *priorités algébriques* (voir le sujet suivant). Voici quelques exemples d'utilisation des parenthèses.

Saisissez...	Pour calculer...
	$\sin(45 + \pi)$
	$\sin(45) + \pi$
	$\sqrt{85} \times 9$
	$\sqrt{85 \times 9}$

## Priorités algébriques (ordre d'évaluation)

Les fonctions comprises dans une expression sont évaluées dans l'ordre 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. Fonctions préfixées, comme SIN et LOG.
3. Fonctions postfixées, comme !
4. Fonction puissance, ^, NTHROOT
5. Opposé, multiplication et division.
6. Addition et soustraction.
7. AND et NOT.
8. OR et XOR.
9. Arguments à gauche de | (où).
10. Egal, =.

## Plus grand et plus petit nombres.

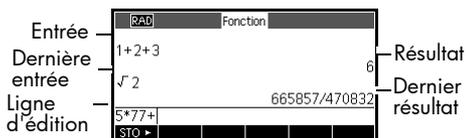
La calculatrice HP 39gII représente  $1 \times 10^{-499}$  (ainsi que tous les nombres inférieurs) par zéro. Le plus grand nombre pouvant être affiché est  $9.99999999999 \times 10^{499}$ . Les résultats supérieurs prendront la forme de ce nombre.

## Effacement des nombres

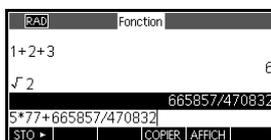
-  supprime le caractère se trouvant à gauche du curseur ; il s'agit donc d'une touche de retour.
- *CANCEL* (  ) efface la ligne de saisie.
-  *CLEAR* efface l'ensemble des opérations et résultats, y compris ceux de l'historique.

## Utilisation des derniers résultats

L'écran Home (  ) peut afficher entre 4 et 6 lignes d'historique d'opération/de résultat. Dans les limites de la mémoire disponible, il est possible de conserver et de faire défiler autant de lignes d'historique que vous le souhaitez. Vous pouvez récupérer et réutiliser l'ensemble des valeurs et expressions utilisées précédemment.



Lorsque vous mettez en surbrillance une opération ou un résultat précédent (en appuyant sur ), les libellés de menu  et  apparaissent.



## Pour copier une ligne précédente

Mettez la ligne en surbrillance (avec la touche ), puis appuyez sur . L'expression ou le nombre est copié(e) dans la ligne de saisie.

Vos dernières saisies sont systématiquement copiées dans le presse-papier. Ainsi, dans la plupart des cas, il vous suffit de coller un résultat récent. Appuyez sur   pour ouvrir le presse-papiers, mettez le résultat désiré en surbrillance à l'aide de  et de , puis appuyez sur .

## Pour réutiliser le dernier résultat

Appuyez sur  *ANS* (dernière réponse) pour insérer le dernier résultat de l'écran Home dans une expression. *ANS* est une variable mise à jour à chaque fois que vous appuyez sur .

## Pour répéter une ligne précédente

Pour répéter la toute dernière ligne, appuyez simplement sur  $\boxed{\text{ENTER}}_{\text{ANS}}$ . Si la ligne précédente est une expression contenant *ANS*, le calcul est répété itérativement.

## Exemple

Cet exemple montre comment  $\boxed{\text{SHIFT}}_{\text{ANS}}$  récupère et réutilise le dernier résultat (50), et comment  $\boxed{\text{ENTER}}_{\text{ANS}}$  met à jour la variable *ANS* (de 50 à 75, puis de 75 à 100).

50  $\boxed{\text{ENTER}}_{\text{ANS}}$   $\boxed{\Sigma} \boxed{+} \boxed{\_}$  25

$\boxed{\text{ENTER}}_{\text{ANS}}$   $\boxed{\text{ENTER}}_{\text{ANS}}$

Func	Value
RAD	50
Fonction	50
	Ans+25
	75
	100
STO →	

Il est possible d'insérer le dernier résultat comme la première expression de la ligne de saisie sans avoir à appuyer sur  $\boxed{\text{SHIFT}}_{\text{ANS}}$ . Les touches  $\boxed{\Sigma} \boxed{+} \boxed{\_}$ ,  $\boxed{\_} \boxed{-} \boxed{\_}$ ,  $\boxed{\_} \boxed{\times} \boxed{\_}$ ,  $\boxed{\_} \boxed{\div} \boxed{\_}$  (ou tout autre opérateur nécessitant d'être précédé par un argument) insèrent automatiquement *ANS* avant l'opérateur.

Vous pouvez réutiliser toute autre expression ou valeur de l'écran Home en mettant l'expression en surbrillance (à l'aide des touches de direction), puis en appuyant sur  $\boxed{\text{COPIER}}$ .

La valeur de la variable *ANS* est différente des nombres de l'historique de l'écran Home. Une valeur de variable *ANS* est stockée dans la mémoire interne de la calculatrice avec toute la précision possible, tandis que les nombres affichés dépendent du mode d'affichage.

## CONSEIL

Lorsque vous récupérez un nombre à partir de *ANS*, vous obtenez le résultat le plus précis. Lorsque vous récupérez un nombre dans l'historique de l'écran Home, il apparaît exactement tel qu'il était affiché.

La touche  $\boxed{\text{ENTER}}_{\text{ANS}}$  évalue (ou réévalue) la dernière entrée, tandis que la touche  $\boxed{\text{SHIFT}}_{\text{ANS}}$  recopie le dernier résultat (par exemple *ANS*) dans la ligne de saisie.

## Copier et coller

Outre la touche de menu COPIER permettant de recopier une expression de la vue Home, vous pouvez utiliser un presse-papier universel. Vous pouvez mettre en surbrillance la valeur ou l'expression désirée dans la plupart des champs ou dans l'historique de la vue Home (par exemple F1(x) dans l'application Fonction), puis la coller dans la ligne de saisie ou dans un autre champ compatible. Pour copier une valeur ou une expression dans le presse-papiers, appuyez sur **SHIFT** **Copy** **L**. Pour ouvrir le presse-papiers; puis sélectionner et coller une valeur ou une expression, appuyez sur **SHIFT** **Paste** **M**.

## Stockage d'une valeur dans une variable

Vous pouvez enregistrer une réponse dans une variable et utiliser cette variable dans vos prochains calculs. 27 variables permettent de stocker des valeurs réelles : les variables A à Z et  $\theta$ . Pour plus d'informations sur les variables, reportez-vous au chapitre *Variables et gestion de la mémoire*. Par exemple :

1. Effectuer un calcul.

$$45 \left[ \Sigma \text{ } \overset{+}{\text{L}} \right] 8 \left[ \overset{x^y}{\text{K}} \right] 3$$

**ENTER**  
ANS

RAD		Fonction	
45+8^3			
			557
<b>STO</b> $\rightarrow$			

2. Mémoriser le résultat dans la variable A.

**STO**  $\rightarrow$  **ALPHA** A **ENTER**  
ANS

RAD		Fonction	
45+8^3			
			557
Ans $\rightarrow$ A			
			557
<b>STO</b> $\rightarrow$			

3. Effectuer un autre calcul en utilisant la variable A.

$$95 \left[ \Sigma \text{ } \overset{+}{\text{L}} \right] 2 \left[ \overset{\times}{\text{S}} \right] \text{ALPHA} A$$

A **ENTER**  
ANS

RAD		Fonction		A
Ans $\rightarrow$ A				557
95+2*A				557
			1209	
<b>STO</b> $\rightarrow$				

## Accès à l'historique de l'affichage

La touche  active la barre de mise en surbrillance dans l'historique. Lorsqu'elle est activée, les touches de menu et les touches du clavier suivantes s'avèrent très utiles :

Touche	Fonction
	Font défiler les lignes de l'historique.
	Recopie l'expression en surbrillance dans la ligne de saisie, à la position du curseur.
	Affiche l'expression en surbrillance au format de manuel scolaire.
	Supprime l'expression en surbrillance de l'historique, à moins que la ligne de saisie ne contienne un curseur.
 <i>CLEAR</i>	Efface toutes les lignes de l'historique et la ligne de saisie.

## Effacement de l'historique

Une bonne habitude à prendre est d'effacer l'historique d'affichage (  *CLEAR* ) lorsque vous avez fini de travailler dans l'écran Home car cela économise de la mémoire. Souvenez-vous que *tous* vos résultats et vos entrées sont conservés jusqu'à ce que vous les effaciez.

## Représentations numériques

### Conversion de nombres décimaux en fractions

Un résultat décimal peut être affiché sous la forme d'un nombre décimal, d'une fraction ou d'un nombre mixte.

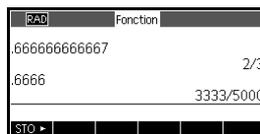
Saisissez votre expression dans la vue Home, puis appuyez sur



pour basculer entre les fractions, les nombre

mixtes et les représentations décimales du résultat numérique. Par exemple, entrez  $18/7$  pour obtenir le

résultat décimal 2.5714... Appuyez une fois sur



$\boxed{f^{d/dx} c}$  pour obtenir  $\frac{18}{7}$ , puis de nouveau pour

obtenir  $2 + \frac{4}{7}$ . Lorsque la calculatrice 39gII n'est pas en mesure d'obtenir des résultats exacts, elle fournit une représentation approximative des fractions et des nombres mixtes. Entrez  $\sqrt{5}$  pour obtenir l'approximation décimale 2.236... Appuyez une fois

sur  $\boxed{f^{d/dx} c}$  pour obtenir  $\frac{930249}{416020}$ , puis de nouveau

pour obtenir  $2 + \frac{98209}{416020}$ . Appuyez une troisième fois

sur  $\boxed{f^{d/dx} c}$  pour revenir à la représentation décimale initiale.

## Conversion de nombres décimaux en degrés, en minutes et en secondes

Un résultat décimal peut être affiché en format hexadécimal, c'est-à-dire en unités subdivisées en groupes de 60. Cela concerne les degrés, les minutes et les secondes ainsi que les heures, les minutes et les secondes. Par exemple, entrez  $\frac{11}{8}$  pour obtenir le résultat décimal 1.375. Appuyez sur  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{f^{d/dx} c}$  pour obtenir  $1^{\circ} 22' 30''$ . Appuyez de nouveau sur  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{f^{d/dx} c}$  pour revenir à la représentation décimale. Lorsqu'il est impossible d'obtenir un résultat exact, la calculatrice 39gII fournit la meilleure approximation possible. De nouveau, saisissez  $\sqrt{5}$  pour obtenir l'approximation décimale 2.236... Appuyez sur  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{f^{d/dx} c}$  pour obtenir  $2^{\circ} 14' 9.844719''$ .

## Nombres complexes

### Résultats complexes

Lorsque le paramètre de mode Complexe est activé, la calculatrice HP 39gII peut renvoyer un nombre complexe comme résultat de certaines fonctions mathématiques. Un nombre complexe apparaît sous la forme  $x + y \times i$ . Par exemple, le résultat de  $\sqrt{-1}$  est  $i$ ; celui de  $(4,5)$  est  $4 + 5 \times i$ .

## Pour entrer des nombres complexes

Un nombre complexe peut être entré sous l'une des formes suivantes, où  $x$  est la partie réelle,  $y$  la partie imaginaire et  $i$  la constante imaginaire  $\sqrt{-1}$  :

- $(x, y)$  ou
- $x + iy$ .

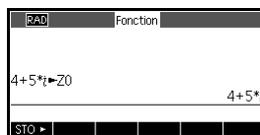
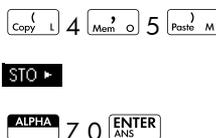
Pour saisir  $i$  :

- appuyez sur **SHIFT** **ALPHA** **LOG**  $10^x$  ou
- appuyez sur la touche **Math** **Cmde** **B,  $\uparrow$  ou  $\downarrow$  pour sélectionner Constante, sur  $\rightarrow$  pour accéder à la colonne de droite du menu, puis sur  $\downarrow$  pour sélectionner  $i$  et **OK**.**

## Stockage des nombres complexes

Il existe 10 variables permettant de stocker des nombres complexes : Z0 à Z9. Pour stocker un nombre complexe dans une variable :

- Entrez le nombre complexe, appuyez sur **STO**  $\rightarrow$ , entrez la variable dans laquelle vous souhaitez stocker le nombre, puis appuyez sur **ENTER** **ANS**.



## Catalogues et éditeurs

La calculatrice HP 39gII dispose de plusieurs catalogues et éditeurs qui permettent de créer et de manipuler des objets. Ils accèdent aux objets contenant des données stockées (listes de nombres ou notes contenant du texte) indépendants des applications, ainsi qu'à des notes et à des programmes associés à l'application HP en cours.

- Un *catalogue* est une liste d'éléments que vous pouvez supprimer ou transmettre, par exemple une application.

- Un *éditeur* permet de créer ou de modifier des éléments et des nombres, par exemple un texte ou une matrice.

Catalogue/éditeur	Frappes	Pour créer et modifier
Bibliothèque d'applications		Applications HP
Informations	  (Infos)	Notes associées à l'application HP en cours
Liste	  (Liste)	Listes
Matrice	  (Matrice)	Matrices et vecteurs
Programme	  (Prgm)	Programmes
Notes	  (Notes)	Notes



# Applications et vues des applications

---

## Applications HP

Les applications HP sont conçues pour l'étude et l'exploration d'une branche des mathématiques ou pour résoudre des problèmes de différents types. Le tableau suivant indique le nom de chaque application HP et fournit une description générale de son utilisation.

Nom de l'application	Utilisez cette application pour explorer :
Fonction	Fonctions rectangulaires à valeur réelle $y$ en termes de $x$ . Exemple : $y = 2x^2 + 3x + 5$ .
Résoudre	Equations dans une ou plusieurs variables à valeur réelle. Exemple : $x + 1 = x^2 - x - 2$ .
Statistiques 1Var	Données statistiques à une variable ( $x$ )
Statistiques 2Var	Données statistiques à deux variables ( $x$ et $y$ )
Inférence	Intervalles de confiance et tests d'hypothèse basés sur les distributions Normal et $t$ de Student.
Paramétrique	Relations paramétriques $x$ et $y$ en termes de $t$ . Exemple : $x = \cos(t)$ et $y = \sin(t)$ .
Polaire	Fonctions polaires $r$ en termes d'un angle $\theta$ . Exemple : $r = 2\cos(4\theta)$ .

Nom de l'application	Utilisez cette application pour explorer : (Suite)
Suite	Fonctions de suites $U$ en termes de $n$ ou par rapport aux termes précédents de la même suite ou d'une autre suite, comme que $U_{n-1}$ et $U_{n-2}$ . Exemple : $U_1 = 0$ , $U_2 = 1$ et $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$ .
Finance	Problème de valeur temporelle de l'argent (TVM) et tableaux d'amortissement.
Solveur d'équation linéaire	Solutions pour des ensembles de deux ou trois équations linéaires.
Solveur de triangle	Valeurs inconnues pour les longueurs des côtés et les angles d'un triangle.
Data Streamer	Données réelles collectées à l'aide de capteurs scientifiques.

Outre ces applications, qui peuvent être utilisées à de nombreuses fins, la calculatrice HP 39gII est fournie avec trois applications pour l'exploration de familles de fonctions : Explorateur Linéaire, Explorateur [Quadratique](#) et Explorateur Trigo. Ces applications conservent les données de manière à ce que vous puissiez les retrouver en l'état lorsque vous les ouvrez à nouveau, mais ne peuvent pas être personnalisées et enregistrées comme les autres applications HP.

Lorsque vous utilisez une application pour explorer un cours ou résoudre un problème, vous ajoutez des données et des définitions dans les vues de l'application. Toutes ces informations sont automatiquement enregistrées dans l'application. Vous pouvez revenir à l'application à tout moment, les informations se trouvent toujours au même endroit. Vous pouvez également enregistrer l'application en la renommant et utiliser l'application d'origine pour un autre problème ou un usage différent. Pour de plus amples informations sur la personnalisation et la sauvegarde d'applications HP, consultez le chapitre *Extension de votre bibliothèque d'applets*.

## Bibliothèque d'applications

Les applications sont stockées dans la bibliothèque d'applications.

### Pour ouvrir une application

Appuyez sur  pour afficher le menu de la bibliothèque d'applications. Sélectionnez l'application et appuyez sur  ou sur .

Une fois dans l'application, vous pouvez revenir à l'écran Home à tout moment en appuyant sur .

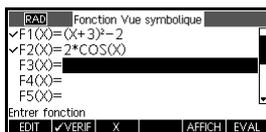
## Vues des applications

Les applications HP utilisent toutes le même ensemble de vues. Cette homogénéité permet d'apprendre rapidement à se servir de ces applications. Il existe trois vues principales : Symbolique, Tracé et Numérique. Ces vues sont basées sur les représentations symbolique, graphique et numérique d'objets mathématiques. Vous pouvez y accéder à l'aide des touches ,  et , situées dans la partie supérieure du clavier. Le bouton SHIFT (Maj) associé à ces touches permet d'accéder au paramétrage de la vue, afin de réaliser sa configuration. Infos est une vue supplémentaire, définie par l'utilisateur, qui permet d'ajouter des notes à une application. Enfin, la touche Views permet d'accéder à toutes les vues supplémentaires spécifiques d'une application, le cas échéant. Notez que certaines applications HP ne proposent pas l'ensemble des 7 vues standard, ni de vues supplémentaires via la touche Views. La portée et la complexité de chaque application déterminent l'ensemble de vues dont elle dispose. Toutefois, les vues proposées sont basées sur ces sept vues standard et sur les vues supplémentaires accessibles à l'aide de la touche Views. Vous trouverez ci-dessous une synthèse de ces vues, avec l'application Fonction pour exemple.

## Vue symbolique

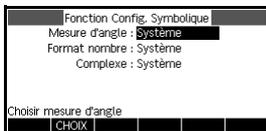
Appuyez sur  pour afficher la vue symbolique de l'application.

Utilisez cette vue pour définir la ou les fonctions ou équations que vous souhaitez explorer.



## Configuration symbolique

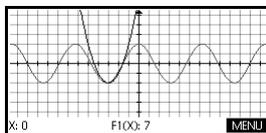
Appuyez sur  **SETUP-SYMB** pour afficher la configuration symbolique de l'application. Cette vue vous permet d'effacer un ou plusieurs des paramètres de modes pour une application. Elle n'est pas utilisée par les solveurs et les explorateurs étant donné que les quelques paramètres de modes requis pour chaque application peuvent déjà être modifiés à l'aide des touches de menu dans l'application.



## Vue Tracé

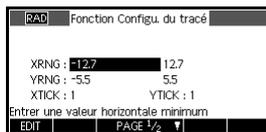
Appuyez sur  pour afficher la vue graphique de l'application.

Dans cette vue, les relations que vous avez définies s'affichent sous forme graphique.



## Configuration de tracé

Appuyez sur  **SETUP-PLOT**. Définit les paramètres pour tracer un graphique.



## Vue numérique

Appuyez sur  pour afficher la vue numérique de l'application.

Dans cette vue, les relations que vous avez définies s'affichent sous forme tabulaire.

X	F1	F2	
0	7	2	
0.1	7.61	1.990008	
0.2	8.24	1.960133	
0.3	8.89	1.910673	
0.4	9.56	1.842122	
0			
ZOOM		GRND*	DEFN LARG.3

## Configuration numérique

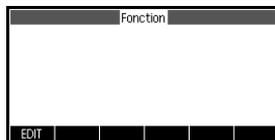
Appuyez sur **SHIFT** **SETUP-NUM**. Définit les paramètres pour la création d'un tableau de valeurs numériques.



## Vue Infos

Appuyez sur **SHIFT** **INFO** pour afficher la vue Infos de l'application HP.

Cette note est transférée avec l'application si elle est envoyée vers une autre calculatrice ou vers un ordinateur. La vue Infos contient du texte apportant des précisions sur une application HP.



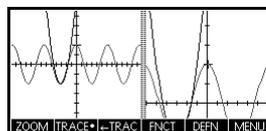
## Vues de menus

Outre les 7 vues utilisées par toutes les applications HP, la touche Views permet d'accéder à des vues spéciales ou à des options de mise à l'échelle d'une application, ou communes à plusieurs applications. Vous trouverez ci-dessous une synthèse de ces vues et options de mise à l'échelle.

## Vue Plot-Detail

Appuyez sur **Views Help**  
Sélectionnez *Plot-Detail*  
**OK**

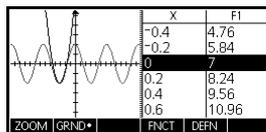
Divise l'écran entre tracé actuel et zoom défini par l'utilisateur.



## Vue Plot-Table

Appuyez sur **Views Help**  
Sélectionnez *Plot-Table*  
**OK**

Divise l'écran entre vue graphique et vue tabulaire.



## Zooms prédéfinis

Le menu Views inclut également les zooms prédéfinis du menu Zoom :

- AutoScale
- Décimale
- Nombre entier

- Trig

Ceux-ci sont décrits plus en détail ultérieurement dans la section *Options de zoom* de ce chapitre.

## Vues d'application standard

Cette section présente les options et fonctionnalités des trois principales vues (Symbolique, Tracé et Numérique), ainsi que leur configuration, pour les applications Fonction, Polaire, Paramétrique et Suite.

## Présentation de la vue symbolique

La vue symbolique est la *vue déterminante* pour les applications Fonction, Paramétrique, Polaire et Suite. Les autres vues sont dérivées de l'expression symbolique.

Vous pouvez créer jusqu'à 10 définitions différentes pour chacune des applications Fonction, Paramétrique, Polaire et Suite. Vous pouvez réaliser un graphique illustrant simultanément n'importe quelle relation (dans une même application) en la sélectionnant.

## Définition d'une expression (vue symbolique)

Sélectionnez l'application dans la bibliothèque.



Appuyez sur  ou sur  pour sélectionner une application.

**START**

Bibliothèque d'applications	
Fonction	.54KB
Paramétrique	.59KB
Polaire	.47KB
Séquence	.76KB
Résoudre	.55KB

SALVE | REINIT | TRIER | ENVOI | START

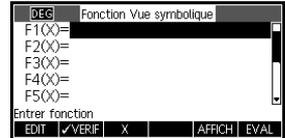
Au démarrage, les applications Fonction, Paramétrique, Polaire et Suite affichent la vue symbolique.

Lorsqu'une expression existante est mise en surbrillance, accédez à une ligne vide (sauf si vous ne voyez pas d'inconvénient à écraser l'expression). Vous pouvez également effacer une ligne (  Clear ) ou toutes les lignes ( **SHIFT** CLEAR ).

Les expressions sont sélectionnées (présence d'une coche) lorsqu'elles sont saisies. Pour désélectionner une expression, appuyez sur  VERIF. Toutes les expressions sélectionnées sont tracées.

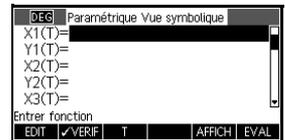
- **Pour une définition sous l'application**

**Fonction**, entrez une expression définissant  $F(X)$ . La seule variable indépendante de l'expression est  $X$ .



- **Pour une définition sous l'application**

**Paramétrique**, entrez deux expressions définissant  $X(T)$  et  $Y(T)$ . La seule variable indépendante des expressions est  $T$ .



- **Pour une définition sous l'application**

**Polaire**, entrez une expression définissant  $R(\theta)$ . La seule variable indépendante de l'expression est  $\theta$ .



- **Pour une définition sous l'application**

**Suite**, vous pouvez soit saisir le premier terme, soit le premier et le second termes pour  $U$ . Définissez ensuite le  $n$ ième terme de la suite en termes de  $N$  ou par rapport aux termes précédents,  $U(N-1)$  et/ou  $U(N-2)$ . Les expressions doivent produire des suites à valeur réelle avec domaines de nombre entier. Vous pouvez également définir le  $N$ ième terme comme une expression non récursive en termes de  $N$  uniquement.



- *Remarque* : vous devrez saisir le second terme si la calculatrice HP 39gII n'est pas en mesure de le calculer automatiquement. De manière générale, lorsque  $U_x(N)$  dépend de  $U_x(N-2)$ , vous devez saisir  $U_x(2)$ .

## Evaluation d'expressions

### Dans une application

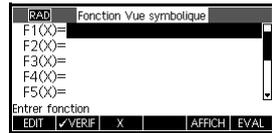
Dans la vue symbolique, une variable est uniquement un symbole ; elle ne représente pas une valeur en particulier. Pour évaluer une fonction dans la vue symbolique, appuyez sur **EVAL**. Lorsqu'une fonction en appelle une autre, **EVAL** résout alors toutes les références à d'autres fonctions en termes de leur variable indépendante.

1. Sélectionnez l'application Fonction.

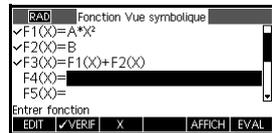
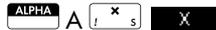


Sélectionnez

Fonction **START**



2. Saisissez les expressions dans la vue symbolique de l'application Fonction.



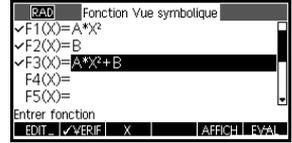
3. Mettez en surbrillance

$F_3(X)$ .



#### 4. Appuyez sur **EVAL**

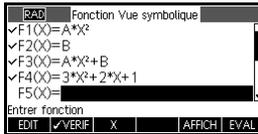
Notez la manière dont les valeurs  $F1(X)$  et  $F2(X)$  se transforment en  $F3(X)$ .



## Sur l'écran Home

Vous pouvez également évaluer une expression de fonction sur l'écran d'accueil en entrant cette expression dans la ligne d'édition et en appuyant sur **ENTER**.

Par exemple, définissez  $F4$  tel qu'indiqué ci-dessous. Sur l'écran Home, saisissez  $F4(9)$  et appuyez sur **ENTER**. Cela permet d'évaluer l'expression, en indiquant 9 à la place de  $X$  sous  $F4$ .



## Touches de la vue symbolique

Le tableau suivant présente les touches que vous pouvez utiliser avec la vue symbolique.

Touche	Signification
<b>EDIT</b>	Copie l'expression mise en surbrillance dans la ligne d'édition pour en permettre la modification. Appuyez sur <b>OK</b> lorsque vous avez terminé.
<b>✓VERIF</b>	Active/désactive l'expression actuelle (ou l'ensemble d'expressions). Dans les vues graphique et numérique, seules les expressions activées sont évaluées.
<b>X</b>	Saisit la variable indépendante de l'application Fonction. Vous pouvez également utiliser la touche <b>X,T,θ,N</b> du clavier.
<b>T</b>	Saisit la variable indépendante de l'application Paramétrique. Vous pouvez également utiliser la touche <b>X,T,θ,N</b> du clavier.

Touche	Signification (Suite)
	Saisit la variable indépendante de l'application Polaire. Vous pouvez également utiliser la touche  du clavier.
	Saisit la variable indépendante de l'application Suite. Vous pouvez également utiliser la touche  du clavier.
	Affiche l'expression actuelle dans un format de manuel scolaire.
	Résout toutes les références à d'autres définitions en termes de variables.
	Affiche un menu permettant la saisie de noms de variables ou de contenus de variables.
	Affiche le menu permettant d'entrer des opérations mathématiques.
	Affiche des caractères spéciaux. Pour en saisir un, placez le curseur dessus et appuyez sur  . Pour rester dans le menu Chars et entrer un autre caractère spécial, appuyez sur  .
	Supprime l'expression mise en surbrillance ou le caractère actuel de la ligne d'édition.
	Supprime toutes les expressions de la liste ou efface le contenu de la ligne d'édition.

## A propos de la vue graphique

Après avoir entré et sélectionné l'expression (présence d'une coche) dans la vue symbolique, appuyez sur . Pour configurer l'apparence du graphique ou l'intervalle affiché, vous pouvez modifier les paramètres de la vue graphique.

Vous pouvez tracer jusqu'à dix expressions simultanément. Sélectionnez les expressions que vous souhaitez tracer ensemble.

## Configuration de tracé

Appuyez sur **SHIFT** **Setup-Plot** pour définir n'importe lequel des paramètres indiqués dans les deux tableaux qui suivent.

1. Mettez en surbrillance le champ à modifier.
  - Si un chiffre doit être entré, saisissez-le et appuyez sur **ENTER** ou sur **OK**.
  - Si vous devez sélectionner une option, appuyez sur **CHOIX**, mettez votre choix en surbrillance et appuyez sur **ENTER** ou sur **OK**. Pour un accès rapide à **CHOIX**, mettez simplement en surbrillance le champ à modifier et appuyez sur **Σ** **+** pour faire défiler les options.
  - Si vous devez sélectionner ou désélectionner une option, appuyez sur **✓** **VERIF** pour la cocher ou la décocher.
2. Appuyez sur **PAGE 1/2** pour afficher davantage de paramètres.
3. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **Plot Setup** pour afficher le nouveau tracé.

## Paramètres de la configuration du tracé

La configuration du tracé inclut les champs suivants :

Champ	Signification
XRNG, YRNG	Indique les valeurs horizontales (X) et verticales (Y) minimales et maximales pour la fenêtre du tracé.
TRNG	Application Paramétrique : indique les valeurs t (T) pour le graphique.
θRNG	Application Polaire : indique la plage de valeurs de l'angle (θ) pour le graphique.
NRNG	Application Suite : indique les valeurs d'index (N) pour le graphique.

Champ	Signification (Suite)
TSTEP	Pour les tracés de l'application Paramétrique : l'incrément pour la variable indépendante.
ØSTEP	Pour les tracés de l'application Polaire : la valeur d'incrément pour la variable indépendante.
SEQPLOT	Pour l'application Suite : de type en escalier ou en toile d'araignée.
XTICK	Espacement horizontal pour les graduations.
YTICK	Espacement vertical pour les graduations.

Les éléments présentant un espace pour les graduations sont des paramètres que vous pouvez activer ou désactiver. Appuyez sur **PAGE 1/2** pour afficher la deuxième page.

Champ	Signification
AXES	Dessine les axes.
LABELS	Nomme les axes selon les valeurs XRNG et YRNG.
RESEAU DE POINTS	Dessine le réseau de points au moyen des espacements XTICK et YTICK.
QUADRILLAGE	Dessine les lignes du quadrillage au moyen des espacements XTICK et YTICK.
Curseur	Sélectionnez le curseur Standard, Inversion ou Clignotant.
Méthode	Sélectionnez la méthode Adaptatif (option par défaut) pour dessiner des graphiques précis et tracer simplement des segments paliers fixes ou des points paliers fixes.

## Réinitialisation de la configuration du tracé

Pour réinitialiser les valeurs par défaut de tous les paramètres du tracé, appuyez sur  **CLEAR** dans la configuration du tracé. Pour réinitialiser la valeur par défaut d'un champ, mettez ce dernier en surbrillance et appuyez sur .

## Exploration du graphique

La vue graphique présente une sélection de touches et de touches de menu permettant d'explorer davantage un graphique. Les options varient d'une application à une autre.

## Touches de la vue graphique

Les tableaux suivants présentent les touches que vous pouvez utiliser avec la vue graphique.

Touche	Signification
 <b>CLEAR</b>	Efface le tracé et les axes.
	Propose des vues prédéfinies supplémentaires pour diviser l'écran et redimensionner les axes (zoom).
	Arrête l'affinage du graphique
	Active ou désactive les libellés des touches de menu. Lorsque les libellés sont désactivés, vous pouvez appuyer sur  pour les activer à nouveau.
	Affiche la liste du menu Zoom.
	Active ou désactive le mode Trace.
	Ouvre un formulaire de saisie vous permettant d'entrer une valeur $X$ (ou $T$ ou $N$ ou $\theta$ ). Entrez la valeur et appuyez sur  . Le curseur se place sur le point du graphique que vous avez entré.
	Application Fonction uniquement : affiche une liste des commandes pour l'analyse des fonctions (voir le chapitre <i>Application Fonction</i> pour plus de détails).
	Affiche l'expression <i>déterminante</i> actuelle. Appuyez sur  pour restaurer le menu.

Les tableaux suivants décrivent l'utilisation des flèches directionnelles.

Touche	Signification (avec mode Trace désactivé)
 	<p>Déplacent le curseur d'un pixel vers la gauche ou vers la droite, respectivement.</p>
 	<p>Déplacent le curseur d'un pixel vers le haut ou vers le bas, respectivement.</p>
 	<p>Déplacent le curseur à l'extrémité gauche ou à l'extrémité droite de l'écran, respectivement.</p>
 	
 	<p>Déplacent le curseur jusqu'en haut ou jusqu'en bas de l'écran, respectivement.</p>
 	

Touche	Signification (avec mode Trace activé)
 	<p>Déplacent le curseur d'un pixel vers la gauche ou vers la droite sur le graphique actuel, respectivement.</p>
	<p>Font basculer le traceur d'un graphique au précédent ou au suivant, respectivement, dans la liste des définitions symboliques.</p>
	
 	<p>Déplacent le traceur jusqu'au point le plus à gauche ou le plus à droite du graphique actuel.</p>
 	
 	<p>Non applicable lorsque le mode Trace est activé.</p>
 	

## Tracer un graphique

Appuyez sur les touches ◀ et ▶ pour déplacer le curseur de trace le long du graphique actuel (vers la gauche ou vers la droite, respectivement). La position actuelle des coordonnées (x, y) du curseur est également affichée à l'écran. Le mode Trace et l'affichage des coordonnées sont activés automatiquement lors du dessin d'un tracé.

## Pour naviguer entre les relations

Si plusieurs relations sont affichées, appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour naviguer de l'une à l'autre.

## Pour accéder directement à une valeur

Pour accéder directement à une valeur sans utiliser la fonction Trace, appuyez sur la touche de menu **GOTO**. Appuyez sur **GOTO**, puis entrez une valeur. Appuyez sur **OK** pour accéder directement à la valeur.

## Pour activer ou désactiver le mode Trace

Si les libellés de menu ne s'affichent pas, appuyez en premier lieu sur **MENU**.

- Désactivez le mode Trace en appuyant sur **TRACE**.
- Activez le mode Trace en appuyant sur **TRACE**.

## Zoom avant ou arrière dans un graphique

L'une des options de touche de menu est **ZOOM**. Le fait de zoomer remplace le tracé sur une échelle plus grande ou plus petite. Il s'agit d'un raccourci pour modifier la configuration du tracé.

L'option *Définir les facteurs...* vous permet de spécifier les facteurs de zoom avant et de zoom arrière, et de déterminer si le zoom est centré par rapport au curseur ou non.

## Options de zoom

Appuyez sur **ZOOM**, sélectionnez une option, puis appuyez sur **OK**. (Si **ZOOM** ne s'affiche pas, appuyez sur **MENU**.) Certaines options ne sont pas disponibles dans toutes les applications.

Option	Signification
Centrer sur curseur	Recentre le tracé autour de la position actuelle du curseur sans modifier l'échelle.
Zone...	Vous permet de dessiner une zone à l'intérieur de laquelle vous pouvez réaliser un zoom avant.

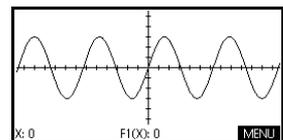
Option	Signification (Suite)
Entrée	Divise les échelles horizontale et verticale selon les facteurs X et Y. Par exemple, si les facteurs de zoom sont de 4, le zoom avant produira un résultat correspondant à 1/4 du nombre d'unités par pixel (voir Définir les facteurs...)
Sortie	Multiplie les échelles horizontale et verticale par les facteurs X et Y (voir Définir les facteurs...).
X entrée	Divise l'échelle horizontale uniquement, à l'aide du facteur X.
X sortie	Multiplie l'échelle horizontale uniquement, à l'aide du facteur X.
Y entrée	Divise l'échelle verticale uniquement, à l'aide du facteur Y.
Y sortie	Multiplie l'échelle verticale uniquement, à l'aide du facteur Y.
Carré	Modifie l'échelle verticale de manière à la faire correspondre à l'échelle horizontale (utilisez cette option après réalisation d'un zoom sur zone, d'un zoom X ou d'un zoom Y).
Définir les facteurs...	Définit les facteurs de X-Zoom et Y-Zoom pour le zoom avant et arrière. Comprend une option permettant de recentrer le tracé avant le zoom.

Option	Signification (Suite)
Auto Scale	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 et Statistiques, 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 uniquement pour déterminer l'échelle la plus appropriée.
Décimale	Remet les deux axes à l'échelle de manière à ce que chaque pixel = 0,1 unité. Réinitialise les valeurs par défaut pour XRNG (-12,7 à 12,7) et YRNG (-5,5 à 5,5).
Nombre entier	Remet à l'échelle l'axe horizontal uniquement, de manière à ce que chaque pixel = 1 unité.
Trig	Remet à l'échelle l'axe horizontal de manière à ce que 1 pixel = $\pi/24$ radians ou 7,58 degrés ; remet à l'échelle l'axe vertical de manière à ce que 1 pixel = 0,1 unité.
Zoom arrière	Revient à un affichage correspondant au facteur de zoom précédent ; si un seul facteur de zoom a été utilisé, le graphique est affiché avec les paramètres de tracé d'origine.

## Exemples de zoom

Les illustrations suivantes présentent les effets des différentes options de zoom sur un tracé de  $3 \sin x$ .

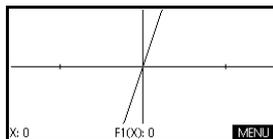
Tracé de  $3 \sin x$



### Zoom avant :

**MENU** **ZOOM** Entrée  
**OK**

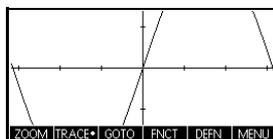
Pour un accès rapide, appuyez sur  $\Sigma^+$  dans la vue graphique pour réaliser un zoom avant.



### Zoom arrière :

**ZOOM** Zoom arrière  
**OK**

Remarque : appuyez sur  $\Delta$  pour vous déplacer vers le bas de la liste Zoom.

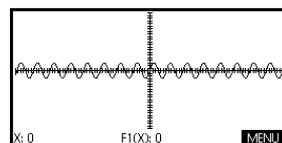


### Zoom arrière :

**ZOOM** Sortie **OK**

A présent, réalisez un zoom arrière.

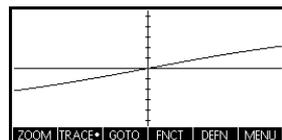
Pour un accès rapide, appuyez sur  $\Sigma^-$  dans la vue graphique pour réaliser un zoom arrière.



### X-Zoom entrée :

**ZOOM** X entrée **OK**

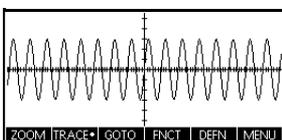
A présent, réalisez un zoom arrière.



### X-Zoom sortie :

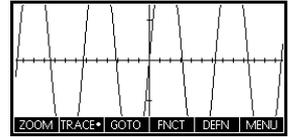
**ZOOM** X sortie **OK**

A présent, réalisez un zoom arrière.



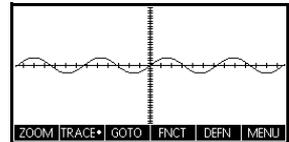
### Y-Zoom entrée :

**ZOOM** Y entrée **OK**



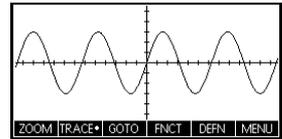
### Y-Zoom sortie :

**ZOOM** Y sortie **OK**



### Zoom carré :

**ZOOM** Carré **OK**

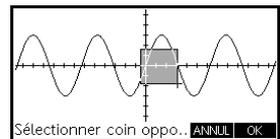


## Pour zoomer dans une zone

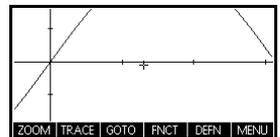
L'option Zoom sur zone vous permet d'encadrer une zone sur laquelle vous souhaitez réaliser un zoom avant. Pour cela, vous devez sélectionner les extrémités d'une diagonale du rectangle de zoom.

1. Si nécessaire, appuyez sur **MENU** pour activer les libellés des touches de menu.
2. Appuyez sur **ZOOM** et sélectionnez Zone . . .
3. Placez le curseur sur l'un des coins du rectangle. Appuyez sur **OK**.

4. Utilisez les touches du curseur ( $\blacktriangledown$ , etc.) pour le faire glisser vers le coin opposé.



5. Appuyez sur **OK** pour effectuer un zoom avant dans la zone encadrée.



## Pour définir les facteurs de zoom

1. Dans la vue graphique, appuyez sur **MENU**.
2. Appuyez sur **ZOOM**.

- Sélectionnez Définir les facteurs... et appuyez sur **OK**.
- Entrez les facteurs de zoom. Il existe un facteur de zoom pour l'échelle horizontale (XZOOM) et un pour l'échelle verticale (YZOOM).

Le zoom arrière *multiplie* l'échelle par le facteur, ce qui amplifie l'intervalle affiché à l'écran. Le zoom arrière *divise* l'échelle par le facteur, ce qui réduit l'intervalle affiché à l'écran.

## Options du menu Views

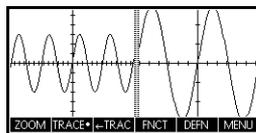
Appuyez sur , sélectionnez une option, puis appuyez sur **OK**.

Option	Signification
Plot-Detail	Divise l'écran entre le tracé actuel et un zoom.
Plot-Table	Divise l'écran entre le tracé et un tableau numérique.
Auto Scale	Remet à l'échelle l'axe vertical de manière à ce que l'écran affiche une partie représentative du tracé, en fonction du facteur XRNG actuel. Pour les applications Suite et Statistiques, 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 uniquement pour déterminer l'échelle la plus appropriée.
Décimale	Remet les deux axes à l'échelle de manière à ce que chaque pixel = 0,1 unité. Réinitialise les valeurs par défaut pour XRNG (-12,7 à 12,7) et YRNG (-5,5 à 5,5).
Nombre entier	Remet à l'échelle l'axe horizontal uniquement, de manière à ce que chaque pixel = 1 unité.
Trig	Remet à l'échelle l'axe horizontal de manière à ce que 1 pixel = $\pi/48$ radians ou 3,75 degrés.

## Plot-Detail

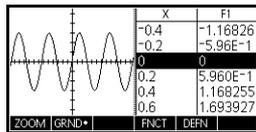
La vue Plot-Detail vous permet d'obtenir deux vues simultanées du tracé.

1. Appuyez sur . Sélectionnez Plot-Detail et appuyez sur . Le graphique est tracé deux fois. Vous pouvez à présent réaliser un zoom avant sur la partie de droite.
2. Appuyez sur  , sélectionnez la méthode de zoom et appuyez sur  ou sur . Le zoom est réalisé sur la partie de droite. Voici un exemple d'écran divisé avec Zoom avant.
  - Les touches du menu graphique sont disponibles pour l'ensemble du tracé (tracé, affichage des coordonnées et de l'équation, etc).
  - La touche de menu  copie le tracé de droite sur la partie de gauche.
3. Pour supprimer la division de l'écran, appuyez sur . La partie de gauche occupe alors l'ensemble de l'écran.



## Plot-Table

La vue Plot-Table vous procure simultanément une vue du tracé et une vue du tableau.

1. Appuyez sur . Sélectionnez Plot-Table et appuyez sur . L'écran affiche le tracé sur la partie de gauche et un tableau de chiffres sur la partie de droite.
2. Pour vous déplacer vers le haut ou vers le bas dans le tableau, utilisez les touches du curseur  et . Ces touches déplacent le point de traçage vers la gauche ou vers la droite le long du tracé, ainsi que dans le tableau, les valeurs correspondantes étant mises en surbrillance.
3. Pour passer à d'autres fonctions, utilisez les touches du curseur  et  pour déplacer le curseur d'un graphique à l'autre.
4. Pour retourner à une vue numérique (ou graphique) complète, appuyez sur  (ou sur ).

## Mise à l'échelle décimale

La mise à l'échelle décimale est la mise à l'échelle par défaut. Si vous avez choisi l'option de mise à l'échelle Trig ou Nombre entier, vous pouvez revenir à Décimal.

## Mise à l'échelle avec nombre entier

La mise à l'échelle avec nombre entier compresse les axes de manière à ce que chaque pixel soit de  $1 \times 1$  et que l'origine soit proche du centre de l'écran.

## Mise à l'échelle trigonométrique

Utilisez la mise à l'échelle trigonométrique lorsque vous tracez une expression comprenant des fonctions trigonométriques. Les tracés trigonométriques sont davantage susceptibles de couper l'axe au niveau de points déterminés par  $\pi$ .

## Présentation de la vue numérique

Après avoir entré et sélectionné (présence d'une coche) l'expression ou les expressions que vous souhaitez explorer dans la vue symbolique, appuyez sur  pour afficher un tableau des données correspondant aux variables dépendantes et indépendantes.

X	F1	F2	
0	1	7	
0.1	0.9	7.41	
0.2	0.8	7.84	
0.3	0.7	8.29	
0.4	0.6	8.76	
0.5	0.5	9.25	
0.6	0.4	9.76	
0			

ZOOM | GRAND | DEFN | LARG3

## Configuration du tableau (configuration de la vue numérique)

Appuyez sur  pour définir les paramètres du tableau. Utilisez le formulaire de saisie de la configuration numérique pour configurer le tableau.

RAD	Fonction Config. Numérique
	NUMSTART : 0
	NUMSTEP : 0.1
	NUMTYPE : Automatique
	NUMZOOM : 4
Entrer la valeur de début du tableau	
EDIT	TRAC→

1. Mettez en surbrillance le champ à modifier. Utilisez les flèches directionnelles pour vous déplacer d'un champ à un autre.
  - Si un chiffre doit être entré, saisissez-le et appuyez sur  ou sur . Pour modifier un chiffre existant, appuyez sur .

- **Raccourci** : appuyez sur la touche **TRAC→** pour copier les valeurs de la configuration du tracé dans NUMSTART et NUMSTEP. En effet, la touche de menu **TRAC→** vous permet de faire correspondre les valeurs du tableau aux valeurs du traceur dans le graphique.
2. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **Num Setup** pour afficher le tableau de chiffres.

## Paramètres de la vue numérique

Le tableau suivant décrit les champs du formulaire de saisie de la configuration du tracé.

Champ	Signification
NUMSTART	Valeur de départ de la variable indépendante.
NUMSTEP	Valeur de l'incrément d'une valeur de variable indépendante à la suivante.
NUMTYPE	Type de tableau numérique : Automatique ou BuildYourOwn. Pour créer votre propre tableau, vous devez entrer vous-même chaque valeur indépendante dans le tableau.
NUMZOOM	Définit le facteur de zoom pour le zoom avant ou arrière dans une rangée du tableau.

## Réinitialiser les paramètres numériques

Pour réinitialiser tous les paramètres par défaut du tableau, appuyez sur **SHIFT CLEAR**.

# Exploration du tableau de chiffres

## Touches de menu de la vue numérique

Le tableau suivant décrit les touches de menu que vous pouvez utiliser pour travailler avec le tableau numérique.

Touche	Signification
<b>ZOOM</b>	Affiche la liste du menu Zoom.
<b>GRAND</b>	Bascule entre deux tailles de caractère.
<b>DEFN</b>	Affiche l'expression de la fonction <i>déterminante</i> pour la colonne mise en surbrillance. Pour annuler ce mode d'affichage, appuyez sur <b>DEFN</b> .
<b>LARG.3</b>	Bascule entre les différents affichages des valeurs de variables dépendantes : 1, 2, 3 ou 4 colonnes.

## Zoom dans un tableau

Le zoom recalcule le tableau de chiffres selon des différences plus ou moins importantes entre les valeurs  $X$ .

### Options de zoom

Le tableau suivant répertorie les options de zoom :

Option	Signification
Entrée	Réduit la valeur Step pour la variable indépendante, de manière à ce qu'une plage plus étroite soit affichée. Utilisez le facteur NUMZOOM de la configuration numérique.
Sortie	Augmente la valeur Step pour la variable indépendante, de manière à ce qu'une plage plus étendue soit affichée. Utilisez le facteur NUMZOOM de la configuration numérique.
Décimale	Modifie les intervalles de la variable indépendante de 0,1 unité. A partir de zéro (vous pouvez utiliser les raccourcis NUMSTART et NUMSTEP).

Option	Signification (Suite)
Nombre entier	Modifie les intervalles de la variable indépendante de 1 unité. A partir de zéro (vous pouvez utiliser les raccourcis NUMSTART et NUMSTEP).
Trig	Modifie les intervalles de la variable indépendante à $\pi/24$ radians ou 7,5 degrés. A partir de zéro.
Zoom arrière	Ramène l'affichage au facteur de zoom précédent.

L'affichage de droite correspond à un zoom avant de l'affichage de gauche. Le facteur de ZOOM est de 4.

X	F1		
0	1		
0.1	0.9		
0.2	0.8		
0.3	0.7		
0.4	0.6		
0.5	0.5		
0.6	0.4		
0.8			
ZOOM		GRAND	DEFN   LARG3

X	F1		
0.075	0.925		
0.1	0.9		
0.125	0.875		
0.15	0.85		
0.175	0.825		
0.2	0.8		
0.225	0.775		
0.3			
ZOOM		GRAND	DEFN   LARG3

## CONSEIL

Pour accéder à une valeur de variable indépendante dans le tableau, utilisez les flèches directionnelles pour positionner le curseur dans la colonne de cette variable, puis saisissez la valeur à laquelle vous souhaitez accéder.

## Recalcul automatique

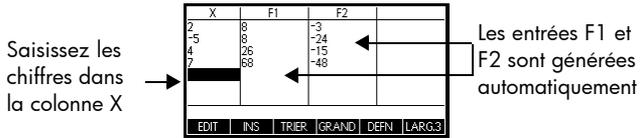
Vous pouvez entrer n'importe quelle valeur dans la colonne X. Lorsque vous appuyez sur **ENTER** (ANS), les valeurs des variables dépendantes sont recalculées et le tableau est intégralement régénéré avec le même intervalle entre les valeurs X.

## Création de votre propre tableau de chiffres

Lorsque le paramètre par défaut pour NUMTYPE est Automatique, le tableau est rempli de données pour les intervalles réguliers de la variable indépendante (X, T,  $\theta$  ou N). Lorsque le paramètre pour NUMTYPE est BuildYourOwn, vous devez remplir le tableau vous-même en saisissant les valeurs de la variable indépendante souhaitées. Les valeurs dépendantes sont ensuite calculées et affichées.

## Créer un tableau

- Commencez avec une expression définie (dans la vue symbolique) dans l'application de votre choix.  
*Remarque : pour les applications Fonction, Polaire, Paramétrique et Suite uniquement.*
- Dans la configuration numérique ( **SHIFT** NUM ), sélectionnez NUMTYPE: BuildYourOwn.
- Ouvrez la vue numérique ( **Num Setup** ).
- Effacez les données existantes du tableau ( **SHIFT** CLEAR ).
- Entrez les valeurs indépendantes dans la colonne de gauche. Entrez un nombre et appuyez sur **ENTER** ( **ANS** ). Vous n'êtes pas obligé de les entrer dans cet ordre ; en effet, la fonction **TRIER** permet de les ré-organiser. Pour insérer un chiffre entre deux autres, utilisez **INS**.



## Effacement des données

Appuyez sur **SHIFT** CLEAR, **OK** pour effacer les données d'un tableau.

## Touches du tableau BuildYourOwn

Outre les touches de menu **GRAND** et **DEFN**, vous pouvez utiliser les touches suivantes pour explorer le tableau lorsque la fonction BuildYourOwn est active.

Touche	Signification
<b>EDIT</b>	Place la valeur indépendante en surbrillance (X, T, $\theta$ ou N) dans la ligne d'édition. Le fait d'appuyer sur <b>ENTER</b> ( <b>ANS</b> ) remplace cette variable par sa valeur actuelle.

Touche	Signification
<b>INS</b>	Insère une valeur égale à zéro pour la valeur en surbrillance. Remplacez le zéro en entrant le nombre de votre choix et appuyez sur <b>ENTER</b> <small>ANS</small> .
<b>TRIER</b>	Trie les valeurs de variable indépendante par ordre croissant ou décroissant. Appuyez sur <b>TRIER</b> et sélectionnez l'option de tri croissant ou décroissant dans le menu, puis appuyez sur <b>OK</b> .
 Clear	Supprime la ligne mise en surbrillance.
<b>SHIFT</b> CLEAR	Efface toutes les données du tableau.

### Exemple : tracé d'un cercle

Tracez le cercle  $x^2 + y^2 = 25$ . Dans un premier temps, réorganisez-le de manière à lire  $y = \pm\sqrt{25 - x^2}$ .

Pour tracer à la fois les valeurs  $y$  positives et négatives, utilisez les deux équations suivantes :

$$y = \sqrt{25 - x^2} \text{ et } y = -\sqrt{25 - x^2}$$

1. Dans l'application Fonction, indiquez les fonctions.

**Apps** Info Sélectionnez

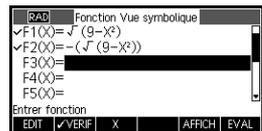
Fonction **START**

**SHIFT**  $\sqrt{x^2}$  **(** Copy **L** 25

**-** **W** **X,T,θ,N** **D**  $\sqrt{x^2}$  **)** **Paste** **M** **ENTER** **ANS**

**(-)** **;** **SHIFT**  $\sqrt{x^2}$  **(** Copy **L** 25

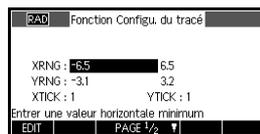
**-** **W** **X,T,θ,N** **D**  $\sqrt{x^2}$  **)** **Paste** **M** **ENTER** **ANS**



2. Réinitialisez la configuration du graphique de manière à ce qu'il retrouve ses paramètres par défaut.

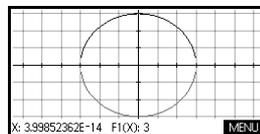
**SHIFT** **SETUP-PLOT**

**SHIFT** **CLEAR**



3. Tracez les deux fonctions.

**Plot Setup**



4. Réinitialisez la configuration numérique de manière à retrouver les paramètres par défaut.

**SHIFT** **SETUP-NUM**

**SHIFT** **CLEAR**



5. Affichez les fonctions au format numérique.

**Num Setup**

X	F1	F2
0	3	-3
0.1	2.988332870	-2.98833287
0.2	2.983329305	-2.98332931
0.3	2.984962311	-2.98496231
0.4	2.973213749	-2.97321375
0.5	2.958039832	-2.95803989
0.6	2.938387691	-2.93838769
0		

ZOOM GRAND DEFN LARG.3

# Application Fonction

---

## Présentation de l'application Fonction

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 trouver des racines, interceptions, pentes, zones signées et extrêmes ;
- créer des tableaux pour évaluer des fonctions avec des valeurs spécifiques.

Ce chapitre présente les outils de base de l'application Fonction par le biais d'un exemple.

## Présentation de l'application Fonction

L'exemple utilisé dans ce chapitre comporte deux fonctions : une linéaire,  $y = 1 - x$ , et une quadratique,  $y = (x - 1)^2 - 3$ .

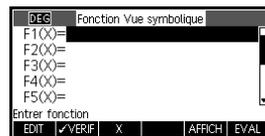
### Ouverture de l'application Fonction

1. Ouvrez l'application Fonction.

 Sélectionnez

Fonction

**REINIT** **OK** **START**



L'application Fonction démarre dans la vue symbolique.

La vue symbolique est la *vue déterminante* de l'application Fonction. Les autres vues sont dérivées des expressions symboliques définies ici.

# Définition des expressions

La vue symbolique de l'application Fonction comporte 10 champs de définition de fonction. Ils sont libellés de F1(X) à F9(X) et F0(X). Mettez en surbrillance le champ de définition de fonction que vous souhaitez utiliser, puis entrez une expression. Vous pouvez appuyer sur **EDIT** pour modifier une expression existante ou simplement en saisissant une nouvelle. Appuyez sur  pour supprimer une expression existante, ou sur **SHIFT**  pour effacer toutes les expressions.

2. Entrez la fonction linéaire dans F1(X).

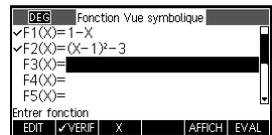
1  **W**  **ENTER**

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

 **L**  **D**  **W**

1  **M**  **J**  **W**

3 **ENTER**



## REMARQUE

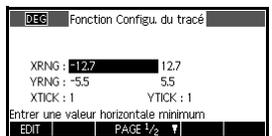
Vous pouvez utiliser la touche de menu **X** pour saisir les équations. Cela produit le même résultat qu'en appuyant sur .

# Configuration du tracé

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

4. Affichez les paramètres de tracé.

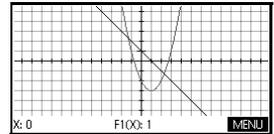
**SHIFT** **SETUP-PLOT**



Remarque : pour notre exemple, vous pouvez conserver les paramètres de tracé par défaut. Si vos paramètres ne correspondent pas à l'exemple, appuyez sur **SHIFT** **CLEAR** pour restaurer les paramètres par défaut.

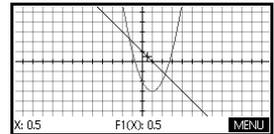
## Tracé des fonctions

5. Tracez les fonctions.



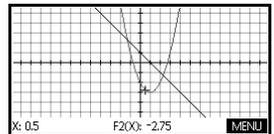
## Tracer un graphique

6. Tracez la fonction linéaire.



Remarque : par défaut, le traceur est actif.

7. Une fois la fonction linéaire tracée, passez à la fonction quadratique.



## Modification de l'échelle

Vous pouvez modifier l'échelle afin de voir votre graphique de plus ou moins près. Pour cela, vous pouvez procéder de quatre manières :

- Appuyez sur **Σ** **+** pour réaliser un zoom avant ou sur **Σ** **-** **w** pour réaliser un zoom arrière à partir des coordonnées actuelles du curseur. Cette méthode utilise les facteurs de zoom définis dans le menu Zoom. Le paramètre par défaut pour x et y est 2.
- Utilisez la configuration du tracé pour définir XRNG et YRNG selon vos souhaits.

- Utilisez le menu Zoom pour réaliser un zoom avant ou arrière, horizontalement ou verticalement, ou les deux, etc.
- Utilisez le menu Views (Vues) pour sélectionner une fenêtre prédéfinie.

Vous pouvez également utiliser la fonction *Autoscale*, dans le menu Zoom ou dans le menu Views, afin de choisir une plage verticale pour la plage horizontale actuelle, d'après vos définitions de fonction.

## Affichage de la vue numérique

1. Affichez la vue numérique.



X	F1	F2	
6	-5	22	
6.1	-5.1	23.01	
6.2	-5.2	24.04	
6.3	-5.3	25.09	
6.4	-5.4	26.16	
6			

ZOOM      GRND\* DEFN      LARG.3

## Configuration du tableau

2. Affichez la configuration numérique.



DEG		Fonction Config. Numérique	
NUMSTART :	0		
NUMSTEP :	0.1		
NUMTYPE :	Automatique		
NUMZOOM :	4		
Entrer la valeur de début du tableau			
EDIT			TRAC→

Vous pouvez définir la valeur de départ et la valeur STEP pour la colonne x, ainsi que le facteur de zoom pour réaliser un zoom avant ou arrière sur une ligne du tableau. Vous pouvez également choisir le type de tableau. Appuyez sur **SHIFT CLEAR** pour revenir aux valeurs par défaut.

3. Faites correspondre les paramètres du tableau aux colonnes de pixels de la vue du graphique.



DEG		Fonction Config. Numérique	
NUMSTART :	12.7		
NUMSTEP :	0.1		
NUMTYPE :	Automatique		
NUMZOOM :	4		
Entrer la valeur de début du tableau			
EDIT			TRAC→

## Exploration du tableau

4. Affichez le tableau de valeurs.

Num Setup

X	F1	F2	
-12.7	13.7	184.69	
-12.6	13.6	181.96	
-12.5	13.5	179.25	
-12.4	13.4	176.56	
-12.3	13.3	173.89	
-12.7			
ZOOM		GRND*	DEFN   LARG.3

## Pour naviguer dans un tableau

5. Déplacez-vous jusqu'à  $x = -12,1$ .

⏴ 6 fois.

X	F1	F2	
-12.5	13.5	179.25	
-12.4	13.4	176.56	
-12.3	13.3	173.89	
-12.2	13.2	171.24	
-12.1	13.1	168.61	
-12.1			
ZOOM		GRND*	DEFN   LARG.3

## Pour accéder directement à une valeur

6. Passez directement à  $X = 10$ .

1 0 **OK**

X	F1	F2	
10	-9	78	
10.1	-9.1	79.81	
10.2	-9.2	81.64	
10.3	-9.3	83.49	
10.4	-9.4	85.36	
10			
ZOOM		GRND*	DEFN   LARG.3

## REMARQUE

Pour accéder directement à une valeur, assurez-vous que le curseur est placé dans la colonne de variables indépendante (ici :  $x$ ) avant d'entrer la valeur souhaitée.

## Pour accéder aux options de zoom

7. Réalisez un zoom avant sur  $X = 10$  avec un facteur de 4. *Remarque : NUMZOOM est défini sur 4.*

**ZOOM** In (Avant)

**OK**

X	F1	F2	
10	-9	78	
10.025	-9.025	7.8451E1	
10.05	-9.05	78.9025	
10.075	-9.075	7.9356E1	
10.1	-9.1	79.81	
10			
ZOOM		GRND*	DEFN   LARG.3

## Pour modifier la taille de la police

8. Affichez les chiffres du tableau dans une police plus petite.

**GRND\***

X	F1	F2	
10	-9	78	
10.025	-9.025	78.450625	
10.05	-9.05	78.9025	
10.075	-9.075	79.355625	
10.1	-9.1	79.81	
10.125	-9.125	80.265625	
10.15	-9.15	80.7225	
10			
ZOOM		GRND*	DEFN   LARG.3

## Pour afficher la définition symbolique d'une colonne

- Affichez la définition symbolique de la colonne F1.



X	F1	F2	
10	-9	78	
10.025	-9.025	78.450625	
10.05	-9.05	78.9025	
10.075	-9.075	79.355625	
10.1	-9.1	79.81	
10.125	-9.125	80.268625	
10.15	-9.15	80.7225	
1-X			

ZOOM GRAND DEFN LARG.3

La définition symbolique de F1 s'affiche en bas de l'écran.

## Pour modifier la largeur de colonne

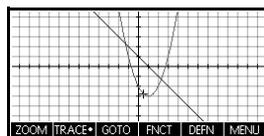
- Appuyez 3 fois sur **LARG.4** pour changer l'affichage des colonnes de fonction et passer de 3 colonnes à 4, puis à 1, puis à 2.

# Analyse interactive de l'application Fonction

Dans la vue Tracé (  ), vous pouvez utiliser les fonctions du menu FCN pour trouver des racines, intersections, pentes, zones signées et extrêmes pour une fonction définie dans l'application Fonction (et toutes les autres applications basées sur cette dernière). Les fonctions FCN agissent sur le graphique actuellement sélectionné.

## Affichage du menu Tracé

- Affichez le menu de la vue graphique.



## Pour trouver une racine de la fonction quadratique

- Placez le curseur de façon à ce qu'il soit proche de  $x = 3$ .

 ou  pour sélectionner la quadratique

 ou  pour déplacer le curseur près de  $x = 3$

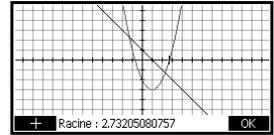
**FNCT** Sélectionnez  
Racine

**OK**



La valeur racine s'affiche  
en bas de l'écran.

*Remarque : lorsqu'il  
existe plusieurs racines  
(comme dans notre  
exemple), les  
coordonnées de la racine la plus proche de la  
position actuelle du curseur s'affichent.*



## Pour trouver l'intersection des deux fonctions

3. Trouvez l'intersection des deux fonctions.

**MENU** **FNCT** **OK**

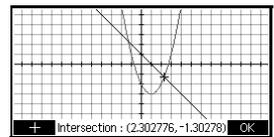
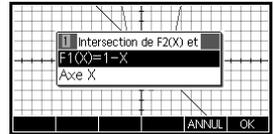


4. Sélectionnez la fonction pour laquelle vous souhaitez  
trouver l'intersection avec la fonction quadratique.

**OK** pour sélectionner  
F1 (X)

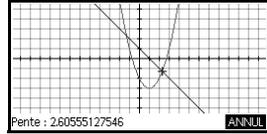
Les coordonnées du point  
d'intersection s'affichent  
en bas de l'écran.

*Remarque : lorsqu'il  
existe plusieurs  
intersections (comme  
dans notre exemple), les  
coordonnées du point  
d'intersection le plus  
proche de la position actuelle du curseur s'affichent.*



**Pour trouver la pente de la fonction quadratique**

5. Trouvez la pente de la fonction quadratique au point d'intersection.



MENU FNCT

Sélectionnez Pente

OK

La valeur de la pente s'affiche en bas de l'écran. Vous pouvez utiliser les touches de curseur gauche et droite pour réaliser un tracé le long de la courbe et visualiser la pente sur d'autres points. Vous pouvez également utiliser les touches haut et bas du curseur pour accéder à une autre fonction et visualiser la pente sur des points de ce graphique. Appuyez sur ANNUL pour quitter et revenir à la vue graphique.

**Pour trouver la zone signée entre les deux fonctions**

6. Pour trouver la zone entre les deux fonctions de la plage  $-1.3 \leq x \leq 3$ , déplacez en premier lieu le curseur sur F1 (X), puis sélectionnez l'option de zone signée.

▲ ou ▼ pour sélectionner la linéaire

MENU

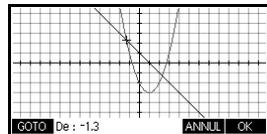
FNCT

Sélectionnez Zone signée

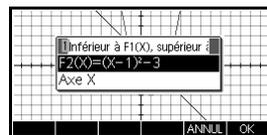
OK

7. Placez le curseur sur  $x = -1,3$  en appuyant sur ◀ ou ▶ pour vous placer sur  $x = -1,3$

OK



8. Appuyez sur OK pour accepter d'utiliser F2 (X) comme autre limite de l'intégrale.

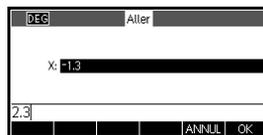


9. Choisissez la valeur de fin pour x.

**GOTO**

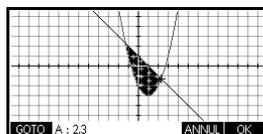
2,3

**OK**



Le curseur accède directement à

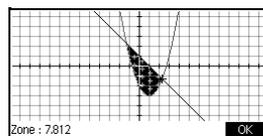
$x = 2.3$  la fonction linéaire et la zone est grisée. La zone grisée affiche « + » (plus) lorsqu'elle est positive et « - » (moins) lorsqu'elle est négative.



10. Affichez la valeur numérique de l'intégrale.

**OK** pour afficher la valeur

**OK** pour revenir à la vue graphique



**Pour trouver l'extrême de la quadratique**

11. Déplacez le curseur sur l'équation quadratique et trouvez l'extrême de la quadratique.

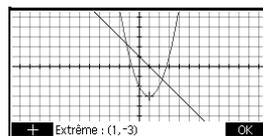
⏴ (pour déplacer le traceur jusqu'à la quadratique)

**FNCT** ⏴

Sélectionnez Extrême

**OK**

Les coordonnées de l'extrême s'affichent en bas de l'écran.



## CONSEIL

Les fonctions `RACINE` et `EXTREME` ne renvoient qu'une seule valeur, même lorsque la fonction présente plusieurs racines ou extrêmes. La fonction trouve la valeur la plus proche de la position du curseur. Vous devez replacer le curseur pour trouver les autres racines ou extrêmes potentielles.

## Variables FCN

Les résultats des fonctions FCN sont enregistrés dans les variables suivantes :

- `Racine`
- `lsect`
- `Pente`
- `Zone signée`
- `Extrême`

Les fonctions FCN sont les suivantes :

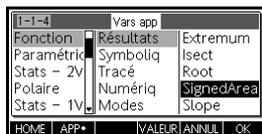
Fonction	Description
<code>Racine</code>	Sélectionnez <code>Racine</code> pour trouver la racine de la fonction actuelle la plus proche du curseur. Si aucune racine n'est trouvée et qu'un extrême est renvoyé, le résultat est alors libellé <code>Extrême:</code> au lieu de <code>Racine:</code> . Le curseur se positionne sur la valeur racine de l'axe $x$ , et la valeur $x$ qui en résulte est enregistrée dans une variable appelée <code>Root</code> .
<code>Extrême</code>	Sélectionnez <code>Extrême</code> pour trouver le maximum ou le minimum de la fonction actuelle la plus proche du curseur. Le curseur se place jusqu'à l'extrême et les valeurs des coordonnées s'affichent. La valeur qui en résulte est enregistrée dans une variable appelée <code>Extremum</code> .

Fonction	Description
Pente	Sélectionnez <code>Pente</code> pour trouver le dérivé numérique de la fonction actuelle (position actuelle du curseur). Le résultat est enregistré dans une variable appelée <code>Slope</code> .
Zone signée	Sélectionnez <code>Zone signée</code> pour trouver l'intégrale numérique. (Si plusieurs expressions sont marquées d'une coche, il vous sera demandé de choisir la seconde expression dans une liste comprenant l'axe x.) Sélectionnez un point de départ, puis déplacez le curseur pour sélectionner un point final. Le résultat est enregistré dans une variable appelée <code>SignedArea</code> .
Intersection	Sélectionnez <code>Intersection</code> pour trouver l'intersection du graphique que vous êtes en train de tracer avec un autre. Au moins deux expressions doivent être sélectionnées dans la vue symbolique. Trouve l'intersection la plus proche des coordonnées du traceur. Affiche les valeurs des coordonnées et déplace le curseur jusqu'à l'intersection. La valeur x qui en résulte est enregistrée dans une variable nommée <code>Issect</code> .

## Pour accéder aux variables FCN

Les variables FCN se trouvent dans le menu Vars.

Pour accéder aux variables FCN dans la vue Home :



APP\*

Sélectionnez Résultats des fonctions

▶ ◀ ou ▼ pour choisir une variable

OK

Vous pouvez accéder aux variables FCN et les utiliser pour définir des fonctions dans la vue symbolique de la même manière que dans la vue Home.

# Application Résoudre

---

## A propos de l'application Résoudre

L'application Résoudre résout une équation ou une expression pour l'une de ses *variables inconnues*. Définissez une équation ou une expression dans la vue symbolique, puis renseignez toutes les variables à l'exception de l'une d'elles dans la vue numérique. Ce processus de résolution ne fonctionne qu'avec des nombres réels.

Notez les différences entre une équation et une expression :

- Une *équation* contient un signe égal. Sa solution est une valeur pour la variable inconnue égale pour les deux côtés de l'équation.
- Une *expression* ne comporte pas de signe égal. Sa solution est une *racine*, une valeur pour la variable inconnue par laquelle l'expression est égale à zéro.

Vous pouvez utiliser l'application Résoudre afin de résoudre une équation pour l'une de ses variables. Par ailleurs, si l'équation ou l'expression est polynomiale dans une seule variable et qu'il existe plusieurs solutions pour cette variable, la fonction **ALT** apparaît alors dans le menu. Lorsque vous appuyez sur cette touche de menu, une liste de solutions réelles pour la variable s'affiche.

Vous pouvez résoudre l'équation autant de fois que nécessaire, en utilisant de nouvelles valeurs pour les variables connues et en mettant en surbrillance une variable inconnue différente.

### REMARQUE

Vous ne pouvez sélectionner qu'une équation à la fois. D'autres applications permettent de sélectionner plusieurs équations, mais ce n'est pas le cas de l'application Résoudre. Une fois la résolution terminée, l'application transpose les valeurs des variables résolues en nouvelles équations. Vous pouvez alors résoudre de nouvelles variables à l'aide des valeurs que vous venez d'obtenir. *Vous ne pouvez pas résoudre plusieurs variables en même temps. A titre d'exemple, les équations linéaires simultanées doivent être résolues à l'aide de l'application Solveur d'équation linéaire, de matrices ou de graphiques dans l'application Fonction.*

## Présentation de l'application Résoudre

Imaginons que vous souhaitez trouver l'accélération nécessaire pour augmenter la vitesse d'une voiture et passer de 16,67 m/sec (60 km/h) à 27,78 m/sec (100 km/h) sur une distance de 100 m.

L'équation à résoudre est la suivante :

$$V^2 = U^2 + 2AD$$

### Ouverture de l'application Résoudre

1. Ouvrez l'application Résoudre.

 Sélectionnez Résoudre 



L'application Résoudre s'ouvre dans la vue symbolique, dans laquelle vous pouvez définir l'expression ou l'équation à résoudre. Vous pouvez définir jusqu'à dix équations (ou expressions), nommées E0 à E9. Chaque équation peut contenir jusqu'à 27 variables réelles, nommées A à Z et  $\theta$ .

### Définition de l'équation

2. Définissez l'équation.



  $\sqrt{x^2}$    $\frac{\square}{\square}$    $\sqrt{x^2}$    $\frac{\square}{\square}$    $\frac{\square}{\square}$

 A  $\frac{\square}{\square}$   D 

Remarque : vous pouvez utiliser la touche de menu  pour entrer les équations.

## Entrée des variables connues



3. Affichez l'écran Résoudre Vue Numérique.



Dans la vue numérique, indiquez les valeurs des variables connues, mettez en surbrillance la variable que vous souhaitez résoudre et appuyez sur **SOLVE**.

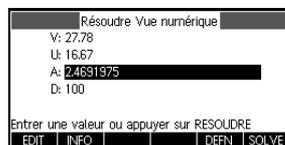
4. Saisissez les valeurs pour les variables connues.



2 7  $\frac{\square}{\square}$  7 8 **ENTER** 1 6  $\frac{\square}{\square}$  6 7 **ENTER**  $\downarrow$  1 0 0 **ENTER**

## Résolution de la variable inconnue

5. Résolvez la variable inconnue ( $A$ ).



Donc, l'accélération nécessaire pour augmenter la vitesse d'une voiture et passer de 16,67 m/sec (60 km/h) à 27,78 m/sec (100 km/h) sur une distance de 100 m est d'environ 2,47 m/s<sup>2</sup>.

La variable  $A$  de l'équation étant linéaire, nous savons que nous n'avons pas besoin de rechercher d'autres solutions.

# Tracé de l'équation

La vue Tracé présente un graphique de chaque côté de l'équation sélectionnée. Vous pouvez définir n'importe quelle variable comme variable indépendante.

L'équation actuelle est  $V^2 = U^2 + 2AD$ .

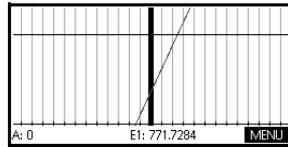
Sélectionnez  $A$  comme variable. La vue Tracé trace alors deux équations. L'une d'elles est  $Y = V^2$ , avec  $V = 27.78$ , c'est-à-dire  $Y = 771.7284$ . Le graphique sera une ligne horizontale. L'autre graphique sera  $Y = U^2 + 2AD$ , avec  $U = 16.67$  et  $D = 100$ , c'est-à-dire  $Y = 200A + 277.8889$ . Ce graphique est également une ligne. La solution recherchée est la valeur de  $A$  à l'intersection de ces deux lignes.

6. Tracez l'équation pour la variable  $A$ .

Views  
Help

Sélectionnez  
AutoScale

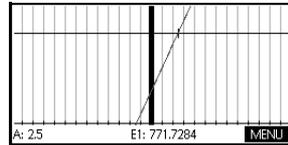
OK



7. Réalisez un tracé le long du graphique représentant le côté gauche de l'équation jusqu'à ce que le curseur arrive à l'intersection.

Notez la valeur de  $A$  qui s'affiche dans le coin inférieur gauche de l'écran.

La vue Tracé permet de trouver facilement une solution approximative, en remplacement de l'option Résoudre de la vue numérique.



## Touches de la vue numérique de l'application Résoudre

Les touches de la vue numérique de l'application Résoudre sont les suivantes :

Touche	Signification
	Copie la valeur mise en surbrillance dans la ligne d'édition pour en permettre la modification. Appuyez sur  lorsque vous avez terminé.
	Affiche des informations sur la nature de la solution trouvée.
	Affiche d'autres pages de variables, le cas échéant.
	Affiche une liste des diverses solutions pour la variable sélectionnée, le cas échéant.
	Affiche la définition symbolique de l'expression actuelle. Appuyez sur  lorsque vous avez terminé.
	Trouve une solution pour la variable en surbrillance, en fonction des valeurs des autres variables.
	Remet la variable en surbrillance à zéro ou supprime le caractère actuel de la ligne d'édition, lorsque celle-ci est active.
	Remet toutes les variables à zéro ou supprime la ligne d'édition, lorsque le curseur se trouve dans la ligne d'édition.

## Interprétation des résultats

Lorsque l'application Résoudre affiche une solution, appuyez sur **INFO** dans la vue numérique pour obtenir de plus amples informations. Vous verrez s'afficher l'un des trois messages suivants. Appuyez sur **OK** pour effacer le message.

Message	Paramètres
Zéro	L'application 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 Résoudre trouve deux points pour lesquels la différence entre les deux côtés de l'équation présente des signes opposés, mais elle ne peut pas trouver de point entre les deux ayant une valeur 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. Cela peut être dû soit au fait que les deux points sont proches (ne différant que d'un chiffre dans une série de douze chiffres), soit au fait que l'équation ne présente pas de valeur réelle entre les deux points. L'application 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 consiste en la meilleure approximation d'une solution réelle par l'application.

<b>Message</b>	<b>Paramètres (Suite)</b>
Extrême	<p>L'application 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). Ce point peut être une solution ou pas.</p> <p>Ou : l'application Résoudre arrête la recherche à 9,999999999999999E499, à savoir le plus grand nombre que la calculatrice peut représenter.</p> <p>Notez que la valeur qui s'affiche n'est probablement pas valide.</p>

Si l'application Résoudre ne peut pas trouver de solution, vous verrez s'afficher l'un des deux messages suivants.

<b>Message</b>	<b>Paramètres</b>
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.

## **CONSEIL**

Il importe de vérifier les informations relatives au processus de résolution. Par exemple, la solution trouvée par l'application Résoudre n'est pas une solution mais le résultat le plus proche que la fonction peut ramener à zéro. Vous ne pourrez en être sûr qu'en vérifiant ces informations.

# Plusieurs solutions

Examinez l'équation polynomiale suivante :

$$x^2 - x - 1 = 0$$

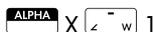
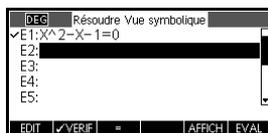
L'équation étant quadratique pour  $x$ , il peut y avoir (et c'est le cas ici) deux solutions. Dans le cas de polynomiales, la calculatrice HP 39gII permet de trouver rapidement plusieurs solutions.

1. Sélectionnez l'application Résoudre et entrez l'équation.

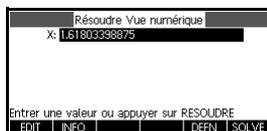


Sélectionnez

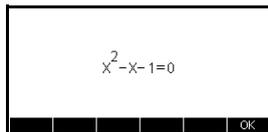
Résoudre **START**



2. Résolvez  $x$ .



**ALT** apparaît dans le menu pour vous informer qu'il existe plusieurs solutions.



Appuyez sur **ALT** pour afficher la liste des solutions et sélectionner celle de votre choix.

# Utilisation de variables dans les équations

Vous pouvez utiliser n'importe quel nom de variable réelle (A à Z et  $\theta$ ). N'utilisez pas de noms de variable définis pour d'autres types, tels que M1 (variable de matrice).

## Variables de la vue Home

Toutes les variables de la vue Home (autres que celles pour le paramétrage des applications, telles que  $X_{\min}$  et  $Y_{\text{tick}}$ ) sont *globales*, c'est-à-dire *partagées* par les différentes applications de la calculatrice. Une valeur affectée à une variable de l'accueil (depuis n'importe quel emplacement) reste associée à cette variable, quelle que soit l'utilisation de son nom.

Ainsi, si vous avez défini une valeur pour  $T$  (comme dans l'exemple ci-dessus) dans une autre application ou même une autre équation de l'application Résoudre, cette valeur s'affiche dans la vue numérique pour cette équation. Lorsque vous redéfinissez la valeur pour  $T$  dans cette équation de l'application Résoudre, cette valeur est appliquée à  $T$  dans tous les autres contextes (jusqu'à sa prochaine modification).

Ce partage vous permet de travailler sur un même problème dans différents emplacements (par exemple : Home et application Résoudre) sans avoir à mettre la valeur à jour lors d'un recalcul.

## CONSEIL

---

L'application Résoudre utilisant des valeurs de variable existantes, vous devez vérifier ces dernières car elles sont susceptibles d'affecter le processus de résolution (si vous le souhaitez, vous pouvez utiliser  CLEAR pour remettre toutes les valeurs à zéro dans la vue numérique de l'application Résoudre).

---

## Variables d'application

Les fonctions définies dans d'autres applications peuvent également être référencées dans l'application Résoudre. Par exemple, si vous définissez  $F1(X) = X^2 + 10$  dans l'application Fonction, vous pouvez entrer  $F1(X) = 50$  dans l'application Résoudre afin de résoudre l'équation  $X^2 + 10 = 50$ .



# Application Statistiques 1Var

---

## Présentation de l'application Statistiques 1Var

L'application Statistiques 1Var peut stocker jusqu'à dix jeux de données simultanément. Elle peut effectuer une analyse statistique à une variable d'un ou plusieurs jeux de données.

L'application Statistiques 1Var s'ouvre avec 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 valeurs statistiques dans la vue Home et rappeler les valeurs de variables statistiques spécifiques.

Les valeurs calculées dans l'application Statistiques 1Var sont sauvegardées dans des variables, et nombre de celles-ci sont répertoriées par la fonction **STATS**, accessible depuis la vue numérique de l'application Statistiques 1Var.

## Présentation de l'application Statistiques 1Var

L'exemple suivant traite des tailles des étudiants d'une classe. Nous utiliserons cet exemple pour présenter la structure et la fonction de l'application Statistiques 1Var. Vous avez relevé la taille des étudiants d'une classe pour connaître la taille moyenne. Les cinq premiers étudiants présentent les tailles suivantes : 160 cm, 165 cm, 170 cm, 175 cm, 180 cm.

1. Ouvrez l'application Stats - 1Var.

**ALPHA** Sélectionnez  
Statistiques 1Var  
**REINIT** **OK**  
**START**

	D1	D2	D3	D4
1	160	5		
2	165	3		
3	170	9		
4	175	2		
5	180	1		
160				
EDIT	INS	TRIER	GRND*	EXEC. STATS

2. Saisissez les valeurs mesurées.

160 

165 

170 

175 

180 

	D1	D2	D3	D4
1	160	5		
2	165	3		
3	170	8		
4	175	2		
5	180	1		
6				

Entrer une valeur ou expression

EDIT INS TRIER GRAND EXEC STATS

3. Trouvez la moyenne pour l'échantillon.

Appuyez sur  pour afficher les statistiques calculées à partir des données de l'échantillon dans D1.

X	H1		
n	20		
Min	160		
Q1	162,5		
Med	170		
Q3	170		
Max	180		
ΣX	3355		
20			

GRAND LARG3 OK

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–H5. Si les données sont entrées dans D1, H1 est automatiquement défini 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 depuis la vue symbolique de l'application.

4. Appuyez sur  pour fermer la fenêtre de statistiques.

Appuyez sur  pour afficher les définitions de jeux de données.

Stats - 1Var Vue symbolique	
<input checked="" type="checkbox"/>	H1:D1 D2
<input checked="" type="checkbox"/>	TracéHistogramme
	H2:
	TracéHistogramme
	H3:
Entrer la colonne indépendante	

EDIT ✓VERIF D AFFICH EVAL

La première colonne indique la colonne de données associée à chaque définition de jeu de données ; la seconde indique la fréquence de la constante, ou la colonne contenant les fréquences.

## Touches de la vue Symbolique de l'application Statistiques 1Var

Les touches que vous pouvez utiliser à partir de cette fenêtre sont les suivantes :

Touche	Signification
	Copie la variable de la colonne (ou l'expression de la variable) dans la ligne d'édition pour permettre sa modification. Appuyez sur  lorsque vous avez terminé.
	Coche/Décoche le jeu de données actuel. Seuls les jeux de données marqués d'une coche sont calculés et tracés.
	Aide à la saisie des noms de colonnes.
	Affiche l'expression actuelle dans un format de manuel scolaire. Appuyez sur  lorsque vous avez terminé.
	Evalue l'expression mise en surbrillance et résout toutes les références aux expressions de fonctions.
	Affiche un menu pour la saisie de noms de variables ou de contenus de variables.
	Affiche le menu pour la saisie d'opérations mathématiques.
	Supprime la variable mise en surbrillance ou le caractère à gauche du curseur dans la ligne d'édition.
 CLEAR	Rétablit les spécifications par défaut pour les jeux de données ou efface la ligne d'édition (lorsqu'elle est active).

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 parmi les cinq premières mesures effectuées. Au lieu de saisir toutes les nouvelles données dans D1, il nous suffit d'ajouter une autre colonne, D2, contenant les fréquences de nos cinq points de données dans D1.

Hauteur (cm)	Fréquence
160	5
165	3
170	8
175	2
180	1

5. Déplacez la barre mise en surbrillance dans la colonne de droite de la définition H1 et saisissez le nom de variable de la colonne D2.



**D** 2

6. Revenez à la vue numérique.



7. Saisissez les données de fréquence indiquées dans le tableau ci-dessus.

▶ 5 **ENTER** 3 **ENTER**

8 **ENTER**

2 **ENTER**

1 **ENTER**

	D1	D2	D3	D4
1	180	5		
2	185	3		
3	170	8		
4	175	2		
5	180	1		
6				

Entrer une valeur ou expression

**EDIT** **INS** **TRIER** **GRAND** **EXEC** **STATS**

8. Affichez les statistiques calculées.

**STATS**

La taille moyenne est d'environ 167,63 cm.

X	H1		
n	20		
Min	150		
Q1	162,5		
Med	170		
Q3	170		
Max	180		
ΣX	3355		
ΣX <sup>2</sup>	20		
		GRAND	LARG.3 OK

9. Configurez un histogramme pour les données.

**OK** **SHIFT** **SETUP-**

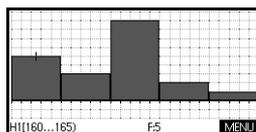
*PLOT*

Saisissez des informations de configuration appropriées pour vos données.

[D2D] Stats - 1Var Configu. du tracé	
HWIDTH : 5	
XRNG : 160	185
YRNG : 160	185
YRTICK : -2	10
XTICK : 1	YRTICK : 1
Entrer espacement des marqueurs horiz.	
EDIT	PAGE 1/2 ▼

10. Tracez un histogramme des données.

**Plot Setup**



## Saisie et modification de données statistiques

La vue numérique ( **Num Setup** ) permet d'entrer des données dans l'application Statistiques 1Var. Chaque colonne représente une variable nommée D0 à D9. Une fois les données entrées, vous devez définir le jeu de données dans la vue symbolique ( **Symb** ).

### CONSEIL

Une colonne de données doit avoir au moins deux points de données pour les statistiques à une variable.

Vous pouvez également stocker des données statistiques en copiant les listes de la vue Home dans les colonnes de données statistiques. Par exemple, dans la vue Home, L1 **STO ►** D1 stocke une copie de la liste L1 dans la variable de la colonne de données D1.

## Touches de la vue numérique de l'application Statistiques 1Var

Les touches de la vue numérique de l'application Statistiques 1Var sont les suivantes :

Touche	Signification
<b>EDIT</b>	Copie l'élément en surbrillance dans la ligne d'édition.
<b>INS</b>	Insère une valeur égale à zéro au-dessus de la cellule en surbrillance.
<b>TRIER</b>	Trie la colonne de données <i>indépendante</i> indiquée par ordre croissant ou décroissant et réorganise une colonne de données dépendante (ou de fréquence) spécifiée en fonction de ce tri.
<b>GRAND</b>	Bascule entre deux tailles de police.
<b>EXEC.</b>	Ouvre une boîte de dialogue pour la création d'une suite basée sur une expression et la stocke dans une colonne de données.
<b>STATS</b>	Calcule des statistiques descriptives pour chaque jeu de données indiqué dans la vue symbolique.
	Supprime la valeur actuellement en surbrillance.
<b>SHIFT</b> <b>CLEAR</b>	Efface la colonne actuelle ou toutes les colonnes de données. Appuyez sur <b>SHIFT</b> <b>CLEAR</b> pour afficher une liste de menus, puis sélectionnez la colonne actuelle ou toutes les options de colonne, puis appuyez sur <b>OK</b> .
<b>SHIFT</b> <b>CURSOR KEY</b>	Se déplace vers la première ligne, dernière ligne, première colonne ou dernière colonne.

## Sauvegarde des données

Les données entrées sont automatiquement enregistrées. Lorsque vous avez fini de saisir des données, vous pouvez appuyer sur une touche pour afficher une autre vue statistiques (par exemple : ) , basculer sur une autre application ou revenir à la vue Home.

## Modification d'un jeu de données

Dans la vue numérique de l'application Statistiques 1Var, mettez en surbrillance les données à modifier. Saisissez une nouvelle valeur et appuyez sur  , ou appuyez sur  pour copier cette valeur dans la ligne d'édition pour la modifier. Appuyez sur  après avoir modifié la valeur dans la ligne d'édition.

## Suppression de données

- Pour supprimer une seule donnée, mettez-la en surbrillance et appuyez sur  . Les valeurs situées en-dessous de la cellule supprimée seront transférées à la ligne du dessus.
- Pour supprimer une colonne de données, mettez en surbrillance une entrée de cette colonne et appuyez sur  . Sélectionnez le nom de la colonne et appuyez sur  .
- Pour supprimer toutes les colonnes de données, appuyez sur  . Sélectionnez Toutes les colonnes et appuyez sur  .

## Insertion de données

Mettez en surbrillance l'entrée *suivant* le point d'insertion. Appuyez sur  , puis entrez un nombre. Il écrasera le zéro inséré auparavant.

## Tri des données

1. Dans la vue numérique, mettez en surbrillance la colonne que vous souhaitez trier et appuyez sur  .
2. Indiquez l'ordre de tri. Vous pouvez sélectionner Croissant ou Décroissant.
3. Spécifiez les colonnes de données INDEPENDANTES et DEPENDANTES. Le tri est réalisé en fonction de la colonne *indépendante*. A titre d'exemple, si l'âge est en D1 et le revenu en D2 et que vous souhaitez trier par revenu, vous devez définir D2 comme colonne indépendante et D1 comme colonne dépendante.
  - Pour trier une seule colonne, choisissez Aucune pour la colonne dépendante.
  - Pour les statistiques à une variable avec deux colonnes de données, indiquez la colonne de fréquence dans le champ Fréquence.
4. Appuyez sur  .

## Statistiques calculées

Appuyez sur **STATS** pour afficher les résultats dans le tableau suivant.

Statistique	Définition
n	Nombre de points de données.
Min	Valeur minimale du jeu de données.
Q1	Premier quartile : médiane des valeurs à gauche de la médiane.
Méd	Valeur médiane du jeu de données.
Q3	Troisième quartile : médiane des valeurs à droite de la médiane.
Max	Valeur maximale du jeu de données.
$\Sigma X$	Somme des données (avec leurs fréquences).
$\Sigma X^2$	Somme des carrés des valeurs.
$\bar{x}$	Moyenne des valeurs.
sX	Écart-type d'échantillon de jeu de données.
$\sigma X$	Écart-type de population du jeu de données.
seX	Erreur type du jeu de données.

Lorsque le jeu de données contient un nombre de valeurs impair, la valeur médiane du jeu n'est pas utilisée pour calculer Q1 et Q3 dans le tableau ci-dessus. Par exemple, pour le jeu de données suivant :

{3, 5, 7, 8, 15, 16, 17}

seuls les trois premiers éléments, 3, 5 et 7, sont réutilisés pour calculer Q1, et seuls les trois derniers termes, 15, 16 et 17, sont utilisés pour calculer Q3.

# Tracé

Vous pouvez tracer :

- des histogrammes ;
- des diagrammes de quartiles ;
- des tracés de probabilité normale ;
- des tracés de ligne ;
- des graphiques en barres ;
- des diagrammes de Pareto.

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 diagrammes de quartiles simultanément ; en revanche, pour les autres types de graphiques, vous ne pouvez en tracer qu'un seul à la fois.

## Pour tracer des données statistiques

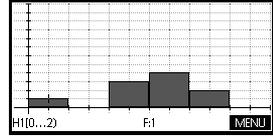
1. Dans la vue symbolique (  ), sélectionnez (CHK) le jeu de données que vous souhaitez tracer.
2. Sélectionnez le type de tracé. Mettez en surbrillance le champ Tracé pour votre jeu de données, appuyez sur la touche de menu , puis accédez au type de tracé de votre choix. Une fois votre choix réalisé, appuyez sur la touche de menu .
3. Vous devez ajuster la mise à l'échelle et la plage du tracé dans la vue de configuration 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 HWIDTH.
4. Appuyez sur . Si vous n'avez pas réglé la configuration du tracé vous-même, vous pouvez essayer  et sélectionner AutoScale .

Autoscale (Mise à l'échelle automatique) permet d'obtenir une mise à l'échelle appropriée pour commencer, qui pourra ensuite être ajustée dans la configuration du tracé.

# Types de tracé

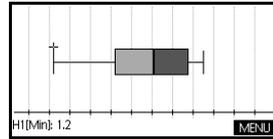
## Histogramme

Les nombres en-dessous du tracé indiquent que la barre actuelle (là où se trouve le curseur) démarre à 0 et se termine à 2 (2 étant exclu), et que la fréquence de cette colonne (à savoir le nombre d'éléments entre 0 et 2) est égale à 1. Vous pouvez afficher les informations de la barre suivante en appuyant sur  $\blacktriangleright$ .



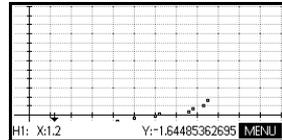
## Diagramme de quartiles

La barre de gauche indique la valeur minimale. Le rectangle marque le premier quartile, la médiane (là où se trouve le curseur) et le troisième quartile. La barre de droite indique la valeur maximale. Les nombres en-dessous du tracé indiquent que la valeur minimale de la colonne est égale à 1,2.



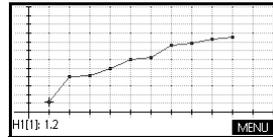
## Tracé de probabilité normale

Le tracé de probabilité normale permet de déterminer si les données de l'échantillon ont été distribuées de manière normale. Plus les données apparaissent de manière linéaire, plus les données ont des chances d'avoir été distribuées de manière normale.



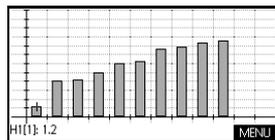
## Tracé de ligne

Le tracé de ligne relie les points de la forme  $(x, y)$ , où  $x$  correspond au numéro de la ligne du point de données et  $y$  à la valeur du point de données.



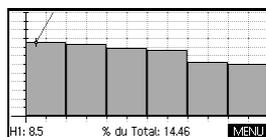
## Graphiques à barres

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 place les données en ordre décroissant et affiche le pourcentage de chacune par rapport à l'ensemble.



## Configuration du tracé (vue Configuration du tracé)

La configuration du tracé (**SHIFT** **SETUP-PLOT**) permet de définir la plupart des paramètres de tracé présents dans les autres applications HP intégrées. Les paramètres présents uniquement dans l'application Statistiques 1Var sont les suivants :

### Largeur d'histogramme

**HWIDTH** vous permet de définir la largeur d'une barre d'histogramme. Ce paramètre détermine le nombre de barres apparaissant dans l'affichage, ainsi que le mode de distribution des données (nombre de valeurs représenté par chaque barre).

### Plage d'histogramme

**HRNG** vous permet d'indiquer la plage de valeurs pour un ensemble de barres d'histogramme. Cette plage s'étend du bord gauche de la barre la plus à gauche jusqu'au bord droit de la barre la plus à droite. Vous pouvez limiter cette plage afin d'exclure des valeurs que vous estimez aberrantes.

## Exploration du graphique

La vue Tracé dispose de touches de menu pour le zoom, le traçage et l'affichage de coordonnées. Vous pouvez également accéder à des options de mise à l'échelle en appuyant sur  .

## Touches de la vue Tracé de l'application Statistiques 1Var

Les touches de la vue Tracé sont les suivantes :

Touche	Signification
	Supprime le tracé.
	Propose des vues prédéfinies supplémentaires pour la division de l'écran et la mise à l'échelle automatique des axes.
	Déplace le curseur vers l'extrémité gauche ou l'extrémité droite.
	
	Affiche le menu Zoom.
	Active ou désactive le mode Trace. La zone blanche apparaît à côté de l'option lorsque le mode Trace est actif.
	Affiche la définition du tracé statistique actuel.
	Active ou désactive le menu.

# Application Statistiques 2Var

---

## Présentation de l'application Statistiques 2Var

L'application Statistiques 2Var peut stocker jusqu'à dix jeux de données simultanément. Elle peut effectuer une analyse statistique à deux variables d'un ou plusieurs jeux de données.

L'application Statistiques 2Var s'ouvre avec 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 valeurs statistiques dans la vue Home et rappeler les valeurs de variables statistiques spécifiques.

Les valeurs calculées dans l'application Statistiques 2Var sont enregistrées dans des variables, et nombre de celles-ci sont répertoriées par la fonction **STATS**, accessible dans la vue numérique de l'application Statistiques 2Var.

## Découverte de l'application Statistiques 2Var

L'exemple suivant est basé sur des données relatives à la publicité et aux ventes, indiquées dans le tableau ci-dessous. Dans cet exemple, vous devez entrer des données, calculer des statistiques récapitulatives, créer une courbe représentant les données et prévoir l'effet d'une publicité accrue sur les ventes.

Durée de la publicité en minutes (indépendante, x)	Ventes qui en découlent, en \$ (dépendante, y)
2	1400
1	920
3	1100
5	2265
5	2890
4	2200

## Ouverture de l'application Statistiques 2Var

1. Effacez les données existantes et ouvrez l'application Statistiques 2Var.



Sélectionnez  
Statistiques 2Var



	C1	C2	C3	C4
1				
2				

Entrez une valeur ou expression

EDIT INS GRND EXEC STATS

L'application Statistiques 2Var s'ouvre dans la vue numérique.

## Saisie de données

2. Entrez les données dans les colonnes.

2  1

3  5

5  4

	C1	C2	C3	C4
1		1400		
2	1	920		
3	3	1100		
4	5	2265		
5	5	2890		
6	4	2200		
7				

1400

EDIT INS TRIER GRAND EXEC STATS

▶ pour passer à la colonne suivante

1400  920

1100  2265

2890  2200

## Choix des colonnes de données et de l'ajustement

3. Indiquez les colonnes contenant les données que vous souhaitez analyser.



Il se peut que vous ayez entré vos données dans des colonnes autres que C1 et C2.

DEG Stats - 2Var Vue symbolique	
<input checked="" type="checkbox"/>	S1 C1 C2
<input checked="" type="checkbox"/>	Type 1Linéaire
<input checked="" type="checkbox"/>	Ajuster avec +B
	S2:
	Type 2Linéaire
	Entrez la colonne indépendante
EDIT	<input checked="" type="checkbox"/> VERIF C AJUST AFFICH EVAL

4. Sélectionnez un ajustement.



Sélectionnez  
Linéaire



Vous pouvez créer jusqu'à cinq explorations de données à deux variables, nommées S1 à S5. Dans cet exemple, nous allons en créer une seule : S1.

## Exploration de statistiques

5. Trouvez la corrélation,  $r$ , entre la durée de la publicité et les ventes.



STATS

La corrélation est la suivante :  $r=0,8995\dots$

	X	S1		
n	6			
r	0.8995309E-1			
R <sup>2</sup>	0.091559E-1			
sCOV	1.1356667E3			
σCOV	9.4638889E2			
EXY	41595			
0.899530938861				
STATS	X	Y	GRAND	LARG:3 OK

6. Trouvez la durée de publicité moyenne ( $\bar{x}$ ) et les ventes moyennes ( $\bar{y}$ ).



La durée de publicité moyenne,  $\bar{x}$ , est d'environ 3,3 minutes.



Les ventes moyennes,  $\bar{y}$ , sont d'environ 1 796 \$.



	X	S1		
$\bar{x}$	3.333333333			
EX	20			
EX <sup>2</sup>	80			
sX	1.632993162			
σX	1.490711985			
serrX	6.666667E-1			
3.333333333333				
STATS	X*	Y	GRAND	LARG:3 OK

	X	S1		
$\bar{y}$	1.795833333			
EY	10.775			
EY <sup>2</sup>	22338.725			
sY	7.7312623E2			
σY	7.0576446E2			
serrY	3.1562746E2			
1.795833333333				
STATS	X	Y*	GRAND	LARG:3 OK

## Configuration du tracé

- Modifiez la plage du tracé afin de vous assurer que tous les points de données apparaissent (vous pouvez également sélectionner un repère différent).

**SHIFT** *SETUP-**PLOT***



**(-)** **ABS** ; 100 **ENTER** **ANS**

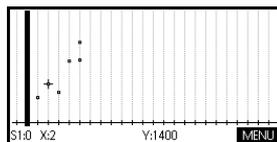
4000 **ENTER** **ANS**



## Configuration du graphique

- Configurez le graphique.

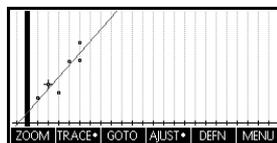
**Plot** **Setup**



## Dessin de la courbe de régression

- Dessinez la courbe de régression (courbe représentant les points de données).

**MENU** **AJUST**



La ligne de régression pour l'ajustement linéaire le plus approprié est alors tracée.

## Affichage de l'équation

- Revenez à la vue symbolique.

**Symb**



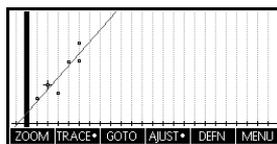
La pente ( $m$ ) est de 425,875. L'ordonnée à l'origine ( $b$ ) est de 376,25.

## Prévision de valeurs

Prévoyez le montant des ventes si la durée de publicité passait à 6 minutes.

11. Revenez à la vue Tracé.

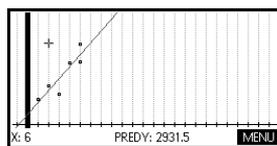
Plot Setup



12. Tracez jusqu'à  $x=6$  sur l'ajustement linéaire.

⏪ pour déplacer le traceur vers l'ajustement

▶ 40 fois pour trouver  $x=6$



Ce modèle prévoit que les ventes passeraient à 2 931,50 \$ si la durée de publicité était de 6 minutes.

## Saisie et modification de données statistiques

La vue numérique (  $\boxed{\text{Num Setup}}$  ) permet d'entrer des données dans l'application Statistiques 2Var. Chaque colonne représente une variable nommée C0 à C9. Une fois les données saisies, vous devez définir le jeu de données dans la vue symbolique (  $\boxed{\text{Symb}}$  ).

### CONSEIL

Une colonne de données doit avoir au moins quatre points de données pour fournir des statistiques à deux variables valides.

Vous pouvez également stocker des données statistiques en copiant les listes de la vue Home dans les colonnes de données statistiques. Par exemple, dans la vue Home,  $\boxed{\text{STO}} \blacktriangleright$  C1 stocke une copie de la liste L1 dans la variable de la colonne de données C1.

## Touches de la vue numérique de l'application Statistiques 2Var

Les touches de la vue numérique de l'application Statistiques 2Var sont les suivantes :

Touche	Signification
	Copie l'élément mis en surbrillance dans la ligne d'édition.
	Insère une valeur égale à zéro au-dessus de la cellule en surbrillance.
	Trie la colonne de données <i>indépendante</i> indiquée par ordre croissant ou décroissant et réorganise une colonne de données dépendante (ou de fréquence) spécifiée en fonction de ce tri.
	Bascule entre deux tailles de police.
	Ouvre une boîte de dialogue permettant de créer une colonne de données basée sur une expression.
	Calcule des statistiques descriptives pour chaque jeu de données indiqué dans la vue symbolique.
	Supprime la valeur actuellement mise en surbrillance.
	Efface la colonne actuelle ou toutes les colonnes de données. Appuyez sur  pour afficher une liste de menus, puis sélectionnez la colonne actuelle ou toutes les options de colonne, puis appuyez sur  .
	Permet de se déplacer vers la première ligne, la dernière ligne, la première colonne ou la dernière colonne.

## Sauvegarder les données

Les données entrées sont automatiquement enregistrées. Lorsque vous avez fini de saisir des données, vous pouvez appuyer sur une touche pour une autre vue Statistiques (par exemple : ) , basculer sur une autre application ou revenir à la vue Home.

## Modification d'un jeu de données

Dans la vue numérique de l'application Statistiques 2Var, mettez en surbrillance les données à modifier. Saisissez une nouvelle valeur et appuyez sur  , ou appuyez sur  pour copier cette valeur dans la ligne d'édition pour permettre sa modification. Appuyez sur  après avoir modifié la valeur dans la ligne d'édition.

## Suppression de données

- Pour supprimer une seule donnée, mettez-la en surbrillance et appuyez sur  . Les valeurs situées en-dessous de la cellule supprimée seront transférées à la ligne du dessus.
- Pour supprimer une colonne de données, mettez en surbrillance une entrée de cette colonne et appuyez sur  . Sélectionnez le nom de la colonne.
- Pour supprimer toutes les colonnes de données, appuyez sur  . Sélectionnez Toutes les colonnes.

## Insertion de données

Mettez en surbrillance l'entrée *suivant* le point d'insertion. Appuyez sur  , puis entrez un nombre. Il écrasera le zéro inséré auparavant.

## Tri des données

1. Dans la vue numérique, mettez en surbrillance la colonne que vous souhaitez trier et appuyez sur  .
2. Indiquez l'ordre de tri. Vous pouvez sélectionner *Croissant* ou *Décroissant*.
3. Spécifiez les colonnes de données *INDEPENDANTE*, *DEPENDANTE* et *FREQUENCE* (le cas échéant). Le tri est réalisé en fonction de la colonne *indépendante*. A titre d'exemple, si l'âge est en C1 et le revenu en C2 et que vous souhaitez trier par revenu, vous devez définir C2 comme colonne indépendante et C1 comme colonne dépendante.
  - Pour trier une seule colonne, choisissez *Aucune* pour la colonne dépendante.

- Pour les statistiques à une variable avec deux colonnes de données, indiquez la colonne de fréquence comme colonne dépendante.
4. Appuyez sur **OK**.

## Définition d'un modèle de régression

La vue symbolique inclut une expression (Fit1 à Fit5) définissant le modèle de régression, ou « fit » (ajustement) à utiliser pour l'analyse de régression de chaque jeu de données à deux variables.

Il existe trois manières de sélectionner un modèle de régression :

- Accepter l'option par défaut pour représenter les données sur une ligne droite.
- Sélectionner l'une des options d'ajustement disponibles dans la vue symbolique.
- Entrer votre propre expression mathématique dans la vue symbolique. Cette expression sera tracée *mais ne sera pas ajustée sur les points de données*.

## Configuration de l'angle

Vous pouvez ignorer le mode de mesure de l'angle *sauf* lorsque votre définition d'ajustement (dans la vue symbolique) intègre une fonction trigonométrique. Dans ce cas, vous devez préciser dans la configuration symbolique si les unités trigonométriques doivent être interprétées en degrés ou en radians.

## Choix de l'ajustement

1. Appuyez sur **Symb** pour afficher la vue symbolique. Mettez en surbrillance le numéro du *Type* (Type1 à Type5) que vous souhaitez définir.
2. Appuyez sur **CHOIX** et sélectionnez un élément dans la liste. Appuyez sur **OK** lorsque vous avez terminé. La formule de régression pour l'ajustement s'affiche dans la vue symbolique.

## Modèles d'ajustement

Onze modèles d'ajustement sont disponibles :

Modèle d'ajustement	Signification
Linéaire	(valeur par défaut) Ajuste les données sur une ligne droite, $y = mx + b$ . Utilise un ajustement de moindres carrés.
Logarithmique	Dessine une courbe logarithmique, $y = m \ln x + b$ .
Exponentiel	Dessine une courbe exponentielle, $y = be^{mx}$ .
Puissance	Dessine une courbe de puissance, $y = bx^m$ .
Exposant	Dessine une courbe d'exposant, $y = ab^x$ .
Inverse	Dessine une variante inversée, $y = \frac{m}{x + b}$
Logistique	Dessine une courbe logistique, $y = \frac{L}{1 + ae^{-bx}}$ où $L$ est la valeur de saturation pour la croissance. Vous pouvez entrer une valeur positive dans $L$ , ou (si $L=0$ ) laisser le système calculer $L$ automatiquement.
Quadratique	Dessine une courbe quadratique, $y = ax^2 + bx + c$ . Nécessite au minimum trois points.
Cube	Dessine une polynomiale cubique, $y = ax^3 + b^2x + cx + d$
Quartique	Dessine une polynomiale quartique, $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

Modèle d'ajustement	Signification (Suite)
Trigo- nométrie	Dessine une courbe trigonométrique, $y = a \cdot \sin(bx + c) + d$ . Nécessite au minimum trois points.
Défini par l'utilisateur	Vous permet de définir votre propre expression (dans la vue symbolique).

## Pour définir votre propre ajustement

1. Affichez la vue symbolique.
2. Mettez en surbrillance l'expression « Fit » (Fit1, etc.) correspondant au jeu de données souhaité.
3. Saisissez une expression et appuyez sur **ENTER**.  
La variable indépendante doit être  $X$ , et l'expression ne doit contenir aucune variable inconnue.  
Exemple :  $1.5 \times \cos x + 0.3 \times \sin x$ .

## 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 afficher les statistiques relatives uniquement à la colonne indépendante ou sur **Y** pour afficher les statistiques basées uniquement sur la colonne dépendante. Appuyez sur **STATS** pour revenir à la vue par défaut. Les tableaux ci-dessous décrivent les statistiques affichées dans chaque vue.

Voici les statistiques calculées lorsque vous appuyez sur

**STATS**.

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 ajustements les plus appropriés.
$R^2$	Coefficient de détermination, à savoir le carré du coefficient de corrélation. La valeur de ces statistiques dépend du type d'ajustement choisi.
$s_{COV}$	Covariance d'échantillon des colonnes de données indépendante et dépendante.
$\sigma_{s_{COV}}$	Covariance de population des colonnes de données indépendante et dépendante.
$\Sigma XY$	Somme des produits $xy$ .

Voici les statistiques affichées lorsque vous appuyez sur

**X**.

Statistique	Définition
$\bar{x}$	Moyenne des valeurs $x$ (indépendantes).
$\Sigma X$	Somme des valeurs $x$ .
$\Sigma X^2$	Somme des valeurs $x^2$ .
$s_X$	Ecart-type de l'échantillon de la colonne indépendante.
$\sigma_X$	Ecart-type de la population de la colonne indépendante.
$s_{errX}$	Erreur type de la colonne indépendante.

Voici les statistiques affichées lorsque vous appuyez sur **Y**.

Statistique	Définition
$\bar{y}$	Moyenne des valeurs $y$ (dépendantes).
$\Sigma Y$	Somme des valeurs $y$ .
$\Sigma Y^2$	Somme des valeurs $y^2$ .
$sY$	Ecart-type de l'échantillon de la colonne dépendante.
$\sigma Y$	Ecart-type de la population de la colonne dépendante.
$serrY$	Erreur type de la colonne dépendante.

## Tracé

Une fois vos données ( **Num Setup** ) entrées et votre jeu de données et votre modèle d'ajustement définis ( **Symb** ), vous pouvez réaliser un tracé de vos données. Vous pouvez tracer jusqu'à cinq diagrammes de dispersion simultanément.

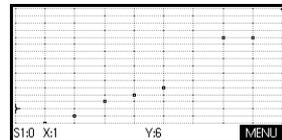
### Pour tracer des données statistiques

1. Dans la vue symbolique ( **Symb** ), sélectionnez ( **VERIF** ) le jeu de données que vous souhaitez tracer.
2. Ajustez la mise à l'échelle et la plage du tracé dans la vue de configuration du tracé.
3. Appuyez sur **Plot Setup**. Si vous n'avez pas réglé la configuration du tracé vous-même, vous pouvez essayer **Views Help** et sélectionner **AutoScale** **OK**.

La mise à l'échelle automatique permet d'obtenir une mise à l'échelle appropriée pour commencer, qui pourra ensuite être ajustée dans la configuration du tracé.

### Tracé d'un diagramme de dispersion

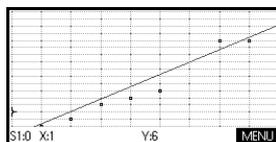
Les numéros en-dessous du tracé indiquent que le curseur est au premier point de données pour  $S1$ , à  $(1, 6)$ . Appuyez sur **▶** pour vous déplacer jusqu'au point de données suivant et afficher des informations à son sujet.



## Ajustement d'une courbe

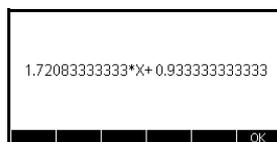
Appuyez sur **MENU** **AJUST**. Le graphique de l'ajustement s'affiche avec le diagramme de dispersion. Appuyez sur **↻** pour déplacer le traceur sur le graphique de l'ajustement. Appuyez sur **▶** et **◀** pour réaliser un tracé le long de l'ajustement et sur **DEFN** pour afficher l'équation sur le tracé.

Appuyez sur **Symb** pour afficher l'équation sur l'ajustement dans le champ Fit1. Pour afficher l'ensemble de l'équation, soulignez l'équation d'ajustement et appuyez sur



**AFFICH**

L'expression de Fit2 indique la pente ( $m=1,98082191781$ ) et l'ordonnée à l'origine  $y$  ( $b=2,26575$ ).



### Coefficient de corrélation, $r$

Le coefficient de corrélation est stocké dans la variable  $r$ . Il s'agit d'une mesure d'ajustement pour la courbe *linéaire* uniquement. Quel que soit le modèle d'ajustement choisi,  $r$  est lié au modèle linéaire. La valeur de  $r$  est comprise entre -1 et 1, où -1 et 1 indiquent les ajustements les plus appropriés.

### Coefficient de détermination $R^2$

Le coefficient de détermination mesure l'adéquation de l'ajustement de votre modèle, qu'il s'agisse d'un modèle linéaire ou non. Une mesure égale à 1 indique un ajustement parfait.

## CONSEIL

Pour accéder aux variables  $r$  et  $R^2$  après traçage d'un jeu de données, vous devez appuyer sur **Num Setup** pour accéder à la vue numérique, puis sur **STATS** pour afficher les valeurs de corrélation. Lorsque vous accédez à la page de statistiques de la vue Nnumérique, les valeurs sont stockées dans des variables.

## Configuration de tracé

La configuration du tracé (  *SETUP-PLOT* ) permet de définir la plupart des paramètres présents dans les autres applications intégrées. Elle présente par ailleurs un paramètre exclusif :

### Repère de tracé

S1MARK à S5MARK vous permet de spécifier l'un des cinq symboles à utiliser pour le tracé de chaque jeu de données. Appuyez sur  pour modifier le paramètre en surbrillance.

## Résolution d'un problème de tracé

Si vous rencontrez des problèmes pour réaliser un tracé, assurez-vous :

- Que vous disposez de l'ajustement correct (modèle de régression).
- Que seuls les jeux de données à calculer ou à tracer sont marqués d'une coche (vue symbolique).
- Que vous disposez de la plage de tracé appropriée. Essayez d'utiliser  AutoScale (au lieu de  ), ou réglez les paramètres de tracé (dans la configuration du tracé) pour les plages des axes.
- Que les deux colonnes associées contiennent des données et qu'elles sont de même longueur.
- Que la colonne de valeurs de fréquence associée présente la même longueur que la colonne de données à laquelle elle se réfère.

### Exploration du graphique

La vue Tracé dispose de touches de menu pour le zoom, le traçage et l'affichage de coordonnées. Vous pouvez également accéder à des options de mise à l'échelle en appuyant sur  .

## Touches de la vue Tracé de l'application Statistiques 2Var

Touche	Signification
	Supprime le tracé.
	Propose des vues prédéfinies supplémentaires pour la division de l'écran et la mise à l'échelle automatique des axes.
 	Déplace le curseur vers l'extrémité gauche ou l'extrémité droite.
	Affiche le menu Zoom.
	Active ou désactive le mode Trace. Le point blanc apparaît à côté de l'option lorsque le mode Trace est actif.
	Active et désactive le mode d'ajustement. Le fait d'activer  dessine une courbe ajustant les points de données en fonction du modèle de régression actuel.
	Vous permet d'indiquer une valeur sur la ligne pour l'ajustement le plus approprié ou le numéro de point de données auquel accéder.
	Affiche l'équation de la courbe de régression ou la définition du tracé statistique actuel.
	Masque et affiche les libellés des touches de menu.

## Calcul de valeurs prévues

Les fonctions `PREDX` et `PREDY` évaluent (prévoient) des valeurs pour X ou Y à partir d'une valeur hypothétique attribuée à l'autre. Cette évaluation se base sur l'équation ayant été calculée pour placer les données en fonction de l'ajustement indiqué.

### Calcul de valeurs prévues

1. Dans la vue Tracé, dessinez la courbe de régression pour le jeu de données.
2. Appuyez sur  pour accéder à la courbe de régression.
3. Appuyez sur `GOTO` et entrez la valeur de X. Le curseur accède au point spécifié sur la courbe et l'affichage des coordonnées indique X et la valeur prévue de Y.

Dans la vue Home :

- Saisissez `PREDX(valeur y)`  afin de trouver la valeur prévue pour la variable indépendante, en fonction d'une valeur dépendante hypothétique.
- Saisissez `PREDY(valeur x)` afin de trouver la valeur prévue pour la variable dépendante, en fonction d'une variable indépendante hypothétique.

Vous pouvez entrer `PREDX` et `PREDY` dans la ligne d'édition, ou copier ces noms de fonction dans le menu `Commands` de la catégorie `Applications, Statistiques 2Var`.

### CONSEIL

---

Si plusieurs courbes d'ajustement s'affichent, les fonctions `PREDX` et `PREDY` utilisent le premier ajustement actif défini dans la vue symbolique.

---

# Application Inférence

---

## A propos de l'application Inférence

L'application Inférence permet de calculer des intervalles de confiance et des tests d'hypothèses basés sur la distribution Z normale ou sur la distribution t de Student.

Selon les 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.

## Données de démonstration

Lorsque vous accédez pour la première fois à un formulaire de saisie pour un test Inférence, ce formulaire contient, par défaut, des données de démonstration. Ces données sont conçues pour renvoyer des résultats concrets relatifs au test. Elles permettent de comprendre les fonctionnalités et le fonctionnement du test. L'aide en ligne de la calculatrice décrit ce que représentent les données de démonstration.

## Présentation de l'application Inférence

Cet exemple décrit les options et les fonctionnalités de l'application Inférence à travers un exemple qui utilise les données de démonstration du test Z sur une moyenne.

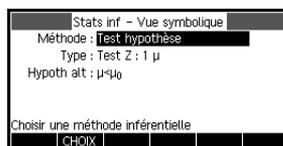
## Ouvrir l'application Inférence

1. Ouvrez l'application Inférence.



Sélectionnez  
Inférence

REINIT OK START



L'application Inférence s'ouvre dans la vue symbolique.

# Options de la vue symbolique de l'application Inférence

Le tableau suivant répertorie les options de la vue symbolique.

Tests d'hypothèses	Intervalles de confiance
Test Z : $1 \mu$ , le test Z sur 1 moyenne	Int Z : $1 \mu$ , l'intervalle de confiance pour 1 moyenne, basé sur la distribution normale
Test Z : $\mu_1 - \mu_2$ , le test Z sur la différence de deux moyennes	Int Z : $\mu_1 - \mu_2$ , l'intervalle de confiance pour la différence de deux moyennes, basé sur la distribution normale
Test Z : $1 p$ , le test Z sur 1 proportion	Int Z : $1 p$ , l'intervalle de confiance pour 1 proportion, basé sur la distribution normale
Test Z : $p_1 - p_2$ , le test Z sur la différence de deux proportions	Int Z : $p_1 - p_2$ , l'intervalle de confiance pour la différence de deux proportions, basé sur la distribution normale
Test T : $1 \mu$ , le test T sur 1 moyenne	Int T : $1 \mu$ , l'intervalle de confiance pour 1 moyenne, basé sur la distribution t de Student
Test T : $\mu_1 - \mu_2$ , le test T sur la différence de deux moyennes	Int T : $\mu_1 - \mu_2$ , l'intervalle de confiance pour la différence de deux moyennes, basé sur la distribution t de Student

Si vous choisissez l'un des tests d'hypothèses, vous pouvez choisir l'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 se base toujours sur le fait que les deux quantités sont identiques. Ainsi, les hypothèses alternatives couvrent les cas où les deux quantités sont différentes :  $<$ ,  $>$  et  $\neq$ .

Dans cette section, nous allons utiliser les données de démonstration du test Z sur une moyenne pour illustrer le fonctionnement de l'application et les fonctionnalités de chaque vue.

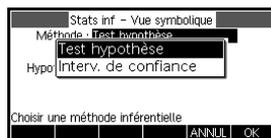
## Sélectionner la méthode inférentielle

2. Sélectionnez la méthode inférentielle Test d'Hypoth.

**CHOIX**

Sélectionnez Test d'Hypoth.

**OK**



3. Définissez le type de test.



**CHOIX**

Test Z :  $1 \mu$

**OK**



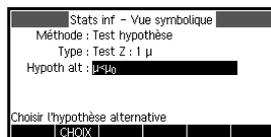
4. Sélectionnez une hypothèse alternative.



**CHOIX**

$\mu < \mu_0$

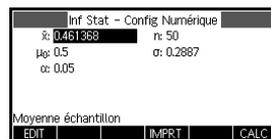
**OK**



## Entrer des données

5. Accédez à la vue numérique pour consulter les données par défaut.

**Num Setup**



Le tableau ci-dessous répertorie les différents champs de cette vue pour notre exemple Test Z :  $1 \mu$ .

Nom de champ	Définition
$\bar{x}$	Moyenne de l'échantillon
n	Taille de l'échantillon

Nom de champ	Définition (Suite)
$\mu_0$	Moyenne de la population considérée
$\sigma$	Ecart-type de la population
$\alpha$	Niveau alpha du test

## Afficher les résultats du test

6. Affichez les résultats du test sous forme numérique.

**CALC** **GRAND**

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.

X	
Résultat	
Z test	-0.346205374811
P test	0.461368
P	0.172021922639
Z crit.	-1.64485362695
X crit.	0.432843347747
Echec rejet $H_0$ à $\alpha = 0.05$	
	<b>GRAND</b> <b>OK</b>

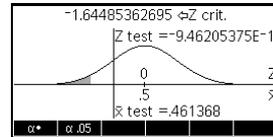
## Afficher les résultats du test sous forme graphique

7. Affichez les résultats du test sous forme graphique.

**OK** **Plot Setup**

Le graphique de la distribution s'affiche, la valeur Z du test étant indiquée.

La valeur X correspondante, ainsi que la valeur Z critique, s'affichent également. Appuyez sur la touche de menu  $\alpha$  pour afficher la valeur Z critique. Une fois la touche de menu active, vous pouvez utiliser les touches de curseur gauche et droite pour augmenter et diminuer le niveau  $\alpha$ .



## Importation de statistiques échantillon

L'application Inférence peut calculer des intervalles de confiance et tester des hypothèses à partir de données des applications Statistiques 1Var et Statistiques 2Var. Il est possible d'importer les statistiques calculées pour un échantillon de données d'une colonne d'une application de statistiques afin de les utiliser dans l'application Inférence. L'exemple suivant illustre ce processus.

Une calculatrice génère les 6 nombres aléatoires suivants : 0.529, 0.295, 0.952, 0.259, 0.925 et 0.592

## Ouvrir l'application Statistiques 1Var

- Ouvrez l'application Statistiques 1Var, puis réinitialisez les paramètres actuels.

 Sélectionnez

Statistiques 1Var



	D1	D2	D3	D4
1				
2				

Entrer une valeur ou expression

EDIT INS  EXEC. 

L'application Statistiques s'ouvre dans la vue numérique.

## Entrer des données

- Dans la colonne D1, entrez les nombres aléatoires générés par la calculatrice.

 529 

 295 

 952   259 

 925   592 

	D1	D2	D3	D4
1	0.529			
2	0.295			
3	0.952			
4	0.259			
5	0.925			
6	0.592			
7				

Entrer une valeur ou expression

EDIT INS   EXEC. 

## CONSEIL

Si le paramètre Marque décimale du formulaire de saisie ( modes) est défini sur Virgule, utilisez  au lieu de .

## Calculer les statistiques

- Calculez les statistiques.



La moyenne de 0.592 semble un peu élevée par rapport à la valeur

attendue de 0.5. Pour voir si la différence est significative en termes de statistique, nous allons utiliser les statistiques calculées ici pour créer un intervalle de confiance pour la vraie moyenne de la population de nombres aléatoires et pour voir si 0.5 est compris ou non dans cet intervalle.

	X	HI		
n	6			
Min	0.259			
Q1	0.295			
Med	0.5605			
Q3	0.925			
Max	0.952			
ΣX	3.552			
Σ				

- Appuyez sur  pour fermer cette fenêtre.

## Ouvrir l'application Inférence

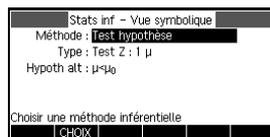
5. Ouvrez l'application Inférence, puis supprimez les paramètres actuels.

 Sélectionnez

Inférence

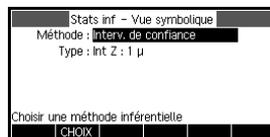




## Sélectionner une méthode inférentielle et un type de statistique

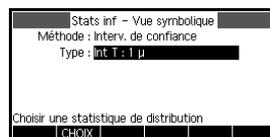
6. Sélectionnez une méthode inférentielle.

 Sélectionnez INTERVAL  
DE CONF  

7. Sélectionnez un type de statistique de distribution.

  Sélectionnez Int T : 1 μ  

## Configurer le calcul de l'intervalle

8. Configurez le calcul de l'intervalle. Remarque : les valeurs par défaut sont créées à partir des données d'échantillon de l'exemple de l'aide en ligne.

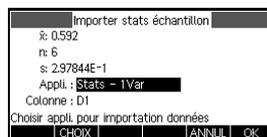




## Importer les données

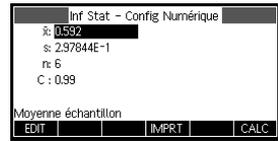
9. Importez les données de l'application Statistiques. Remarque : par défaut, les données qui s'affichent sont celles de la colonne D1.

 Le champ App permet de sélectionner l'application de statistiques à partir de laquelle vous souhaitez importer des données. Le champ Colonne permet de choisir la colonne où



sont stockées les données. Vous pouvez afficher les données avant de les importer. Appuyez sur **OK** pour importer les statistiques dans l'application Inférence.

**OK**

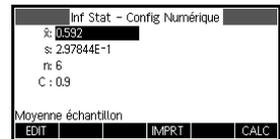


10. Indiquez un intervalle de confiance de 90 % dans le champ C.

⏴ ⏴ ⏴ pour

atteindre le champ C

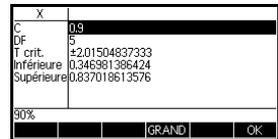
0.9 **ENTER**  
ANS



## Afficher les résultats sous forme numérique

11. Affichez l'intervalle de confiance dans la vue numérique.

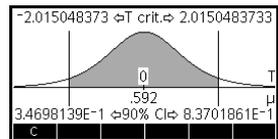
**CALC** **GRAND**



## Afficher les résultats sous forme graphique

12. Affichez l'intervalle de confiance dans la vue graphique.

**OK** **Plot Setup**



Vous pouvez voir que la moyenne est comprise dans l'intervalle de confiance à 90 % de 0.3469814 à 0.8370186.

# Tests d'hypothèses

Les tests d'hypothèses permettent de tester la validité des hypothèses par rapport aux paramètres statistiques d'une ou de deux populations. Les tests sont basés sur les statistiques calculées à partir d'échantillons de population.

Les tests d'hypothèses de la calculatrice HP 39gII utilisent la distribution Z normale ou la distribution t de Student pour calculer les probabilités.

## Test Z sur un échantillon

### Nom du menu

Test Z :  $1 \mu$

Sur la base des statistiques d'un échantillon, le test Z sur un échantillon 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 :

$$H_1: \mu < \mu_0$$

$$H_1: \mu > \mu_0$$

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

### Valeurs à saisir

Les valeurs à saisir sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
$\bar{x}$	Moyenne de l'échantillon
n	Taille de l'échantillon
$\mu_0$	Moyenne de la population hypothétique
$\sigma$	Ecart-type de la population
$\alpha$	Seuil de signification

## Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
Test Z	Statistique du test Z
Test $\bar{x}$	Valeur de $\bar{x}$ associée à la valeur Z du test
P	Probabilité associée à la statistique du test Z
Valeur Z critique	Valeur(s) Boundary <sup>11</sup> de Z associée(s) au niveau $\alpha$ choisi
Critique $\bar{x}$	Valeurs limites de $\bar{x}$ requises par la valeur $\alpha$ 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 identiques :  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ .

Sélectionnez l'une des hypothèses alternatives suivantes à tester par rapport à l'hypothèse nulle :

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### Valeurs à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
$\bar{x}_1$	Moyenne de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$	Moyenne de l'échantillon 2
$n_1$	Taille de l'échantillon 1
$n_2$	Taille de l'échantillon 2
$\sigma_1$	Ecart-type de la population 1

Nom de champ	Définition (Suite)
$\sigma_2$	Ecart-type de la population 2
$\alpha$	Seuil de signification

## Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
Test Z	Statistique du test Z
Test $\Delta \bar{x}$	Différence entre les moyennes associées à la valeur Z du test
P	Probabilité associée à la statistique du test Z
Valeur Z critique	Valeurs limites de Z associées au niveau $\alpha$ choisi
Critique $\Delta \bar{x}$	Différence entre les moyennes associées au niveau $\alpha$ choisi

## Test Z sur une proportion

### Nom du menu

Test Z : 1  $\pi$

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 :

$$H_1: \pi < \pi_0$$

$$H_1: \pi > \pi_0$$

$$H_1: \pi \neq \pi_0$$

## Valeurs à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
x	Nombre de succès dans l'échantillon
n	Taille de l'échantillon
$\pi_0$	Proportion de succès de la population
$\alpha$	Seuil de signification

## Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
Test Z	Statistique du test Z
Test $\hat{p}$	Proportion de succès de l'échantillon
P	Probabilité associée à la statistique du test Z
Valeur Z critique	Valeurs limites de Z associées au niveau $\alpha$ choisi
Critique $\hat{p}$	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 identiques :  $H_0: \pi_1 = \pi_2$ .

Sélectionnez l'une des hypothèses alternatives suivantes à tester par rapport à l'hypothèse nulle :

$$H_1: \pi_1 < \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 > \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 \neq \pi_2$$

## Valeurs à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
$x_1$	Nombre de succès de l'échantillon 1
$x_2$	Nombre de succès de l'échantillon 2
$n_1$	Taille de l'échantillon 1
$n_2$	Taille de l'échantillon 2
$\alpha$	Seuil de signification

## Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
Test Z	Statistique du test Z
Test $\Delta \hat{p}$	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
Valeur Z critique	Valeurs limites de Z associées au niveau $\alpha$ choisi
Critique $\Delta \hat{p}$	Différence entre les proportions de succès des deux échantillons associés au niveau choisi

# Test T sur un échantillon

## Nom du menu

Test T :  $1 \mu$

Le test T sur un échantillon 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 supposée :  $H_0 : \mu = \mu_0$ .

Sélectionnez l'une des hypothèses alternatives suivantes à tester par rapport à l'hypothèse nulle :

$$H_1 : \mu < \mu_0$$

$$H_1 : \mu > \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

## Valeurs à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
$\bar{x}$	Moyenne de l'échantillon
s	Ecart-type de l'échantillon
n	Taille de l'échantillon
$\mu_0$	Moyenne de la population hypothétique
$\alpha$	Seuil de signification

## Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
Test T	Statistique du test Z
Test $\bar{x}$	Valeur de $\bar{x}$ associée à la valeur t du test
P	Probabilité associée à la statistique du test Z
DF	Degrés de liberté

Résultat	Description
Valeur T critique	Valeurs limites de T associées au niveau $\alpha$ choisi
Critique $\bar{x}$	Valeurs limites de $\bar{x}$ requises par la valeur $\alpha$ choisie

## Test T sur deux échantillons

### Nom du menu

Test T :  $\mu_1 - \mu_2$

Le test T sur deux échantillons 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 :

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### Valeurs à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
$\bar{x}_1$	Moyenne de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$	Moyenne de l'échantillon 2
$s_1$	Ecart-type de l'échantillon 1
$s_2$	Ecart-type de l'échantillon 2
$n_1$	Taille de l'échantillon 1
$n_2$	Taille de l'échantillon 2
$\alpha$	Seuil de signification
Regroupement	Cocher cette option pour regrouper les échantillons par écart-type

## Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
Test T	Statistique du test T
Test $\Delta \bar{x}$	Différence entre les moyennes associées à la valeur t du test
P	Probabilité associée à la statistique du test T
DF	Degrés de liberté
Valeur T critique	Valeurs limites de T associées au niveau $\alpha$ choisi
Critique $\Delta \bar{x}$	Différence entre les moyennes associées au niveau $\alpha$ choisi

## Intervalles de confiance

La calculatrice HP 39gII peut calculer des intervalles de confiance en fonction de la distribution Z normale et de la distribution t de Student.

## Intervalle Z sur un échantillon

### Nom du menu

Int Z :  $1 \mu$

Cette option utilise la distribution Z normale pour calculer un intervalle de confiance pour  $\mu$ , moyenne exacte d'une population, lorsque l'écart-type exact de la population ( $\sigma$ ) est connu.

### Valeurs à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
$\bar{x}$	Moyenne de l'échantillon
n	Taille de l'échantillon
$\sigma$	Ecart-type de la population
C•	Niveau de confiance

## Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
C•	Niveau de confiance
Valeur Z critique	Valeurs critiques de Z
Inférieure	Limite inférieure de $\mu$
Supérieure	Limite supérieure de $\mu$

## 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 ( $\sigma_1$  et  $\sigma_2$ ) sont connus.

### Valeur à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
$\bar{x}_1$	Moyenne de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$	Moyenne de l'échantillon 2
$n_1$	Taille de l'échantillon 1
$n_2$	Taille de l'échantillon 2
$\sigma_1$	Ecart-type de la population 1
$\sigma_2$	Ecart-type de la population 2
C•	Niveau de confiance

## Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
C•	Niveau de confiance
Valeur Z critique	Valeurs critiques de Z
Inférieure	Limite inférieure de $\Delta \mu$
Supérieure	Limite supérieure de $\Delta \mu$

## Intervalle Z sur une proportion

### Nom du menu

Int Z :  $1\pi$

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.

### Valeurs à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
$x$	Nombre de succès de l'échantillon
$n$	Taille de l'échantillon
C•	Niveau de confiance

## Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
C•	Niveau de confiance
Valeur Z critique	Valeurs critiques de Z
Inférieure	Limite inférieure de $\pi$
Supérieure	Limite supérieure de $\pi$

# 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.

## Valeurs à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
$\bar{x}_1$	Nombre de succès de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$	Nombre de succès de l'échantillon 2
$n_1$	Taille de l'échantillon 1
$n_2$	Taille de l'échantillon 2
C•	Niveau de confiance

## Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
C•	Niveau de confiance
Valeur Z critique	Valeurs critiques de Z
Inférieure	Limite inférieure de $\Delta\pi$
Supérieure	Limite supérieure de $\Delta\pi$

# Intervalle T sur un échantillon

## Nom du menu

Int T :  $1 \mu$

Cette option utilise la distribution t de Student pour calculer un intervalle de confiance pour  $\mu$ , moyenne exacte d'une population, lorsque l'écart-type exact de la population ( $\sigma$ ) n'est pas connu.

## Valeurs à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
$\bar{x}$	Moyenne de l'échantillon
s	Ecart-type de l'échantillon
n	Taille de l'échantillon
C•	Niveau de confiance

## Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
C•	Niveau de confiance
DF	Degrés de liberté
Valeur T critique	Valeurs critiques de T
Inférieure	Limite inférieure de $\mu$
Supérieure	Limite supérieure de $\mu$

## 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 écart-types des deux populations ( $\sigma_1$  et  $\sigma_2$ ) ne sont pas connus.

### Valeurs à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Nom de champ	Définition
$\bar{x}_1$	Moyenne de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$	Moyenne de l'échantillon 2

<b>Nom de champ</b>	<b>Définition</b>
$s_1$	Ecart-type de l'échantillon 1
$s_2$	Ecart-type de l'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 :

<b>Résultat</b>	<b>Description</b>
C•	Niveau de confiance
DF	Degrés de liberté
Valeur T critique	Valeurs critiques de T
Inférieure	Limite inférieure de $\Delta \mu$
Supérieure	Limite supérieure de $\Delta \mu$

# Application Paramétrique

## A propos de l'application Paramétrique

L'application Paramétrique vous permet d'explorer des équations paramétriques. Dans ces équations,  $x$  et  $y$  sont tous deux définis comme des fonctions de  $t$ . Ces fonctions prennent la forme  $x = f(t)$  et  $y = g(t)$ .

## Présentation de l'application Paramétrique

L'exemple suivant utilise les équations paramétriques.

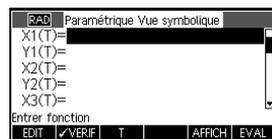
$$x(t) = 5 \sin t$$

$$y(t) = 5 \cos t$$

*Remarque : cet exemple est destiné à produire un cercle. Pour que cet exemple fonctionne, la mesure de l'angle doit être définie en degrés.*

## Ouverture de l'application Paramétrique

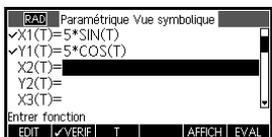
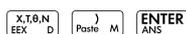
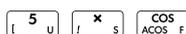
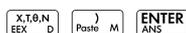
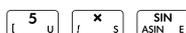
1. Ouvrez l'application Paramétrique.



A l'instar de l'application Fonction, l'application Paramétrique s'ouvre dans la vue Symbolique.

## Définition des expressions

2. Définissez les expressions.



# Définition de la mesure d'angle

- Définissez la mesure de l'angle en degrés.

**SHIFT** *MODES*

**CHOIX**

Sélectionnez Degrés

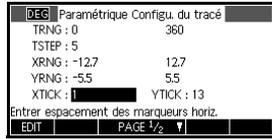
**OK**



# Configuration du tracé

- Configurez le tracé en affichant les options graphiques.

**SHIFT** *PLOT-SETUP*

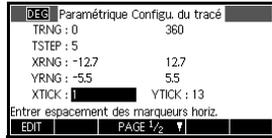


Le formulaire de saisie de la configuration du tracé présente deux champs absents de l'application Fonction, à savoir les champs TRNG et TSTEP. Le champ TRNG spécifie la plage des valeurs  $t$ . Le champ TSTEP spécifie la valeur STEP entre les valeurs  $t$ .

- Définissez les paramètres TRNG et TSTEP de manière à ce que  $t$  passe de  $0^\circ$  à  $360^\circ$  en  $5^\circ$  étapes.

**▶ 360** **OK**

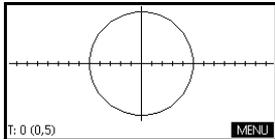
**5** **OK**



# Tracé de l'expression

- Tracez l'expression.

**Plot Setup**



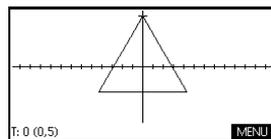
## Exploration du graphique

7. Tracez un triangle à la place d'un cercle.

SHIFT Plot Setup

120 OK

PAGE 1/2



▼

Sélectionnez Fixed-Step Segments OK Plot Setup

Un triangle s'affiche au lieu d'un cercle (sans que l'équation ne soit modifiée) du fait de la modification de la valeur  $TSTEP$  qui définit un écart de  $120^\circ$  entre les points tracés au lieu d'un quasi-alignement de ces derniers. Enfin, la sélection de l'option *Fixed-Step Segments* (segments paliers fixes) relie les points séparés de  $120^\circ$  par des segments de ligne.

Vous pouvez explorer le graphique à l'aide des fonctionnalités de tracé, de zoom, de division d'écran et de mise à l'échelle disponibles dans l'application Fonction.

## Affichage de la vue Numérique

8. Affichez la vue Numérique.

Num Setup

T	X1	Y1
0	0	5
0.1	8.726642E-3	4.999992385
0.2	1.745328E-2	4.999969538
0.3	2.617982E-2	4.999931461
0.4	3.490630E-2	4.999878154
0.5	4.363268E-2	4.999803615
0.6	5.235892E-2	4.999725847
0		
ZOOM	GRAND	DEFN
		LARG3

9. Sélectionnez une valeur  $t$  et entrez une valeur de remplacement ; le tableau accède alors à cette valeur. Vous pouvez également effectuer un zoom avant ou arrière sur n'importe quelle valeur  $t$  du tableau. Vous pouvez explorer le tableau à l'aide des fonctionnalités de zoom, de création de votre propre tableau et de division d'écran disponibles dans l'application Fonction.



# Application Polaire

## A propos de l'application Polaire

L'application Polaire vous permet d'explorer des équations polaires. Dans ces équations,  $r$  est défini en termes de  $\theta$ . Ces équations prennent la forme  $r = f(\theta)$ .

## Présentation de l'application Polaire

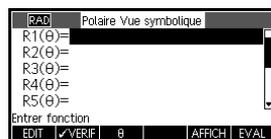
### Ouverture de l'application Polaire

1. Ouvrez l'application Polaire.

 Sélectionnez Polaire

A l'instar de l'application Fonction, l'application Polaire s'ouvre dans la vue Symbolique.



### Définition de l'expression

2. Définissez l'équation polaire  $r = 4\pi \cos(\theta/2) \cos(\theta)^2$ .



## Définition de la mesure d'angle

3. Définissez la mesure de l'angle en radians.

**SHIFT** *MODES*

**CHOIX**

Sélectionnez Radians

**OK**



## Configuration du tracé

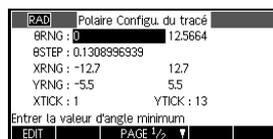
4. Configurez le tracé. Dans cet exemple, nous utilisons les paramètres par défaut, sauf dans les champs  $\theta$ RNG.

**SHIFT** *SETUP-PLOT*

**SHIFT** *CLEAR*

**▶** **4** Matrix **T** **SHIFT**  $\pi$

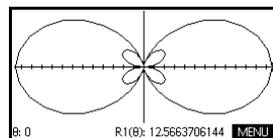
**OK**



## Tracé de l'expression

5. Tracez l'expression.

**Plot Setup**

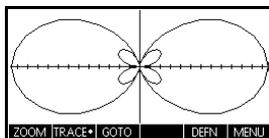


## Exploration du graphique

6. Affichez les libellés des touches de menu dans la vue Tracé.

**MENU**

Les options disponibles dans la vue Tracé sont identiques à celles de l'application Fonction, à ceci près que le menu FCN est absent.



## Affichage de la vue Numérique

7. Affichez le tableau de valeurs pour  $\theta$  et R1 dans la  
vue Numérique.

Num  
Setup

$\theta$	R1		
0	1,2566371E1		
0,1	1,2425577E1		
0,2	1,2010081E1		
0,3	1,1340138E1		
0,4	1,0448218E1		
0,5	9,377139084		
0,6	8,177626375		
0			
ZOOM		GRAND	DEFN
			LARG.3

8. Sélectionnez une valeur  $\theta$ , saisissez une valeur de  
remplacement et appuyez sur **OK** ; le tableau  
accède alors à cette valeur. Vous pouvez également  
effectuer un zoom avant ou arrière sur n'importe  
quelle valeur  $\theta$  du tableau.



# Application Suite

---

## A propos de l'application Suite

L'application Suite vous permet d'explorer des suites.

Par exemple, vous pouvez définir une suite nommée U1 :

- en termes de  $n$  ;
- en termes de  $U1(n-1)$  ;
- en termes de  $U1(n-2)$  ;
- en termes d'une autre séquence, par exemple,  $U2(n)$  ;
- selon n'importe quelle combinaison des éléments ci-dessus.

L'application Suite vous permet également de créer deux types de graphiques :

- Un graphique **en escalier** trace  $n$  sur l'axe horizontal et  $U_n$  sur l'axe vertical.
- Un graphique **en toile d'araignée** trace  $U_{n-1}$  sur l'axe horizontal et  $U_n$  sur l'axe vertical.

## Présentation de l'application Suite

L'exemple suivant illustre la définition puis le tracé d'une expression dans l'application Suite. La séquence présentée 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 la suite : le premier terme, le second terme et une règle pour la génération de tous les termes suivants.

Cependant, il est également possible de définir une suite en indiquant uniquement le premier terme et la règle pour la génération de tous les termes suivants. Toutefois, vous devrez entrer le second terme si la calculatrice HP 39gII n'est pas en mesure de le calculer automatiquement. De manière générale, si le  $n$ ème terme de la suite dépend de  $n-2$ , vous devez entrer le second terme.

# Ouverture de l'application Suite

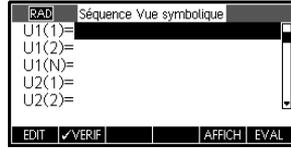
- Ouvrez l'application Suite.

 Sélectionnez

Suite

L'application Suite démarre dans la vue symbolique.



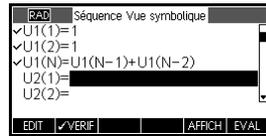
# Définition de l'expression

- Définissez la suite de Fibonacci, dans laquelle chaque terme (après les deux premiers) correspond à la somme des deux termes précédents :

$$U_1 = 1, U_2 = 1, U_n = U_{n-1} + U_{n-2} \text{ pour } n > 2.$$

Dans la vue symbolique de l'application Suite, mettez en surbrillance le champ U1(1) et commencez à définir votre suite.

1  1   
  
    
 



Remarque : vous pouvez utiliser les  touches de menu, ,  et  pour entrer les expressions.

# Configuration du tracé

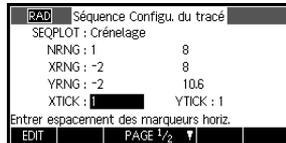
- Dans la configuration du tracé, définissez le paramètre SEQPLOT sur En escalier et rétablissez les paramètres de tracé par défaut en effaçant la vue Configuration du tracé.

 SETUP-PLOT

 CLEAR

  8 

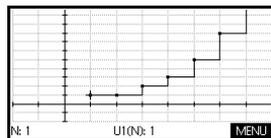
 8 



## Tracé de l'expression

4. Tracez la suite de Fibonacci.

Plot Setup



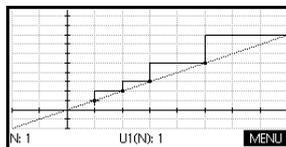
5. Dans la configuration du tracé, définissez le paramètre SEQPLOT sur Toile d'araignée.

SHIFT SETUP-PLOT

CHOIX Sélectionnez Toile d'araignée

OK

Plot Setup



## Affichage de la vue numérique

6. Pour cet exemple, affichez la vue numérique.

Num Setup

7. Sélectionnez n'importe quelle valeur n et entrez une valeur de remplacement ; le tableau accède alors à cette valeur.

	N	U1		
1	1			
2	2			
3	3			
4	5			
5	8			
6	13			
7				

ZOOM GRAND DEFN LARG3



## Application Finance

---

### A propos de l'application Finance

L'application Finance, ou Solveur financier, vous permet de résoudre des problèmes de valeur temporelle de l'argent (TVM) et d'amortissement. Ces problèmes peuvent être utilisés dans des calculs impliquant des applications d'intérêt composé ainsi que des tableaux d'amortissement.

L'intérêt composé est un processus par lequel l'intérêt gagné sur un montant principal donné est ajouté à ce principal à des périodes déterminées. Puis, le montant combiné rapporte 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 l'automobile est de 19 500 dollars. Votre apport personnel s'élève à 3 000 dollars. A combien s'élèveront les paiements mensuels requis ? Quel sera le prêt maximal que vous pourrez vous permettre de demander si votre mensualité maximale s'élève à 300 dollars ? Considérons que les paiements démarrent à la fin de la première période.

1. Démarrez l'application Finance.



sélectionnez

Bibliothèque d'applications		247KB
Finance	.35KB	
Fonction	.47KB	
Résoudre	.52KB	
Stats - 1Var	.74KB	
Stats - 2Var	.84KB	

SAUVE | REINIT | TRIER | ENVOI | START

Finance REINIT OK

START. L'application Finance s'ouvre dans la vue numérique.

2. Sélectionnez N, saisissez 5 x 12 et appuyez sur

**ENTER**  
ANS

Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N : 0	I%YR : 0
PV : 0.00	P/YR : 12
PMT : 0.00	C/YR : 12
FV : 0.00	Fin : <input checked="" type="checkbox"/>
Taille groupe : 12	
Entrer nb de Paiements ou SOLVE	
<b>EDIT</b>	<b>SOLVE</b>

## REMARQUE

Lorsque vous avez saisi une valeur et appuyé sur **ENTER** ou sur **OK**, une autre variable est automatiquement mise en surbrillance. Pour naviguer manuellement vers le champ de votre choix, utilisez les flèches directionnelles. Assurez-vous que des valeurs sont saisies pour six des sept variables TVM : N, I%YR, PV, P/YR, PMT, C/YR et FV.

3. La variable I%YR étant mise en surbrillance, entrez 5,5 et appuyez sur **ENTER**.
4. La variable PV étant mise en surbrillance, entrez 19 500-3 000 et appuyez sur **ENTER**.

5. Laissez les variables P/YR et C/YR sur 12 (leur valeur par défaut). Conservez Fin comme option de paiement. Conservez également l'option Valeur capitalisée pour FV=0,00.

Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N : 60	I%YR : 5.5
PV : 16,500.00	P/YR : 12
PMT : 0.00	C/YR : 12
FV : 0.00	Fin : <input checked="" type="checkbox"/>
Taille groupe : 12	
Entrer la Valeur Actuelle ou SOLVE	
<b>EDIT</b>	<b>SOLVE</b>

6. La variable PMT étant mise en surbrillance, appuyez sur **SOLVE** pour obtenir un paiement de -315,17 (à savoir : PMT = -315,17 \$) comme illustré.

Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N : 60	I%YR : 5.5
PV : 16,500.00	P/YR : 12
PMT : -315.17	C/YR : 12
FV : 0.00	Fin : <input checked="" type="checkbox"/>
Taille groupe : 12	
Entrer la Valeur Actuelle ou SOLVE	
<b>EDIT</b>	<b>SOLVE</b>

## REMARQUE

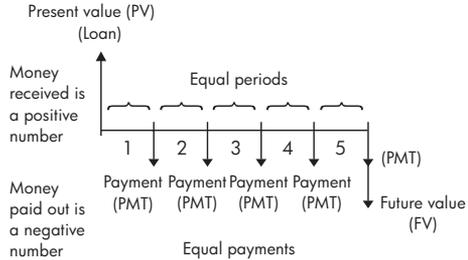
Le paiement est négatif afin d'indiquer qu'il s'agit d'un montant dû.

7. Pour déterminer le prêt maximum lorsque les paiements mensuels sont de 300 \$ seulement, saisissez la valeur -300 dans le champ PMT, mettez en surbrillance le champ PV à l'aide de **▲**, puis appuyez sur **SOLVE**. Le résultat est le suivant : PV = 15 705,85 \$.

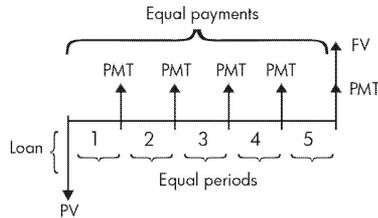
Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N : 60	I%YR : 5.5
PV : 15,705.85	P/YR : 12
PMT : -300.00	C/YR : 12
FV : 0.00	Fin : <input checked="" type="checkbox"/>
Taille groupe : 12	
Entrer valeur actuelle ou app sur Résoudre	
<b>EDIT</b>	<b>SOLVE</b>

# Schémas de flux financiers

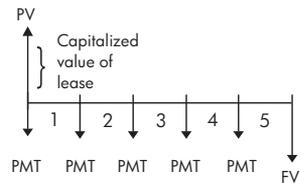
Les transactions TVM peut être représentées par des schémas de flux financiers. Un schéma de flux financiers est une ligne temporelle divisée en segments égaux représentant les périodes de calcul. Les flèches représentent les flux financiers, qui peuvent être positifs (flèches vers le haut) ou négatifs (flèches vers le bas), selon le point de vue (prêteur ou emprunteur). Le schéma de flux financiers suivant illustre un prêt du point de vue de l'emprunteur :



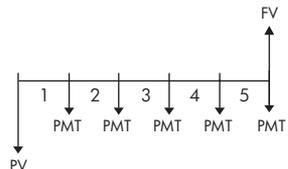
Le schéma de flux financiers suivant illustre un prêt du point de vue du prêteur :



Un schéma de flux financiers indique également *quand* se produisent les paiements par rapport aux périodes de calcul. Le schéma de droite illustre les paiements de location au *début* de la période.



Ce schéma illustre les dépôts (PMT) sur un compte à la fin de chaque période.



# Valeur temporelle de l'argent (TVM)

Comme l'indique leur nom, les calculs de valeur temporelle de l'argent (TVM) se basent sur le 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 dans le futur ne pourra pas produire. 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.
I%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 <i>par période de calcul</i> . C'est ce taux d'intérêt qui est utilisé pour les calculs TVM.
PV	Valeur actuelle du flux financier initial. Pour un prêteur ou un emprunteur, PV correspond au montant d'un prêt. Pour un investisseur, PV est 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 en décochant l'option <i>Fin.</i>
C/YR	Nombre de périodes de calcul par an.

FV	Valeur future 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 financière à la fin de la période d'investissement.
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Calculs TVM

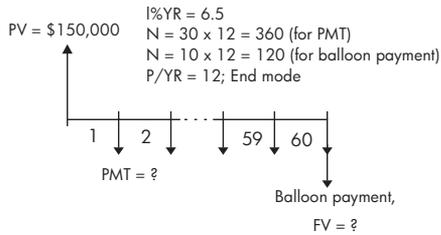
1. Lancez l'application Finance comme indiqué au début de cette section. Il est conseillé de réinitialiser cette application comme indiqué avant de résoudre un problème de TVM.
2. Une variable étant mise en surbrillance, entrez les valeurs connues en commençant par N, puis appuyez sur **ENTER** ou sur **OK** pour enregistrer la valeur souhaitée. Pour naviguer manuellement vers le champ de votre choix, utilisez les flèches directionnelles.
3. Saisissez une valeur différente pour P/YR, comme il convient. La valeur par défaut est 12 (paiements mensuels).
4. Le champ Fin étant mis en surbrillance, appuyez sur la touche de menu CHECK **✓VERIF** pour décocher cette option lorsque les paiements sont effectués au début de chaque période, ou laissez-la cochée lorsque les paiements sont réalisés à la fin de chaque période.
5. Utilisez les flèches directionnelles pour mettre en surbrillance la variable inconnue et appuyez sur **SOLVE**.

### Exemple d'hypothèque avec versement forfaitaire

Imaginons que vous ayez pris une hypothèque immobilière sur 30 ans, 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 et la valeur de l'hypothèque après 10 ans de paiements.

### Solution

Le schéma de flux financiers suivant illustre un exemple d'hypothèque avec versement forfaitaire :



- Démarrez l'application Finance. Utilisez les flèches directionnelles pour mettre en surbrillance  $P/YR$ . Assurez-vous que vous avez paramétré  $P/YR = 12$  et Fin pour des paiements se produisant à la fin de chaque période.
- Saisissez les variables TVM connues à partir de l'exemple représenté dans la figure.
 

Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N :	60
I%YR :	6.5
PV :	150000
PMT :	-300.00
FV :	0.00
P/YR :	12
C/YR :	12
Fin :	✓
Taille groupe :	12
Entrer valeur actuelle ou app sur Résoudre	
EDIT	AMORT
SOLVE	
- Mettez  $PMT$  en surbrillance et appuyez sur **SOLVE** pour obtenir un paiement de -948,10 \$.
- Pour déterminer le versement forfaitaire ou la valeur future (FV) de l'hypothèque au bout de 10 ans, entrez 120 pour N, mettez FV en surbrillance, puis appuyez sur **SOLVE**. Vous obtenez alors le calcul de la valeur capitalisée de l'emprunt, soit -127 164,19 \$.

## REMARQUE

Les valeurs négatives indiquent les paiements effectués par le propriétaire de la maison.

# Calcul d'amortissements

Les calculs d'amortissements, qui utilisent également les variables TVM, déterminent les montants consacrés au principal et aux intérêts lors d'un paiement ou d'une série de paiements.

## Pour calculer les amortissements :

1. Lancez l'application Solveur financier comme indiqué au début de cette section.
2. Définissez les variables TVM suivantes :
  - nombre de paiements par an (P/YR) ;
  - paiement au début ou à la fin de chaque période.
3. Entrez et enregistrez les valeurs pour les variables TVM I%YR, PV, PMT et FV, qui définissent l'échéancier des paiements.
4. Entrez le nombre de paiements par période d'amortissement dans le champ GSize. Par défaut, la taille du groupe est 12 afin de refléter l'amortissement annuel.
5. Appuyez sur **AMORT**. La calculatrice affiche un tableau d'amortissement. Ce tableau contient les montants consacrés aux intérêts et au principal, ainsi que le solde restant du prêt, pour chaque période d'amortissement.

## Exemple d'amortissement pour une hypothèque immobilière

A l'aide des données issues du précédent exemple d'hypothèque immobilière avec versement forfaitaire, calculez le montant consacré au principal, celui consacré aux intérêts, ainsi que le solde restant du prêt après les 10 premières années de paiements (12x10 = 120 paiements).

1. Vérifiez et comparez les données de l'exemple précédent avec celles de la figure de droite.

Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N : 360	I%YR : 6,5
PV : 150.000,00	P/YR : 12
PMT : 0,00	C/YR : 12
FV : 0,00	Fin : <input checked="" type="checkbox"/>
Taille groupe : 12	
Entrer la Valeur Actuelle ou SOLVE	
EDIT	AMORT
SOLVE	

2. Appuyez sur **AMORT**

Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N : 360	I%YR : 6,5
PV : 150.000,00	P/YR : 12
PMT : -948,10	C/YR : 12
FV : 0,00	Fin : <input checked="" type="checkbox"/>
Taille groupe : 12	
Entrer la Valeur Actuelle ou SOLVE	
EDIT	AMORT
SOLVE	

3. Faites défiler le tableau vers le bas jusqu'au Groupe 10 pour visualiser les mêmes résultats que

P	Principal	Intérêt	Balance
1	-1.6766E3	-9.7006E3	1.48323E5
2	-3.4655E3	-1.9289E4	1.46535E5
3	-5.3741E3	-2.8758E4	1.44626E5
4	-7.4106E3	-3.8098E4	1.42589E5
1			
		GRND•	TVM

précédemment. Au bout de 10 ans, 22 835,81 \$ ont été payés au titre du principal, ainsi que 90 936,43 \$ pour les intérêts, ce qui laisse un versement forfaitaire dû s'élevant à 127 164,19 \$.

## Graphique d'amortissement

Appuyez sur la touche de menu Plot pour afficher le plan d'amortissement sous sa forme graphique. Le traceur montre les montants

P	Principal	Intérêt	Balance
7	-1.4376E4	-6.5265E4	1.35624E5
8	-1.7015E4	-7.4003E4	1.32985E5
9	-1.9831E4	-8.2564E4	1.30169E5
10	-2.2836E4	-9.0936E4	1.27164E5
=22835.810455			
		GRND•	TVM

du principal et des intérêts payés dans chaque groupe de paiement. Utilisez les touches gauche et droite du curseur pour passer d'un groupe de paiement à l'autre.

## Application Solveur d'équation linéaire

---

### A propos de l'application Solveur d'équation linéaire

L'application Solveur d'équation 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 être présentée sous la forme  $ax + by = k$ . Dans un ensemble de trois équations, chaque équation doit être présentée sous la forme  $ax + by + cz = k$ .

Vous fournissez des valeurs  $a$ ,  $b$  et  $k$  (et  $c$  dans les ensembles de trois équations) pour chaque équation ; l'application Solveur d'équation linéaire tente alors de trouver les valeurs  $x$  et  $y$  (et  $z$  dans les ensembles de trois équations).

La calculatrice HP 39gII vous informe si aucune solution n'a été trouvée ou s'il existe un nombre infini de solutions.

### Présentation de l'application Solveur d'équation linéaire

L'exemple suivant définit un ensemble de trois équations et résout les variables inconnues. Dans cet exemple, nous allons résoudre l'ensemble d'équations suivant :

$$6x + 9y + 6z = 5$$

$$7x + 10y + 8z = 10$$

$$6x + 4y = 6$$

Il est donc nécessaire de disposer du formulaire de saisie spécifique aux ensembles de trois équations.

## Ouvrir l'application Solveur d'équation linéaire

1. Ouvrez l'application Solveur d'équation linéaire.



Solveur d'équations linéaires			
0 X+	0 Y+	0 Z=	0
0 X+	0 Y+	0 Z=	0
0 X+	0 Y+	0 Z=	0
Nombre infini de solutions			
0			
EDIT	2X2	3X3*	

L'application Solveur d'équation linéaire s'ouvre dans la vue numérique.

### REMARQUE

Si vous avez résolu deux équations lors de votre dernière utilisation de l'application Solveur d'équation linéaire, le formulaire de saisie spécifique aux ensembles de deux équations s'affiche. Pour résoudre un ensemble de trois équations, appuyez sur **3X3\***. Le formulaire de saisie affiche alors trois équations.

## Définir et résoudre les équations

2. 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 immédiatement placé au niveau du coefficient de x dans la première équation. Entrez ce coefficient, puis appuyez sur **OK** ou sur **ENTER/ANS**.
3. Le curseur passe au coefficient suivant. Entrez ce coefficient, appuyez sur **OK** ou sur **ENTER/ANS**, puis continuez ainsi jusqu'à ce que toutes les équations soient définies.

Une fois que vous avez entré suffisamment de valeurs pour que le solveur puisse générer des solutions, ces dernières s'affichent à l'écran. Dans

l'exemple de droite, le solveur a trouvé des solutions pour les valeurs x, y et z dès la saisie du premier coefficient de la dernière équation.

Solveur d'équations linéaires			
6 X+	9 Y+	6 Z=	5
7 X+	10 Y+	8 Z=	10
6 X+	0 Y+	0 Z=	0
X: 0 Y: -1.6666667 Z: 3.3333333			
6			
EDIT	2X2	3X3*	

La solution change à chaque fois que vous entrez les valeurs connues restantes.

L'exemple de droite présente la solution finale, une fois tous les coefficients et toutes les constantes entrés pour l'ensemble d'équations à résoudre.

Solveur d'équations linéaires			
8	X+	9 Y+	6 Z= 5
	7 X+	10 Y+	8 Z= 10
	6 X+	4 Y+	0 Z= 6
X: 3.1666667		Y: -3.25	Z: 2.5416667
6			
EDIT	2X2	3X3	

## Résoudre 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, appuyez sur **2X2**.

Solveur d'équations linéaires			
0	X+	0 Y =	0
	0 X+	0 Y =	0
Nombre infini de solutions			
0			
EDIT	2X2*	3X3	

### REMARQUE

Vous pouvez entrer toute expression donnant un résultat numérique, notamment des variables, ou entrer le nom d'une variable mémorisée. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour mémoriser les variables, reportez-vous au chapitre intitulé *Utilisation des fonctions mathématiques*.



## Application Solveur de triangle

---

### A propos de de l'application Solveur de triangle

L'application Solveur de triangle vous permet de déterminer la longueur du côté d'un triangle, ou la mesure de l'un de ses angles, à partir des informations que vous avez fournies relativement aux autres longueurs et/ou angles.

Vous devez indiquer au moins trois des six valeurs possibles : (longueurs des trois côtés et mesures 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. Cela signifie que vous pouvez indiquer les longueurs de deux côtés et l'un des angles, deux angles et une longueur ou les trois longueurs. Dans tous les cas, le solveur calcule les longueurs ou mesures d'angle restantes.

La calculatrice HP 39gII vous alerte lorsqu'aucune solution ne peut être trouvée, ou si les données que vous avez fournies sont insuffisantes.

Si vous définissez les propriétés d'un triangle rectangle, vous pouvez utiliser un formulaire de saisie simplifié, accessible via la touche de menu **RECT**.

### Présentation de l'application Solveur de triangle

L'exemple suivant calcule la longueur inconnue 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 Solveur de triangle

- Ouvrez l'application Solveur de triangle.

Apps Info Sélectionnez  
Solveur de triangle

REINIT OK START

L'application Solveur de triangle s'ouvre

dans la vue numérique. Cette application ne comprend qu'une seule vue.



## Définition de la mesure de l'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 de l'angle est en degrés, repassez en mode degrés avant d'exécuter le solveur. La touche de menu Degrés permet de basculer d'un mode vers l'autre. Lorsque vous appuyez une fois sur cette touche, vous activez l'option Radians qui exprime les angles en radians ; appuyez à nouveau sur cette touche pour repasser en degrés.

### REMARQUE

Les longueurs des côtés sont intitulées A, B et C, et les angles  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\delta$ . Vous devez veiller à bien 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. Donc, si nous indiquons les longueurs des côtés A et B, nous devons saisir l'angle  $\delta$  ( $\delta$  étant l'angle formé par A et B). En revanche, si nous entrons les longueurs de B et C, nous devons indiquer l'angle  $\alpha$ . L'illustration à l'écran vous permet de déterminer l'emplacement où entrer ces valeurs.

## Indication des valeurs connues

- A l'aide des flèches directionnelles, placez-vous sur un champ pour lequel vous connaissez la valeur, entrez cette dernière et appuyez sur **OK** ou sur **ENTER/ANS**. Répétez cette procédure pour chaque valeur connue.

4 **ENTER/ANS**

6 **ENTER/ANS**

30 **ENTER/ANS**



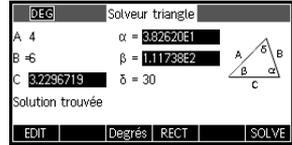
## Résoudre

3. Appuyez sur **SOLVE**.

Le solveur calcule et affiche les valeurs des variables inconnues.

Comme le montre l'illustration de droite,

la longueur du côté inconnu de notre exemple est de 3,22967. Les deux autres angles ont également été calculés.

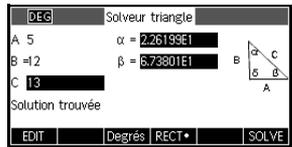


*Remarque : pour effacer toutes les valeurs et résoudre un autre problème, appuyez sur **SHIFT** CLEAR.*

## Choix du type de triangle

4. L'application Solveur de triangle propose deux formulaires de saisie : un formulaire général et un autre plus spécifique, pour les triangles

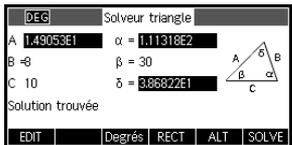
rectangles. Si le formulaire de saisie général s'affiche et que vous étudiez un triangle rectangle, appuyez sur **RECT** pour afficher le formulaire de saisie simplifié. Pour revenir au formulaire de saisie général, appuyez sur **RECT•**. Si le triangle que vous étudiez n'est pas un triangle rectangle, ou que vous n'êtes pas certain du type de triangle dont il s'agit, utilisez le formulaire de saisie général.



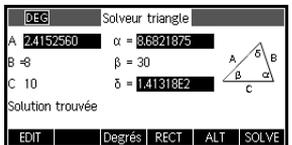
## Cas particuliers

### Cas indéterminé

Lorsque vous entrez deux côtés et un angle aigu adjacent et que deux solutions existent, une seule s'affiche initialement.



Dans ce cas, la touche de menu **ALT** s'affiche (comme dans notre exemple). Appuyez sur **ALT** pour afficher la seconde solution et sur **ALT** à nouveau pour revenir à la première solution.



## Aucune solution n'est disponible pour les données fournies

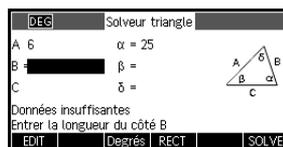
Si vous utilisez le formulaire de saisie général et que vous entrez plus de 3 valeurs, celles-ci peuvent être incohérentes, ce qui signifie qu'elles ne peuvent en aucun cas former un triangle. Dans ce cas, le message *Aucune solution pour les données fournies* s'affiche à l'écran.



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 le Solveur de triangle puisse calculer les attributs restants du triangle. Si vous indiquez moins de trois valeurs, le message *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.

Par ailleurs, il n'est pas possible d'indiquer uniquement des angles et aucune longueur.

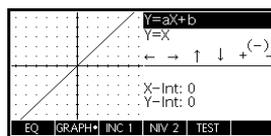
# Applications de type Explorateur

## Application Explorateur linéaire

L'application Explorateur linéaire permet d'étudier le comportement des graphiques de  $y = ax$  et  $y = ax + b$  lorsque les valeurs  $a$  et  $b$  sont modifiées. Pour cela, elle peut manipuler le graphique et afficher les modifications dans l'équation, ou modifier l'équation et afficher les changements au niveau du graphique.

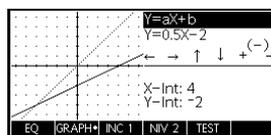
### Ouverture de l'application

Appuyez sur , sélectionnez l'option Explorateur linéaire, puis appuyez sur **START**. L'application s'ouvre en mode Graph (notez le point dans le libellé du menu GRAPH).



### Mode Graph

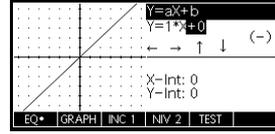
En mode Graph,  et  déplacent le graphique verticalement et modifient l'ordonnée à l'origine  $y$  de la ligne. Pour les déplacements verticaux, appuyez sur **INC 1** (F3) pour modifier la longueur de l'incrément utilisé pour le déplacement. Les touches  et  (ainsi que  et ) augmentent ou diminuent la pente. Appuyez sur  pour modifier le signe de la pente.



La forme de la fonction linéaire s'affiche en haut à droite de l'écran, présentant l'équation actuelle correspondant au graphique situé juste en-dessous. Lorsque vous manipulez le graphique de la ligne, l'équation reflète les changements en temps réel. Appuyez sur **NIV 2** (F4) pour basculer entre variante directe et formes pente-ordonnée à l'origine des fonctions linéaires.

## Mode Equation

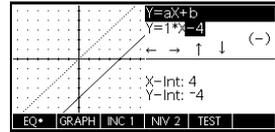
Appuyez sur **EQ** (F1) pour basculer en mode Equation. Le point qui apparaît au niveau du menu EQ indique que vous avez basculé depuis le mode



Graph. Par ailleurs, l'un des paramètres de l'équation est en surbrillance. En mode Equation, vous pouvez modifier un ou plusieurs paramètres de l'équation et voir ces modifications reflétées par le graphique. Appuyez sur  $\downarrow$  et  $\uparrow$  pour augmenter ou diminuer la valeur du paramètre sélectionné. Appuyez sur  $\rightarrow$  et  $\leftarrow$  pour sélectionner un autre paramètre. Appuyez sur  $\left(\overline{-}\right)$  ; pour modifier le signe de  $a$ .

## Mode Test

Appuyez sur **TEST** (F5) pour passer en mode Test. En mode Test, l'application affiche le graphique d'une fonction linéaire, choisie de manière aléatoire, de la

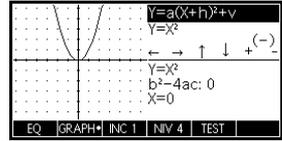


forme imposée par le choix de niveau que vous avez effectué. Appuyez sur **NIV 2** (F3) pour sélectionner la variante directe (LEV 1) ou les formes pente-ordonnée à l'origine (LEV 2) des fonctions linéaires. Le mode Test fonctionne alors comme le mode Equation. Utilisez les flèches directionnelles pour sélectionner chaque paramètre et définir sa valeur. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **VERIF** (F4) pour vérifier que votre équation correspond bien au graphique fourni. Appuyez sur **REP** (F5) pour voir la réponse correcte. Appuyez sur **FIN** (F6) pour quitter le mode Test et revenir au mode Graph.

## Application Explorateur quadratique

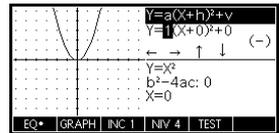
L'application Explorateur quadratique permet d'étudier le comportement de  $y = a(x + h)^2 + v$  lorsque les valeurs  $a$ ,  $h$  et  $v$  sont modifiées. Pour cela, elle peut manipuler l'équation et afficher les modifications dans le graphique, ou modifier le graphique et afficher les changements au niveau de l'équation.

Appuyez sur **Apps Info**,  
sélectionnez **Explorateur**  
**quadratique**, puis  
appuyez sur **START**.



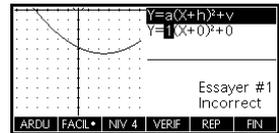
L'application Explorateur  
**quadratique** s'ouvre en mode **GRAPH**, dans lequel les  
flèches directionnelles et les touches  $\Sigma$   $\pm$ ,  $\leftarrow$   $\rightarrow$  et  
**ABS** permettent de modifier l'apparence du graphique.  
Ces modifications sont reflétées dans l'équation, affichée  
en haut à droite de l'écran, tandis que le graphique  
d'origine est conservé à des fins de comparaison.  
Dans ce mode, le graphique contrôle l'équation.

Il est également possible de  
faire en sorte que l'équation  
contrôle le graphique.



Appuyez sur **EQ** pour  
passer en mode Equation.  
Appuyez sur  $\rightarrow$  et sur  $\leftarrow$   
pour passer d'un paramètre à l'autre et appuyez sur  $\uparrow$   
et sur  $\downarrow$  pour modifier la valeur d'un paramètre. Le  
graphique de l'équation est mis à jour en temps réel  
lorsque vous modifiez les valeurs des paramètres.  
Appuyez sur **NIV 2** pour faire défiler les différentes  
formes des fonctions **quadratiques** disponibles.

La touche de menu **TEST**  
permet d'évaluer les  
connaissances de l'étudiant.

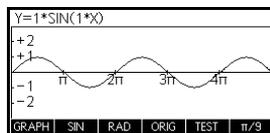


Appuyez sur **TEST** pour  
afficher un graphique  
**quadratique** cible. L'étudiant doit manipuler les  
paramètres de l'équation afin que celle-ci corresponde au  
graphique cible. Lorsque l'étudiant pense avoir choisi les  
paramètres appropriés, la touche de menu **VERIF** évalue  
la réponse et la commente. La touche de menu **REP**  
fournit une assistance à ceux qui sèchent !

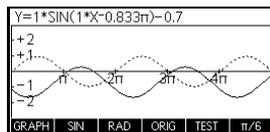
# Application Explorateur trigo.

L'application Explorateur trigo. permet d'étudier le comportement du graphique de  $y = a \sin(bx + c) + d$  lorsque les valeurs  $a$ ,  $b$ ,  $c$  et  $d$  sont modifiées. Pour cela, elle peut manipuler l'équation et afficher les modifications dans le graphique, ou modifier le graphique et afficher les changements au niveau de l'équation.

Appuyez sur, sélectionnez Explorateur trigo., puis appuyez sur **START** pour afficher l'écran de droite.

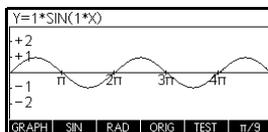


L'application s'ouvre en mode Graph. Notez que la première touche de menu (F1) est intitulée GRAPH.



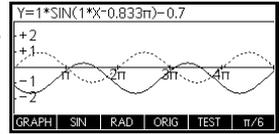
Ce mode vous permet de manipuler le graphique et de voir les modifications reflétées dans l'équation. Appuyez sur **▲**, **▼**, **◀** et **▶** pour modifier le graphique, les transformations étant reflétées dans l'équation.

Le bouton intitulé **ORIG** permet de basculer entre **ORIG** et **EXTR**. Lorsque vous sélectionnez **ORIG**, **▲**, **▼**, **◀** et **▶**



contrôlent les déplacements verticaux et horizontaux. Pour les déplacements horizontaux, la touche de menu F6 contrôle la longueur de l'incrément. Par défaut, l'incrément est défini sur  $\pi/9$ . Lorsque vous sélectionnez **EXTR**, **▲**, **▼**, **◀** et **▶** contrôlent les dilatations verticales et horizontales par rapport à leurs axes respectifs. Ainsi, les flèches directionnelles modifient l'amplitude et la fréquence du graphique. Pour bien comprendre ce processus, il est plus simple de l'expérimenter par vous-même.

Appuyez sur la touche de menu F1 pour passer du mode GRAPH au mode EQ. Dans ce mode, le graphique est contrôlé par l'équation.



Lorsque vous regardez l'équation affichée en haut de l'écran, vous constatez que l'un des paramètres est en surbrillance. Appuyez sur  $\blacktriangle$  ou sur  $\blacktriangledown$  pour augmenter ou diminuer la valeur de ce paramètre. Appuyez sur  $\blacktriangleright$  et sur  $\blacktriangleleft$  pour passer d'un paramètre à l'autre.

Le paramètre d'angle par défaut pour cette application est exprimé en radians. Il est possible de modifier le paramètre d'angle pour qu'il s'exprime en degrés en appuyant sur **RAD**.

Comme l'application Explorateur quadratique, l'application Explorateur trigo. dispose également d'une vue TEST.



## Extension de votre bibliothèque d'applications

---

Les applications sont des environnements vous permettant d'explorer différentes catégories d'opérations mathématiques.

Vous pouvez augmenter la capacité de votre calculatrice HP 39gII en ajoutant des applications à la bibliothèque. Vous pouvez ajouter des applications à la bibliothèque de différentes manières :

- Créez de nouvelles applications, basées sur des applications existantes, au moyen de configurations spécifiques telles que des mesures d'angle, des paramètres graphiques ou tabulaires, ou des annotations.
- Transmettez des applications d'une calculatrice HP 39gII à une autre au moyen d'un câble micro USB.
- Programmez de nouvelles applications. Pour de plus amples informations, consultez le chapitre *Programmation*.

## Création de nouvelles applications basées sur des applications existantes

Vous pouvez créer une nouvelle application basée sur une application existante. Pour créer une nouvelle application, sauvegardez une application existante sous un nouveau nom, puis modifiez l'application pour ajouter la configuration et les fonctionnalités de votre choix.

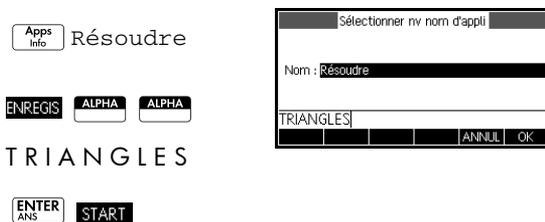
Les informations définissant les caractéristiques d'une application sont automatiquement sauvegardées lorsqu'elles sont entrées dans la calculatrice.

Pour conserver autant de mémoire pour le stockage que possible, supprimez toutes les applications dont vous n'avez plus besoin.

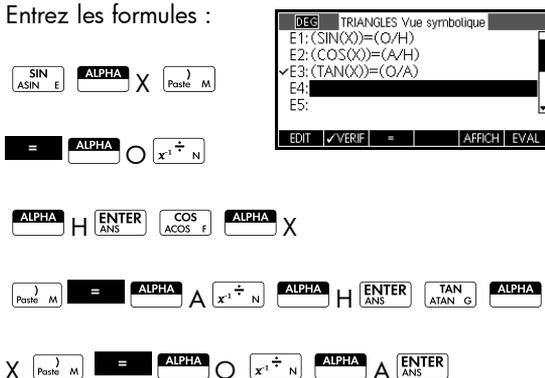
## Exemple

Cet exemple montre comment créer une nouvelle application en sauvegardant une copie de l'application Résoudre intégrée. La nouvelle application est sauvegardée sous le nom *TRIANGLES* et contient des formules courantes pour la résolution de problèmes relatifs à des triangles.

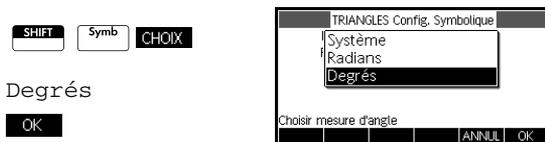
- Ouvrez l'application Résoudre et sauvegardez-la sous un nouveau nom.



- Entrez les formules :



- Déterminez si l'application doit utiliser des Degrés ou des Radians.



4. Affichez la bibliothèque d'applications. L'application TRIANGLES est répertoriée dans la bibliothèque d'applications.



Bibliothèque d'applications		248KB
TRIANGLES		63KB
Stats - 2Var		.84KB
Polaire		.44KB
Fonction		.47KB
Stats - 1Var		.74KB

SAUVE SUPPR. TRIER ENVOI START

L'application Résoudre peut à présent être réinitialisée et utilisée pour d'autres problèmes. Le stockage d'une application a pour avantage de conserver une copie d'un environnement de travail, susceptible d'être réutilisé.

## Réinitialisation d'une application

La réinitialisation d'une application efface toutes les données et restaure les paramètres par défaut.

Pour réinitialiser une application, ouvrez la bibliothèque, sélectionnez l'application et appuyez sur **REINIT**.

Vous pouvez uniquement réinitialiser une application basée sur une application intégrée si le programmeur qui l'a créée a fourni une option de réinitialisation.

## Annotation d'une application

La vue Infos (**SHIFT** ) permet de joindre une note à l'application actuelle. Pour de plus amples informations, consultez le chapitre *Notes et informations*.

## Envoi et réception d'applications

La transmission (copie) d'applications directement d'une calculatrice HP 39gII à une autre permet de distribuer ou partager facilement des problèmes au sein d'une classe, ou de donner du travail à la maison. Le transfert d'applications entre calculatrices est réalisé au moyen du câble micro USB fourni avec chaque calculatrice HP 39gII.

Vous pouvez également échanger des applications avec un ordinateur grâce au kit de connectivité pour ordinateur. La calculatrice HP 39gII est fournie avec un câble USB et un connecteur micro USB pour une connexion avec un ordinateur. Ce connecteur se branche au port micro USB de la calculatrice. Le kit de connectivité pour ordinateur peut être installé au moyen du CD fourni avec la calculatrice HP 39gII.

## Pour transmettre une application

1. Connectez les deux calculatrices HP 39gII au moyen du câble micro USB fourni.
2. Sur la calculatrice émettrice, ouvrez la bibliothèque d'applications et sélectionnez l'application que vous souhaitez envoyer.
3. Appuyez sur la touche de menu **ENVOI**.
4. Le témoin de transfert peut alors clignoter brièvement.
5. Sur l'unité réceptrice, ouvrez la bibliothèque d'applications pour visualiser la nouvelle application.

Pour envoyer une application de votre ordinateur à votre calculatrice HP 39gII, utilisez le kit de connectivité. Cette application logicielle gère le transfert de données d'un ordinateur vers votre calculatrice HP 39gII.

## Gestion des applications

La bibliothèque d'applications est l'endroit à partir duquel vous pouvez gérer vos applications. Appuyez sur . A l'aide des touches du curseur, mettez en surbrillance le nom de l'application sur laquelle vous souhaitez agir.

## Pour trier la liste des applications

Dans la bibliothèque d'applications, appuyez sur **TRIER**. Sélectionnez le mode de tri et appuyez sur .

- **Chronologique** crée un tri chronologique en fonction de la date de dernière utilisation d'une application (la dernière application utilisée apparaît donc en premier, et ainsi de suite).
- **Alphabétique** crée un tri alphabétique en fonction du nom des applications.

## Pour supprimer une application

Pour supprimer une application personnalisée, ouvrez la bibliothèque d'applications, mettez en surbrillance l'application à supprimer et appuyez sur . Pour supprimer toutes les applications personnalisées, appuyez sur  **CLEAR**.

Vous ne pouvez pas supprimer une application intégrée. Vous pouvez uniquement effacer ses données et restaurer ses paramètres par défaut.

# Utilisation des fonctions mathématiques

---

## Fonctions mathématiques

La calculatrice HP 39gII dispose de nombreuses fonctions mathématiques. Pour utiliser une fonction mathématique, il suffit de l'insérer sur la ligne de commande suivie de ses arguments entre parenthèses. Les fonctions mathématiques les plus courantes ont des touches ou des suffixes de touches attirés. Toutes les autres fonctions mathématiques sont accessibles depuis le menu Math.

## Fonctions du clavier

Les fonctions les plus fréquemment utilisées sont accessibles directement à partir du clavier. La plupart de ces fonctions acceptent également les nombres complexes comme arguments.



Addition, soustraction, multiplication, division. Acceptent les nombres complexes, les listes et les matrices.  
*valeur1 + valeur2, etc.*



Logarithme naturel. Accepte également les nombres complexes.

$$\text{LN}(valeur)$$

Exemple :

$$\text{LN}(1) \text{ renvoie } 0$$



Exponentielle de base. Accepte également les nombres complexes.

$$e^{valeur}$$

Exemple :

$$e^5 \text{ renvoie } 148.413159103$$

**LOG**  
10<sup>x</sup> 1

Logarithme décimal. Accepte également les nombres complexes.

LOG(*valeur*)

Exemple :

LOG(100) renvoie 2

**SHIFT** 10<sup>x</sup>

Exponentielle usuelle (antilogarithme). Accepte également les nombres complexes.

10<sup>^</sup>*valeur*

Exemple :

10<sup>^</sup>3 renvoie 1000

**SIN** **COS** **TAN**  
ASIN E ACOS F ATAN G

Sinus, cosinus, tangente. Les opérations et les résultats dépendent du format d'angle (degrés, radians ou grades) actuel.

SIN(*valeur*)

COS(*valeur*)

TAN(*valeur*)

Exemple :

TAN(45) renvoie 1 (mode Degrés).

**SHIFT** ASIN

Arc sinus :  $\sin^{-1}x$ . Renvoie une valeur comprise entre  $-90^\circ$  et  $90^\circ$  ou  $-\pi/2$  et  $\pi/2$ . Les opérations et les résultats dépendent du format d'angle actuel. Accepte également les nombres complexes.

ASIN(*valeur*)

Exemple :

ASIN(1) renvoie 90 (mode Degrés).

**SHIFT** ACOS

Arc cosinus :  $\cos^{-1}x$ . Renvoie une valeur comprise entre  $0^\circ$  et  $180^\circ$  ou  $0$  et  $\pi$ . Les opérations et les résultats dépendent du format d'angle actuel. Accepte également les nombres complexes. Le résultat des valeurs sera complexe pour les valeurs hors du domaine de cosinus normal de  $-1 \leq x \leq 1$ .

ACOS(*valeur*)

Exemple :

ACOS (1) renvoie 0 (mode Degrés).

 ATAN

Arc tangente :  $\tan^{-1}x$ . Renvoie une valeur comprise entre  $-90^\circ$  et  $90^\circ$  ou  $-\pi/2$  et  $\pi/2$ . Les opérations et les résultats dépendent du format d'angle actuel. Accepte également les nombres complexes.

ATAN(*valeur*)

Exemple :

ATAN (1) renvoie 45 (mode Degrés).



Carré. Accepte également les nombres complexes.

*valeur*<sup>2</sup>

Exemple :

18<sup>2</sup> renvoie 324

Racine carrée. Accepte également les nombres complexes.

$\sqrt{\quad}$  *valeur* ou  $\sqrt{\quad}$  (*expression*)

Exemple :

$\sqrt{324}$  renvoie 18



Puissance (*x* à la puissance *y*). Accepte également les nombres complexes.

*valeur*<sup>*puissance*</sup>

Exemple :

2<sup>8</sup> renvoie 256

Nième racine ( $\sqrt[n]{x}$ ). Prend la nième racine de *x*.

*racine* NTHROOT *valeur*

Exemple :

3 NTHROOT 8 renvoie 2

**(-)**  
ABS ;

Opposé. Accepte également les nombres complexes.

-*valeur*

Exemple :

$-(1+2*i)$  renvoie  $-1-2*i$

**SHIFT**  
ABS

Valeur absolue. Pour un nombre complexe, il s'agit

de  $\sqrt{x^2 + y^2}$ .

ABS(*valeur*)

ABS(( $x+y*i$ ))

Exemple :

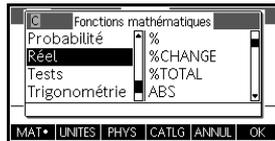
ABS(-1) renvoie 1

ABS(1,2) renvoie 2.2360679775

## Menu Math

Le menu Math donne accès aux fonctions mathématiques et aux unités et constantes de physiques.

Par défaut, la touche **Math** ouvre le menu Fonctions mathématiques. Chacun des trois menus (Fonctions mathématiques, Unités et Constantes SI) possède sa propre touche de menu. Le menu Math est organisé en *catégories*. A chaque catégorie de fonctions sur la gauche correspond une liste de noms de fonctions sur la droite. La catégorie en surbrillance est la catégorie actuelle.



La touche **Math** fait apparaître la liste de menu des catégories mathématiques dans la colonne de gauche et les fonctions correspondant à la catégorie en surbrillance dans la colonne de droite. La touche de menu **MAT\*** indique que la liste du menu Fonctions mathématiques est active.

## Pour sélectionner une fonction

1. Appuyez sur  pour afficher le menu Math. Les catégories apparaissent dans l'ordre alphabétique. Appuyez sur  ou sur  pour faire défiler les catégories. Pour accéder directement à une catégorie, entrez son nombre (1 à 9) ou sa lettre (A à E).
2. La liste des fonctions (à droite) développe la catégorie en surbrillance (à gauche). Les touches  et  permettent de passer de la liste de catégories à la liste de fonctions (et inversement).
3. Mettez en surbrillance le nom de la fonction désirée, puis appuyez sur , ce qui a pour effet de recopier le nom de la fonction (et une parenthèse ouverte, le cas échéant) dans la ligne de saisie.

## Catégories de fonctions

- Calcul
- Nombres complexes
- Constante
- Distribution
- Trigonométrie hyperbolique
- Nombre entier
- Liste
- Boucle
- Matrice
- Polynomial
- Probabilité
- Nombres réels (Réel)
- Tests
- Trigonométrie

# Fonctions mathématiques par catégories

## Syntaxe

La définition d'une fonction comprend sa syntaxe, caractérisée par l'ordre dans lequel elle est utilisée, l'orthographe exacte de son nom, ses délimiteurs (ponctuation) et ses arguments. Notez que la syntaxe d'une fonction ne nécessite pas d'espacement.

## Fonctions de calcul

Cette catégorie comprend les dérivés numériques et les fonctions intégrales, ainsi que la fonction Where (où) (|).

$\partial$

Différencie *expression* en fonction de *variable*, puis remplace la valeur de la variable et évalue le résultat.

$$\partial (\text{expression}, \text{variable}=\text{valeur})$$

Exemple :

$$\partial (x^2 - x, x=3) \text{ renvoie } 5$$

$\int$

Intègre *expression* entre les limites *inférieure* et *supérieure* en fonction de la *variable* d'intégration. Pour trouver l'intégrale définie, ces limites doivent se composer de valeurs numériques (autrement dit, de nombres ou de variables réelles).

$$\int (\text{expression}, \text{variable}, \text{inférieure}, \text{supérieure})$$

Exemple :

$$\int (x^2 - x, x, 0, 3) \text{ renvoie } 4.5$$

|

Évalue *expression* lorsque chaque variable donnée est définie sur la *valeur* correspondante. Définit l'évaluation numérique d'une expression symbolique.

$$\text{expression} | (\text{variable1}=\text{valeur1}, \text{variable2}=\text{valeur2}, \dots)$$

Exemple :

$$3 * (X+1) | (X=3) \text{ renvoie } 12$$

## Fonctions de nombres complexes

Les fonctions suivantes sont uniquement destinées aux nombres complexes. Vous pouvez également utiliser les nombres complexes avec toutes les fonctions trigonométriques et hyperboliques, ainsi qu'avec quelques nombres réels et fonctions du clavier. Les nombres complexes doivent être saisis sous la forme  $(x+y*i)$ , où  $x$  est la partie réelle et  $y$  la partie imaginaire.

### ARG

Argument. Détermine l'angle défini par un nombre complexe. Les opérations et les résultats utilisent le format d'angle actuel (défini dans Modes).

$$\text{ARG}((x+y*i))$$

Exemple :

$$\text{ARG}(3+3*i) \text{ renvoie } 45 \text{ (mode Degrés)}$$

### CONJ

Conjugué complexe. La conjugaison est l'opposé (inversion de signe) de la partie imaginaire d'un nombre complexe.

$$\text{CONJ}((x+y*i))$$

Exemple :

$$\text{CONJ}(3+4*i) \text{ renvoie } (3-4*i)$$

### IM

Partie imaginaire,  $y$ , d'un nombre complexe  $(x+y*i)$ .

$$\text{IM}((x+y*i))$$

Exemple :

$$\text{IM}(3+4*i) \text{ renvoie } 4$$

### RE

Partie réelle,  $x$ , d'un nombre complexe  $(x+y*i)$ .

$$\text{RE}((x+y*i))$$

Exemple :

$$\text{RE}(3+4*i) \text{ renvoie } 3$$

# Constantes

Les constantes disponibles dans le menu Fonctions mathématiques sont des constantes mathématiques. Elles sont décrites dans cette section. La calculatrice HP 39gII dispose de deux autres menus de constantes : les constantes de programmation et les constantes physiques. Les constantes physiques sont décrites plus loin dans ce chapitre, tandis que les constantes de programmation sont décrites dans le chapitre consacré à la programmation.

**e** Base de logarithme naturel. Représentée en interne par 2.71828182846.  
e

**i** Valeur imaginaire de  $\sqrt{-1}$ , le nombre complexe (0,1).  
i

**MAXREAL** Plus grand nombre réel. Représenté en interne par  $9.9999999999 \times 10^{499}$ .  
MAXREAL

**MINREAL** Plus petit nombre réel. Représenté en interne par  $1 \times 10^{-499}$ .  
MINREAL

**$\pi$**  Représenté en interne par 3.14159265359.  
 $\pi$

# Distribution

Cette catégorie comprend les fonctions de densité de probabilité, ainsi que les fonctions de probabilité cumulative et leurs inverses, pour les distributions de probabilité courantes. Ces distributions incluent les distributions normale, binomiale, Khi carré, Fisher, Poisson et t de Student.

**normald** Fonction de densité de probabilité normale. Calcule la densité de probabilité sur la valeur x, selon la moyenne  $\mu$  et la déviation standard  $\sigma$  d'une distribution normale. Si une seule valeur (x) est fournie, suppose que  $\mu=0$  et que  $\sigma=1$ .

$$\text{normald}([\mu, \sigma] x)$$

Exemple :

`normald(0.5)` et `normald(0, 1, 0.5)` renvoient tous deux 0.352065326765.

## **normald\_cdf**

Fonction de distribution normale cumulative. Renvoie la partie inférieure de la fonction de densité de probabilité normale pour la valeur  $x$ , selon la moyenne  $\mu$  et la déviation standard  $\sigma$  d'une distribution normale. Si une seule valeur ( $x$ ) est fournie, suppose que  $\mu=0$  et que  $\sigma=1$ .

`normald_cdf([ $\mu$ ,  $\sigma$ ] x)`

Exemple :

`normald_cdf(0, 1, 2)` renvoie 0.97724986805.

## **normald\_icdf**

Fonction de distribution normale cumulative inverse. Renvoie la valeur de distribution normale cumulative associée à la queue inférieure de probabilité  $p$ , selon la moyenne  $\mu$  et la déviation standard  $\sigma$  d'une distribution normale. Si une seule valeur ( $x$ ) est fournie, suppose que  $\mu=0$  et que  $\sigma=1$ .

`normald_icdf([ $\mu$ ,  $\sigma$ ] p)`

Exemple :

`normald_icdf(0, 1, 0.841344746069)` renvoie 1.

## **binomial**

Fonction de densité de probabilité binomiale. Calcule la probabilité des succès  $k$  sur  $n$  essais, chacun ayant une probabilité de succès  $p$ . Renvoie `Comb(n,k)` en l'absence d'un troisième argument. Notez que  $n$  et  $k$  sont des nombres entiers avec  $k \leq n$ .

`binomial(n, k, p)`

Exemple :

`binomial(4, 2, 0.5)` renvoie 0.375.

## **binomial\_cdf**

Fonction de distribution binomiale cumulative. Renvoie la probabilité d'un nombre de succès  $k$  ou inférieur sur  $n$  essais, avec une probabilité de succès  $p$  pour chaque essai. Notez que  $n$  et  $k$  sont des nombres entiers avec  $k \leq n$ .

`binomial_cdf(n, p, k)`

Exemple :

`binomial_cdf(4, 0.5, 2)` renvoie 0.6875.

## binomial\_icdf

Fonction de distribution binomiale cumulative inverse. Renvoie le nombre de succès  $k$  sur  $n$  essais, chacun ayant une probabilité de  $p$ , de sorte que la probabilité d'un nombre de succès  $k$  ou inférieur est  $q$ .

```
binomial_icdf(n, p, q)
```

Exemple :

```
binomial_icdf(4, 0.5, 0.6875) renvoie 2.
```

## chisquare

$\chi^2$  Fonction de densité de probabilité. Calcule la densité de probabilité de la distribution  $\chi^2$  sur  $x$ , selon  $n$  degrés de liberté.

```
chisquare(n, x)
```

Exemple :

```
chisquare(2, 3.2) renvoie 0.100948258997.
```

## chisquare\_cdf

Fonction de distribution  $\chi^2$  cumulative. Renvoie la probabilité de queue inférieure de la fonction de densité de probabilité  $\chi^2$  pour la valeur  $x$ , selon  $n$  degrés de liberté.

```
chisquare_cdf(n, k)
```

Exemple :

```
chisquare_cdf(2, 6.1) renvoie  
0.952641075609.
```

## chisquare\_icdf

Fonction de distribution  $\chi^2$  cumulative inverse. Renvoie la valeur  $x$  de sorte que la probabilité de  $\chi^2$  queue inférieure de  $x$ , avec  $n$  degrés de liberté, est  $p$ .

```
chisquare_icdf(n, p)
```

Exemple :

```
chisquare_icdf(2, 0.952641075609) renvoie  
6.1
```

## fisher

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.

## **fisher\_cdf**

Fonction de distribution de Fisher cumulative. Renvoie la partie inférieure de probabilité de la fonction de densité de probabilité de Fisher pour la valeur  $x$ , 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.

## **fisher\_icdf**

Fonction de distribution de Fisher cumulative inverse. Renvoie la valeur  $x$  de sorte que la probabilité de queue inférieure de Fisher de  $x$ , avec les degrés de liberté du numérateur  $n$  et du dénominateur  $d$ , est  $p$ .

`fisher_icdf(n, d, p)`

Exemple :

`fisher_icdf(5, 5, 0.76748868087)` renvoie 2.

## **poisson**

Fonction de masse de probabilité de Poisson. Calcule la probabilité de  $k$  occurrences d'un événement sur un intervalle temporel, selon les occurrences  $\mu$  attendues (ou la moyenne) de l'événement dans cet intervalle. Pour cette fonction,  $k$  est un entier non négatif et  $\mu$  est un nombre réel.

`poisson( $\mu$ , k)`

Exemple :

`poisson(4, 2)` renvoie 0.14652511111.

## **poisson\_cdf**

Fonction de distribution de Poisson cumulative. Renvoie la probabilité de  $x$  occurrences ou moins d'un événement dans un intervalle de temps donné, selon les occurrences  $\mu$  attendues.

`poisson_cdf( $\mu$ , x)`

Exemple :

`poisson_cdf(4, 2)` renvoie 0.238103305554.

## **poisson\_icdf**

Fonction de distribution de Poisson cumulative inverse. Renvoie la valeur  $x$  telle que la probabilité de  $x$  occurrences ou moins d'un événement, avec les occurrences  $\mu$  attendues (ou la moyenne) de l'événement dans cet intervalle, est  $p$ .

```
poisson_icdf( $\mu$ ,  $p$ )
```

Exemple :

```
poisson_icdf(4, 0.238103305554) renvoie 2.
```

## **student**

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.
```

## **student\_cdf**

Fonction de distribution  $t$  de Student cumulative. Renvoie la probabilité de queue inférieure de la fonction de densité de probabilité  $t$  de Student sur  $x$ , selon  $n$  degrés de liberté.

```
student_cdf( $n$ ,  $x$ )
```

Exemple :

```
student_cdf(3, -3.2) renvoie 0.0246659214813.
```

## **student\_icdf**

Fonction de distribution  $t$  de Student cumulative inverse. Renvoie la valeur  $x$  telle que la probabilité de queue inférieure  $t$  de Student de  $x$ , avec  $n$  degrés de liberté, est  $p$ .

```
student_icdf( $n$ ,  $p$ )
```

Exemple :

```
student_icdf(3, 0.0246659214813) renvoie 3.2.
```

## Trigonométrie hyperbolique

Les fonctions de trigonométrie hyperbolique acceptent également les nombres complexes comme arguments.

<b>ACOSH</b>	Cosinus hyperbolique inverse : $\cosh^{-1}x$ . <i>ACOSH(valeur)</i>
<b>ASINH</b>	Sinus hyperbolique inverse : $\sinh^{-1}x$ . <i>ASINH(valeur)</i>
<b>ATANH</b>	Tangente hyperbolique inverse : $\tanh^{-1}x$ . <i>ATANH(valeur)</i>
<b>COSH</b>	Cosinus hyperbolique <i>COSH(valeur)</i>
<b>SINH</b>	Sinus hyperbolique. <i>SINH(valeur)</i>
<b>TANH</b>	Tangente hyperbolique. <i>TANH(valeur)</i>
<b>ALOG</b>	Antilogarithme (exponentielle). Cette fonction est plus précise que $10^x$ en raison des limites de la fonction puissance. <i>ALOG(valeur)</i>
<b>EXP</b>	Exponentielle de base. Cette fonction est plus précise que $e^x$ en raison des limites de la fonction puissance. <i>EXP(valeur)</i>
<b>EXPM1</b>	Exposant moins 1 : $e^x - 1$ . Cette fonction est plus précise que EXP lorsque $x$ est proche de zéro. <i>EXPM1(valeur)</i>
<b>LNP1</b>	Logarithme naturel plus 1 : $\ln(x+1)$ . Cette fonction est plus précise que la fonction logarithme naturel lorsque $x$ est proche de zéro. <i>LNP1(valeur)</i>

# Nombre entier

## **ichinrem**

Théorème des restes chinois pour les nombres entiers (pour deux équations). Utilise deux listes  $[a, p]$  et  $[b, q]$  et renvoie une liste de deux entiers,  $[r, n]$ , de sorte que  $x = r \bmod n$ . Dans ce cas,  $x$  est tel que  $x \equiv a \pmod{p}$  et  $x \equiv b \pmod{q}$ ; et que,  $n = p \cdot q$

```
ichinrem([a, p], [b, q])
```

Exemple :

```
ichinrem([2, 7], [3, 5]) renvoie [-12, 35].
```

## **idivis**

Diviseurs de nombres entiers. Renvoie une liste de tous les facteurs du nombre entier  $a$ .

```
idivis(a)
```

Exemple :

```
idivis(12) renvoie [1, 2, 3, 4, 6, 12].
```

## **iegcd**

Plus grand diviseur commun entier étendu. Pour les entiers  $a$  et  $b$ , renvoie  $[u, v, igcd]$  de sorte que  $u \cdot a + v \cdot b = igcd(a, b)$ .

```
iegcd(a, b)
```

Exemple :

```
iegcd(14, 21) renvoie [-1, 1, 7].
```

## **ifactor**

Factorisation première. Renvoie la factorisation première du nombre entier  $a$  sous la forme d'un produit.

```
ifactor(a)
```

Exemple :

```
ifactor(150) renvoie !. 3 . 52.
```

## **ifactors**

Facteurs premiers. Fonction similaire à la factorisation première, à la différence près qu'elle renvoie une liste de facteurs du nombre entier  $a$  avec leurs multiplicités.

```
ifactor(a)
```

Exemple :

```
ifactor(150) renvoie [2, 1, 3, 1, 5, 2].
```

**igcd** Plus grand diviseur commun. Renvoie le nombre entier correspondant au plus grand diviseur commun des entiers  $a$  et  $b$ .

`igcd(a, b)`

Exemple :

`igcd(24, 36)` renvoie 12.

**iquo** Quotient euclidien. Renvoie le quotient en nombre entier lorsque l'entier  $a$  est divisé par l'entier  $b$ .

`iquo(a, b)`

Exemple :

`iquo(46, 21)` renvoie 2.

**iquorem** Quotient euclidien et reste. Renvoie le quotient en nombre entier et le reste lorsque l'entier  $a$  est divisé par l'entier  $b$ .

`iquorem(a, b)`

Exemple :

`iquorem(46, 21)` renvoie [2, 4].

**irem** Reste euclidien. Renvoie le reste en nombre entier lorsque l'entier  $a$  est divisé par l'entier  $b$ .

`irem(a, b)`

Exemple :

`irem(46, 21)` renvoie 4.

**isprime** Test du nombre entier premier. Renvoie 1 si l'entier  $a$  est un nombre premier ; ou 0 si ce n'est pas le cas.

`isprime(a)`

Exemple :

`isprime(1999)` renvoie 1.

**ithprime** Nième premier. Pour l'entier  $n$ , renvoie le nième premier inférieur à 10 000.

`ithprime(n)`

Exemple :

`ithprime(5)` renvoie 11.

<b>nextprime</b>	<p>Nombre premier suivant. Renvoie le nombre premier succédant à l'entier <math>a</math>.</p> <pre>nextprime(a)</pre> <p>Exemple :</p> <pre>nextprime(11) renvoie 13.</pre>
<b>powmod</b>	<p>Puissance et modulo. Pour les entiers <math>a</math>, <math>n</math> et <math>p</math>, renvoie <math>a^n \bmod p</math>.</p> <pre>powmod(a, n, p)</pre> <p>Exemple :</p> <pre>powmod(5, 2, 13) renvoie 12.</pre>
<b>prevprime</b>	<p>Nombre premier précédent. Renvoie le nombre premier précédant l'entier <math>a</math>.</p> <pre>prevprime(a)</pre> <p>Exemple :</p> <pre>prevprime(11) renvoie 7.</pre>
<b>euler</b>	<p>Fonction (ou indicateur) Phi d'Euler. Prend un entier positif <math>x</math> et renvoie le nombre d'entiers positifs inférieurs ou égaux à <math>x</math> et coprimiers de <math>x</math>.</p> <pre>euler(x)</pre> <p>Exemple :</p> <pre>euler(6) renvoie 2.</pre>
<b>numer</b>	<p>Numérateur simplifié. Pour les entiers <math>a</math> et <math>b</math>, renvoie le numérateur de la fraction <math>a/b</math> après simplification.</p> <pre>numer(a/b)</pre> <p>Exemple :</p> <pre>numer(10/12) renvoie 5.</pre>
<b>denom</b>	<p>Dénominateur simplifié. Pour les entiers <math>a</math> et <math>b</math>, renvoie le dénominateur de la fraction <math>a/b</math> après simplification.</p> <pre>denom(a/b)</pre> <p>Exemple :</p> <pre>denom(10/12) renvoie 6.</pre>

## Fonctions de listes

Ces fonctions permettent de manipuler les données de listes. Pour plus d'informations, consultez le chapitre *Listes*.

## Fonctions de boucles.

Les fonctions de boucles affichent un résultat après avoir évalué une expression un certain nombre de fois.

### ITERATE

Evalue *#fois* une *expression* en termes de *variable*. La valeur de *variable* est mise à jour à chaque évaluation, et commence par *valeurinitiale*.

`ITERATE (expression, variable, valeurinitiale, #fois)`

Exemple :

`ITERATE (X2, X, 2, 3)` renvoie 256

### Σ

Sommation. Calcule la somme d'*expression* par rapport à *variable* allant de *valeurinitiale* à *valeurfinale*.

`Σ(expression, variable, valeurinitiale, valeurfinale)`

Exemple :

`Σ(x2, x, 1, 5)` renvoie 55.

## Fonctions de matrices.

Ces fonctions sont destinées aux données de matrices stockées dans des variables de matrices. Pour plus d'informations, consultez le chapitre *Matrices*.

## Fonctions polynomiales

Les polynômes sont des produits de constantes (*coefficients*) et de variables élevés à des puissances (*termes*).

### POLYCOEF

Coefficients de polynômes. Renvoie les coefficients du polynôme ayant les *racines* spécifiées.

`POLYCOEF ([racines])`

Exemple :

Pour trouver le polynôme ayant pour racines 2, -3, 4, -5 :  
POLYCOEF ( [ 2, -3, 4, -5 ] ) renvoie [ 1, 2, -25, -26, 120 ], qui représente  $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$ .

## POLYEVAL

Evaluation de polynômes. Evalue un polynôme de coefficients spécifiés pour la valeur de  $x$ .

POLYEVAL ( [ coefficients ], valeur )

Exemple :

Pour  $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$  :  
POLYEVAL ( [ 1, 2, -25, -26, 120 ], 8 ) renvoie 3432.

## POLYROOT

Racines de polynômes. Renvoie les racines du polynôme d'ordre  $n$  avec les coefficients  $n+1$  spécifiés.

POLYROOT([coefficients])

Exemple :

Pour  $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$  :  
POLYROOT ( [ 1, 2, -25, -26, 120 ] ) renvoie [ 4, -5, -3, 2 ].

## CONSEIL

---

Les résultats de POLYROOT sont souvent trop longs pour être affichés correctement dans l'écran Home (à cause du nombre de décimales), en particulier lorsqu'il s'agit de nombres complexes. Il est préférable de stocker les résultats de POLYROOT dans une matrice.

Par exemple, POLYROOT ( [ 1, 0, 0, -8 ] )  M1 stocke les trois racines cubiques complexes de 8 dans la matrice M1 en tant que vecteur complexe. Il vous est ensuite possible d'y accéder, soit depuis le catalogue des matrices, soit individuellement, dans les calculs, en faisant référence à M1(1), M1(2), etc.

---

## Fonctions de probabilité

### COMB

Nombre de combinaisons (sans tenir compte de l'ordre) de  $n$  éléments pris  $r$  à la fois :  $n!/(r!(n-r))$ .

COMB( $n, r$ )

Exemple :

COMB(5, 2) renvoie 10. Autrement dit, il existe dix façons de combiner cinq éléments deux par deux éléments.

### !

Factorielle d'un entier positif. Pour les non entiers,  $! = \Gamma(x + 1)$ . Cette opération calcule la fonction Gamma.

*valeur!*

Exemple :

5! Renvoie 120

### PERM

Nombre de permutations (en tenant compte de l'ordre) de  $n$  éléments pris  $r$  à la fois :  $n!/(r!(n-r))!$

PERM( $n, r$ )

Exemple :

PERM(5, 2) renvoie 20. Autrement dit, il existe vingt permutations différentes de cinq éléments pris deux par deux.

### RANDOM

Nombre aléatoire. Sans aucun argument, cette fonction renvoie un nombre aléatoire compris entre zéro et un. Avec un argument à nombres entiers  $a$ , cette fonction renvoie un entier aléatoire compris entre 0 et  $a$ . Avec trois arguments à nombres entiers  $n$ ,  $a$ , et  $b$ , cette fonction renvoie  $n$  entiers aléatoires compris entre  $a$  et  $b$ .

RANDOM

RANDOM( $a$ )

RANDOM( $n, a, b$ )

### UTPC

Probabilité Khi deux sur la queue supérieure calculée à partir des *degrés* de liberté, évaluée sur la *valeur*. Renvoie la probabilité qu'une variable aléatoire  $\chi^2$  soit supérieure à la *valeur*.

UTPC(*degrés, valeur*)

## UTPF

Probabilité F de Snedecor de la queue supérieure calculée à partir des degrés de liberté du *numérateur* et du *dénominateur* de la distribution F, évaluée sur la *valeur*. Renvoie la probabilité que la variable aléatoire F de Snedecor soit supérieure à la *valeur*.

`UTPF(numérateur, dénominateur, valeur)`

## UTPN

Probabilité normale de la queue supérieure calculée à partir d'une *moyenne* et d'une *variance*, évaluée sur la *valeur*. Renvoie la probabilité que la variable aléatoire normale soit supérieure à la *valeur* pour une distribution normale. *Remarque : la variance est le carré de l'écart-type.*

`UTPN(moyenne, variance, valeur)`

## UTPT

Probabilité t de Student de la queue supérieure calculée à partir des *degrés* de liberté, évaluée sur la *valeur*. Renvoie la probabilité qu'une variable aléatoire t de Student soit supérieure à la *valeur*.

`UTPT(degrés, valeur)`

## Fonctions de nombres réels

Certaines fonctions de nombres réels acceptent également les arguments complexes.

## CEILING

Plus petit entier supérieur ou égal à la *valeur*.

`CEILING(valeur)`

Exemples :

`CEILING(3.2)` renvoie 4

`CEILING(-3,2)` renvoie -3

## DEG—RAD

Conversion degrés/radians. Convertit la *valeur* au format d'angle Degrés en format d'angle Radians.

`DEG—RAD(valeur)`

Exemple :

`DEG—RAD(180)` renvoie 3.14159265359, la valeur de  $\pi$ .

## FLOOR

Plus grand entier inférieur ou égal à la *valeur*.

`FLOOR(valeur)`

Exemple :

`FLOOR(-3,2)` renvoie -4

## FNROOT

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.

$\text{FNROOT}(\text{expression}, \text{variable}, \text{estimation})$

Exemple :

$\text{FNROOT}(M*9.8/600-1, M, 1)$  renvoie  
61.224489796.

## FRAC

Partie fractionnelle.

$\text{FRAC}(\text{valeur})$

Exemple :

$\text{FRAC}(23.2)$  renvoie .2

## HMS→

Conversion heures-minutes-secondes en décimales. Convertit un nombre ou une expression sous la forme *H.MMSSs* (temps ou angle pouvant inclure des fractions de seconde) vers le format *x.x* (nombre d'heures ou de degrés comprenant une fraction décimale).

$\text{HMS}(\text{H.MMSSs})$

Exemple :

$\text{HMS}(8.30)$  renvoie 8.5

## →HMS

Conversion de décimales en heures-minutes-secondes. Convertit un nombre ou une expression sous la forme *x.x* (nombre d'heures ou de degrés comprenant une fraction décimale) vers le format *H.MMSSs* (temps ou angle, jusqu'aux fractions de seconde).

$\rightarrow\text{HMS}(x.x)$

Exemple :

$\rightarrow\text{HMS}(8.5)$  renvoie 8.3

## INT

Partie entière.

$\text{INT}(\text{valeur})$

Exemple :

$\text{INT}(23.2)$  renvoie 23

## MANT

Mantisse (chiffres significatifs) de *valeur*.

$\text{MANT}(\text{valeur})$

Exemple :

`MANT(21.2E34)` renvoie 2.12

## **MAX**

Maximum. La plus grande de deux valeurs.

`MAX(valeur1, valeur2)`

Exemple :

`MAX(210, 25)` renvoie 210

## **MIN**

Minimum. La plus petite de deux valeurs.

`MIN(valeur1, valeur2)`

Exemple :

`MIN(210, 25)` renvoie 25

## **MOD**

Modulo. Reste de la division *valeur1/valeur2*.

`valeur1 MOD valeur2`

Exemple :

`9 MOD 4` renvoie 1

## **%**

*x* pour cent de *y* ; c'est-à-dire,  $x/100*y$ .

`%(x, y)`

Exemple :

`%(20, 50)` renvoie 10

## **%CHANGE**

Modification de pourcentage entre *x* et *y*, soit  $100(y-x)/x$ .

`%CHANGE(x, y)`

Exemple :

`%CHANGE(20, 50)` renvoie 150

## **%TOTAL**

Pourcentage total :  $(100)y/x$ . Quel pourcentage de *x*, est *y*.

`%TOTAL(x, y)`

Exemple :

`%TOTAL(20, 50)` renvoie 250

## **RAD→DEG**

Conversion de radians en degrés. Convertit la *valeur* exprimée en radians en degrés.

`RAD→DEG(valeur)`

Exemple :

$\text{RAD} \rightarrow \text{DEG}(\pi)$  renvoie 180

## ROUND

Arrondit la *valeur* à des *positions* décimales. Accepte les nombres complexes.

$\text{ROUND}(\text{valeur}, \text{positions})$

Round peut également être utilisé pour arrondir à un nombre constitué de chiffres significatifs, comme indiqué dans le deuxième exemple ci-dessous.

Exemples :

$\text{ROUND}(7.8676, 2)$  renvoie 7.87

$\text{ROUND}(0.0036757, -3)$  renvoie 0.00368

## SIGN

Signe de *valeur*. Renvoie 1 si la valeur est positive, -1 si elle est négative, zéro si elle est nulle. Pour un nombre complexe, renvoie le vecteur unitaire de même direction que le nombre.

$\text{SIGN}(\text{valeur})$

$\text{SIGN}((x, y))$

Exemple :

$\text{SIGN}(-2)$  renvoie -1

$\text{SIGN}((3, 4))$  renvoie (.6, .8)

## TRUNCATE

Tronque la *valeur* à des *positions* décimales. Accepte les nombres complexes.

$\text{TRUNCATE}(\text{valeur}, \text{positions})$

Exemple :

$\text{TRUNCATE}(2.3678, 2)$  renvoie 2.36

## XPON

Exposant de *valeur*.

$\text{XPON}(\text{valeur})$

Exemple :

$\text{XPON}(123.4)$  renvoie 2

## Fonctions de test

Les fonctions de test sont des opérateurs logiques renvoyant soit 1 (*true* = vrai), soit 0 (*false* = faux).

< Inférieur à. Renvoie 1 si la valeur est vraie, 0 si elle est fausse.

$valetur1 < valetur2$

≤ Supérieur ou égal à. Renvoie 1 si la valeur est vraie, 0 si elle est fausse.

$valetur1 \leq valetur2$

== Egal à (test logique). Renvoie 1 si la valeur est vraie, 0 si elle est fausse.

$valetur1 == valetur2$

≠ Différent de. Renvoie 1 si la valeur est vraie, 0 si elle est fausse.

$valetur1 \neq valetur2$

> Supérieur à. Renvoie 1 si la valeur est vraie, 0 si elle est fausse.

$valetur1 > valetur2$

≥ Supérieur ou égal à. Renvoie 1 si la valeur est vraie, 0 si elle est fausse.

$valetur1 \geq valetur2$

**AND** Compare *valetur1* et *valetur2*. Renvoie 1 si toutes deux sont non nulles, sinon renvoie 0.

$valetur1 \text{ AND } valetur2$

**IFTE** Si l'*expression* est vraie, effectue la *clausevraie* ; sinon, effectue *clausefausse*.

$\text{IFTE}(\textit{expression}, \textit{clausevraie}, \textit{clausefausse})$

Exemple :

$\text{IFTE}(X > 0, X^2, X^3)$  avec  $x = -2$  renvoie -8

**NOT** Renvoie 1 si la *valetur* est égale à zéro, sinon renvoie 0.

$\text{NOT } valetur$

**OR** Renvoie 1 si *valeur1* ou *valeur2* est non nulle, sinon renvoie 0.

*valeur1* OU *valeur2*

**XOR** OR exclusif. Renvoie 1 si *valeur1* ou *valeur2* (mais pas les deux) est non nulle, sinon renvoie 0.

*valeur1* XOR *valeur2*

## Fonctions trigonométriques

Les fonctions trigonométriques acceptent également les nombres complexes comme arguments. Pour SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS et ATAN, consultez la catégorie Clavier.

**ACOT** Arc cotangente.

ACOT(*valeur*)

**ACSC** Arc cosécante.

ACSC(*valeur*)

**ASEC** Arc sécante.

ASEC(*valeur*)

**COT** Cotangente :  $\cos x / \sin x$ .

COT(*valeur*)

**CSC** Cosécante :  $1 / \sin x$

CSC(*valeur*)

**SEC** Sécante :  $1 / \cos x$ .

SEC(*valeur*)

# Unités et constantes physiques

Lorsque vous appuyez sur , trois menus deviennent accessibles :

- le menu Fonctions mathématiques (qui apparaît par défaut),
- le menu Unités,
- le menu Constantes physiques.

Le menu Fonctions mathématiques est décrit en détail plus tôt dans ce chapitre.

## Unités

Il est possible d'attribuer une unité physique à n'importe quel calcul ou résultat numérique. Une valeur numérique à laquelle a été attribuée une unité est qualifiée de mesure. Il est possible de manipuler les mesures de la même manière que les nombres sans unités, à la différence près que les unités sont conservées dans les opérations. La fonction `usimplify` (simplification d'unité) restaure la structure d'unité simple des résultats. Les unités sont accessibles dans le menu Unités. A l'instar du menu Math, le menu Unités se compose d'un ensemble de catégories sur la gauche et des unités de chacune des catégories sur la droite. Ces catégories sont les suivantes :

### Catégories d'unités

- |            |                |               |
|------------|----------------|---------------|
| • Longueur | • Accélération | • Electricité |
| • Zone     | • Force        | • Lumière     |
| • Volume   | • Energie      | • Angle       |
| • Temps    | • Puissance    | • Viscosité   |
| • Vitesse  | • Pression     | • Radiation   |
| • Masse    | • Température  |               |

Supposons que vous souhaitiez additionner 20 centimètres et 5 pouces.

1. Si vous voulez que le résultat apparaisse en cm, commencez par saisir 20 cm.

20  



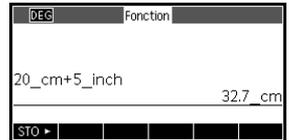
  (pour sélectionner Longueur)

  (pour sélectionner \_cm)



2. Ajoutez maintenant les 5 pouces.

 5 



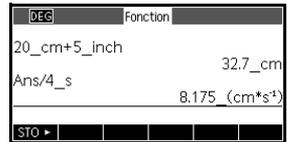
 (8 fois pour \_pouces) 



Le résultat affiché est 32.7 cm. Si vous aviez voulu que le résultat apparaisse en pouces, il vous aurait fallu commencer par saisir 5 pouces.

3. Toujours pour le même exemple, divisons ce résultat par 4 secondes et convertissons le résultat en kilomètres par heure.

 4 



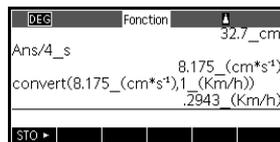
   (pour sélectionner Temps)

  (pour sélectionner \_sec)

Le résultat affiché est 8.175 cm/s.

4. Convertissons maintenant ce résultat en kilomètres/heures.



**Math** **Cmnds** **B**  $\blacktriangle$  (5 fois pour sélectionner Fonctions)

$\blacktriangleright$   $\blacktriangleleft$  (pour sélectionner conversion) **OK**

**Copy** **L**  $\blacktriangle$  (pour sélectionner 8.175\_(cm/sec))

**COPIER** **1** **Mem** **O** **Math** **Cmnds** **B**

$\blacktriangleleft$  (6 fois pour sélectionner Vitesse)  $\blacktriangleright$

$\blacktriangleleft$  (4 fois pour sélectionner \_km/h) **OK**

Le résultat affiché est 0.2943 kilomètres/heure.

## Constantes physiques

29 constantes physiques peuvent être utilisées dans les calculs. Ces constantes sont regroupées dans les catégories chimie, physique et mécanique quantique. La liste de toutes ces constantes est disponible dans la section *Constantes physiques* du chapitre *Informations de référence*.

Pour accéder au menu des constantes physiques, procédez comme suit :

- Appuyez sur **Math** **Cmnds** **B** .
- Appuyez sur **PHYS** .



- Utilisez les touches de direction pour parcourir les options.

4. Dans le menu Constantes physiques, appuyez sur **VAL•** pour passer de l'affichage de la valeur complète de la constante à une description de la constante (dans la ligne d'aide). Pour attribuer des unités à une constante lorsque vous la collez dans la ligne de saisie, laissez **VAL•** activé lorsque vous appuyez sur **OK** ; pour coller uniquement la valeur (sans les unités), désactivez **VAL•** avant d'appuyer sur **OK**.



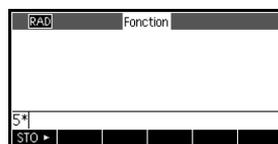
5. Pour utiliser la constante sélectionnée dans un calcul, appuyez sur **OK**. La constante apparaît dans la ligne de saisie, à la position du curseur.

Exemple :

Supposons que vous souhaitiez connaître l'énergie potentielle d'une masse de 5 unités en fonction de l'équation  $E = mc^2$ .

1. Entrez la masse et la multiplication.

5  $\times$  s



2. Accédez au menu Constantes physiques

Math Cncls B | **PHYS**



3. Sélectionnez la vitesse de la lumière.

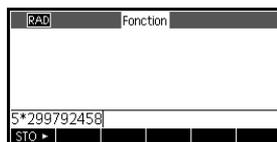
⏏ (pour sélectionner Physique)

▶ ⏏ (pour sélectionner c)



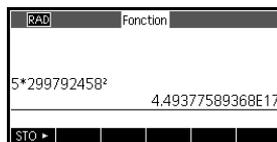
4. Entrez la vitesse de la lumière dans l'expression actuelle.

OK



5. Mettez la vitesse de la lumière au carré et évaluez l'expression.

$\sqrt{x^2}$  ENTER  
ANS



# Listes

---

## Introduction

Vous pouvez utiliser des listes dans l'écran Home ou dans les programmes. 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 séquence de nombres réels, par exemple  $\{1, 2, 3\}$ . Les listes constituent un moyen pratique de regrouper des objets associés.

Il existe dix variables de liste disponibles, de  $L_0$  à  $L_9$ . Vous pouvez les utiliser dans des calculs ou des expressions dans l'écran Home ou dans un programme. Récupérez les noms des listes dans le menu Vars ou saisissez-les à l'aide du clavier.

Vous pouvez créer, modifier, supprimer, envoyer et recevoir des listes nommées dans le catalogue de listes ( LIST). Vous pouvez également créer et mémoriser des listes, nommées ou non, dans l'écran Home.

Les variables de liste se comportent de la même façon que les colonnes  $C_1$  à  $C_0$  de l'application Statistiques 2Var et les colonnes  $D_1$  à  $D_0$  de l'application Statistiques 1Var. Vous pouvez mémoriser une colonne statistique dans une liste (et vice versa) et utiliser des fonctions de liste sur des colonnes statistiques ou utiliser des fonctions statistiques sur des variables de liste.

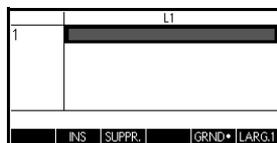
# Créer une liste dans le catalogue de listes

- Ouvrez le catalogue de listes.

 *LIST*.

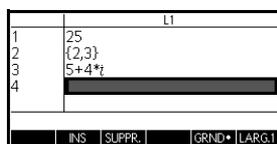


- Mettez en surbrillance le nom de liste que vous souhaitez attribuer à la nouvelle liste (L1, etc.), puis appuyez sur  pour afficher l'éditeur de listes.



- Entrez les valeurs que vous souhaitez voir apparaître dans la liste, sans oublier d'appuyer sur  entre chaque opération.

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.



- Une fois que vous avez terminé, appuyez sur  *LIST* pour afficher le catalogue de listes ou sur  pour revenir à l'écran Home.

## Touches du catalogue de listes

Les touches du catalogue de listes sont les suivantes :

Touche	Fonction
	Ouvre la liste en surbrillance pour la modifier.
 ou 	Supprime le contenu de la liste sélectionnée.
	Envoie la liste mise en surbrillance vers une autre calculatrice HP 39gII.

Touche	Fonction (Suite)
	Efface toutes les listes.
	Déplace le curseur jusqu'à la fin ou au début du catalogue.

## Editeur de listes

Appuyez sur  pour créer ou modifier une liste. Une fois que vous avez appuyé sur cette touche de menu, l'éditeur de listes s'ouvre. L'éditeur de listes est un environnement spécifique permettant d'entrer des données dans des listes.

### Touches de modification des listes

Lorsque vous appuyez sur  pour créer ou modifier une liste, les touches suivantes sont disponibles :

Touche	Fonction
	Insère une nouvelle valeur avant l'élément en surbrillance.
	Copie l'élément en surbrillance dans la ligne de saisie.
	Permet de passer de petites polices à de grandes polices, et vice versa.
	Permet d'afficher simultanément 1, 2, 3 ou 4 listes.
 ou 	Supprime l'élément en surbrillance de la liste.
	Efface tous les éléments de la liste.
	Déplace le curseur jusqu'à la fin ou jusqu'au début de la liste.

## Pour modifier une liste

1. Ouvrez le catalogue de listes.

**SHIFT** **LIST**.

Listes	
L1	4 .078KB
L2	0 OKB
L3	0 OKB
L4	0 OKB
L5	0 OKB

**EDIT** | **SUPPR.** | **ENVOI**

2. Appuyez sur **▲** ou sur **▼** pour mettre en surbrillance le nom de la liste que vous souhaitez modifier (L1, etc.), puis appuyez sur **EDIT** pour afficher le contenu de la liste.

L1	
1	88
2	90
3	89
4	65
5	

**EDIT** | **INS** | **SUPPR.** | **GRND\*** | **LARG.1**

3. Appuyez sur **▲** ou sur **▼** pour mettre en surbrillance l'élément que vous souhaitez modifier. Dans l'exemple suivant, modifiez le troisième élément pour que sa valeur soit 5.

**▼** **▼** **EDIT**

**←** **←**

5 **OK**.

L1	
1	88
2	90
3	5
4	65
5	

**EDIT** | **INS** | **SUPPR.** | **GRND\*** | **LARG.1**

## Pour insérer un élément dans une liste

Supposons que vous souhaitiez insérer une nouvelle valeur (9) dans L1(2) dans la liste L1 affichée à droite.

L1	
1	88
2	90
3	5
4	65
5	

**EDIT** | **INS** | **SUPPR.** | **GRND\*** | **LARG.1**

1. Déplacez le curseur sur le point d'insertion, puis insérez la nouvelle valeur.

**▲** **▲** **INS**,

9 **OK**.

L1	
1	88
2	9
3	90
4	5
5	65

**EDIT** | **INS** | **SUPPR.** | **GRND\*** | **LARG.1**

# Suppression de listes

## Pour supprimer une liste

Dans le catalogue de listes, mettez en surbrillance le nom de la liste, puis appuyez sur .

Vous êtes invité à confirmer la suppression du contenu de la variable de liste mise en surbrillance. Appuyez sur  pour supprimer le contenu ou sur  pour annuler la suppression.

## Pour supprimer toutes les listes

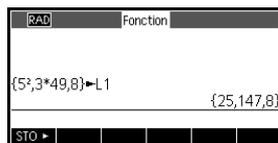
Dans le catalogue de listes, appuyez sur .

# Listes dans la vue Home

Vous pouvez entrer et manipuler des listes directement dans la vue Home. Il est possible de nommer ou non les listes que vous utilisez dans la vue Home.

1. Entrez la liste dans la ligne de saisie. Ajoutez des accolades au début et à la fin de la liste (touches Shift+  et ) et séparez chaque élément par une virgule.
2. Appuyez sur  pour évaluer et afficher la liste. Une fois la liste saisie, vous pouvez la stocker dans une variable en appuyant sur  *nomliste* . Les noms possibles sont L0 à L9.

L'exemple donné stocke la liste {25,147,8} dans L1.



## Pour afficher une liste

Pour afficher une liste dans la vue Home, entrez son nom puis appuyez sur .

## Pour afficher un élément

Pour afficher un élément d'une liste dans la vue Home, entrez *nomliste* (*élément*<sup>n</sup>). Par exemple, si L2 = {3,4,5,6}, alors L2 (2)  renvoie 4.

## Pour stocker un élément

Pour stocker une valeur dans un élément d'une liste dans la vue Home, entrez *valeur* **STO** *nomliste (élément<sup>o</sup>)*. Par exemple, pour mémoriser 148 en tant que deuxième élément de L2, entrez 148 **STO** L2 (2) **ENTER**.

## Pour transmettre 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 notes. Pour transmettre des listes d'une calculatrice HP 39gII à une autre :

1. Connectez les deux calculatrices HP 39gII au moyen du câble micro USB fourni, puis allumez les deux calculatrices.
2. Ouvrez le catalogue de listes sur la calculatrice source.
3. Mettez en surbrillance la liste à envoyer.
4. Appuyez sur **ENVOI**.
5. Le transfert démarre immédiatement.
6. Ouvrez le catalogue de listes sur la calculatrice réceptrice pour afficher la nouvelle liste.

## Fonctions de listes

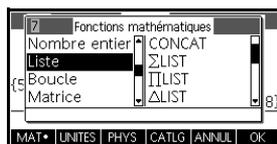
Les fonctions de listes sont disponibles dans le menu Math. Vous pouvez les utiliser dans l'écran Home ainsi que dans les programmes.

Vous pouvez saisir le nom de la fonction ou le copier à partir de la catégorie Liste du menu MATH.

Appuyez sur **Math** **7** pour mettre en surbrillance la

catégorie Liste dans la colonne de gauche du menu Math (Liste étant la septième catégorie de ce menu).

Appuyez sur **▼** et sur **▲** pour sélectionner la fonction de liste de votre choix, sélectionnez une fonction, puis appuyez sur **OK**.



Les fonctions de listes utilisent la syntaxe suivante :

Les fonctions présentent des arguments indiqués entre parenthèses et séparés par des virgules. Exemple : `CONCAT (L1, L2)` . Un argument peut être le nom d'une variable de liste (L1, par exemple) ou la liste elle-même. Par exemple, `REVERSE ( { 1, 2, 3 } )` .

Les opérateurs courants tels que  $+$ ,  $-$ ,  $\times$  et  $/$  peuvent utiliser les listes comme arguments. S'il existe deux arguments et si 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 si l'un d'eux est un nombre réel, le nombre est associé à chaque élément de la liste 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.

## CONCAT

Permet de concaténer deux listes en une seule.

`CONCAT (liste1, liste2)`

Exemple :

`CONCAT ( { 1, 2, 3 } , { 4 } )` renvoie `{ 1, 2, 3, 4 }` .

## $\Delta$ LIST

Crée une nouvelle liste qui se compose des premières différences d'une liste, c'est-à-dire des différences entre les éléments séquentiels de la liste. La nouvelle liste comprend un élément de moins que celle d'origine. Les premières différences pour  $\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n-1}, x_n\}$  sont  $\{x_2-x_1, x_3-x_2, \dots, x_n-x_{n-1}\}$ .

`$\Delta$ LIST (liste1)`

Exemple :

Sur l'écran Home, stockez {3,5,8,12,17,23} dans L5, puis calculez les premières différences de la liste.

The image shows a sequence of calculator operations. First, the 'Home Modes' screen is shown with the 'SHIFT' key pressed. Then, the list {3,5,8,12,17,23} is entered and stored in L5 using the 'STO' key. Next, the 'Math Cnds. B' screen shows '7 2' followed by the 'ALPHA' key, 'L 5' key, and 'ENTER ANS' key. Finally, the 'Fonction' screen displays the list {3,5,8,12,17,23} stored in L5 and the result of the difference function, ΔLIST(L5), which is {2,3,4,5,6}.

## MAKELIST

Calcule une séquence d'éléments pour une nouvelle liste. Evalue l'*expression* par rapport à la *variable* puisque la *variable* utilise des valeurs comprises entre les valeurs *début* et *fin*, utilisées comme pas d'*incrément*.

MAKELIST (*expression, variable, début, fin, incrément*)

La fonction MAKELIST génère une suite en produisant automatiquement une liste à partir de l'évaluation répétée d'une expression.

Exemple :

Dans la vue Home, générez une série de carrés de 23 à 27.

The image shows the use of the MAKELIST function. On the 'Math Cnds. B' screen, '7 3' is entered. Then, the 'ALPHA' key is pressed, followed by 'A', the square function key (x²), and the 'Mem' key. Next, the 'ALPHA' key is pressed, followed by 'A', the 'Mem' key, '23', and another 'Mem' key. Finally, '27' is entered, followed by the 'Mem' key, the 'Paste' key (M), and the 'ENTER ANS' key. The 'Fonction' screen displays the expression MAKELIST(A²,A,23,27,1) and the resulting list {529,576,625,676,729}.

## **ΠLIST**

Calcule le produit de tous les éléments d'une liste.

$\Pi\text{LIST}(\textit{liste})$

Exemple :

$\Pi\text{LIST}(\{2, 3, 4\})$  renvoie 24.

## **POS**

Renvoie la position d'un élément dans une liste. Il se peut que l'*élément* soit une valeur, une variable ou une expression. Si l'élément apparaît plusieurs fois, c'est la position de la première occurrence qui est renvoyée. Une valeur de 0 est renvoyée s'il n'existe aucune occurrence de l'élément spécifié.

$\text{POS}(\textit{liste}, \textit{élément})$

Exemple :

$\text{POS}(\{3, 7, 12, 19\}, 12)$  renvoie 3

## **REVERSE**

Crée une liste en inversant l'ordre des éléments d'une liste.

$\text{REVERSE}(\textit{liste})$

Exemple :

$\text{REVERSE}(\{1, 2, 3\})$  renvoie  $\{3, 2, 1\}$

## **SIZE**

Calcule le nombre d'éléments dans une liste.

$\text{SIZE}(\textit{liste})$

Cette commande fonctionne également avec les matrices.

Exemple :

$\text{SIZE}(\{1, 2, 3\})$  renvoie 3

## **ΣLIST**

Calcule la somme de tous les éléments d'une liste.

$\Sigma\text{LIST}(\textit{liste})$

Exemple :

$\Sigma\text{LIST}(\{2, 3, 4\})$  renvoie 9.

## **SORT**

Trie les éléments d'une liste par ordre croissant.

$\text{SORT}(\textit{liste})$

Exemple :

$\text{SORT}(\{2, 5, 3\})$  renvoie  $\{2, 3, 5\}$

# Recherche de valeurs statistiques pour des listes

Pour trouver des valeurs telles que la moyenne, la médiane ainsi que les valeurs maximale et minimale d'une liste, utilisez l'application Statistiques 1Var.

## Exemple

Dans cet exemple, utilisez l'application Statistiques 1Var pour trouver la moyenne et la médiane ainsi que les valeurs maximale et minimale des éléments de la liste L1.

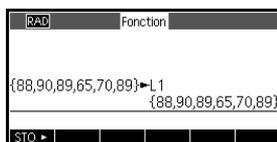
1. Créez la liste L1 avec les valeurs 88, 90, 89, 65, 70 et 89.

**SHIFT** { 88 **Mem** **o** 90

**Mem** **o** 89 **Mem** **o** 65

**Mem** **o** 70 **Mem** **o** 89

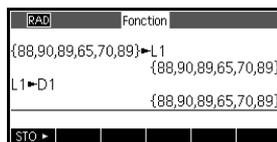
**SHIFT** } **STO** **▶** **ALPHA** L1 **ENTER**  
ANS



2. Dans la vue Home, stockez L1 dans D1. Vous pouvez alors afficher les données de la liste dans la vue numérique de l'application Statistiques 1Var.

**ALPHA** L1

**STO** **▶** **ALPHA** D1 **ENTER**  
ANS



3. Lancez l'application Statistiques 1Var.

**Apps** Info Sélectionnez

Statistiques  
1Var

**START**

	D1	D2	D3	D4
1	88			
2	90			
3	89			
4	65			
5	70			
6	89			
7				

88

**EDIT** **INS** **TRIER** **GRAND** **EXEC.** **STATS**

Remarque : les valeurs de votre liste apparaissent désormais dans la colonne 1 (D1).

4. Sélectionnez la colonne à utiliser pour les calculs statistiques. Cette opération s'exécute dans la vue symbolique.

Symb



Par défaut, H1 est défini pour utiliser D1 de sorte qu'il ne reste plus rien à faire dans la vue symbolique. Cependant, si les données se trouvent dans D2 ou dans toute colonne autre que D1, vous devez entrer la colonne de données de votre choix ici.

5. Calculez les statistiques récapitulatives.

Num Setup

STATS

X	H1		
n	6		
Min	65		
Q1	70		
Med	88,5		
Q3	89		
Max	90		
EX	491		
S			
		GRAND	LARG3 OK

6. Appuyez sur **OK** une fois que vous avez terminé.

Pour connaître la signification de chaque statistique calculée, reportez-vous au chapitre intitulé Statistiques 1Var.



# Matrices

---

## Introduction

Vous pouvez réaliser des calculs de matrice sur l'écran Home et dans des programmes. Une matrice et chacune de ses lignes apparaissent entre crochets, les éléments et les lignes étant séparés par des virgules. Par exemple, la matrice suivante :

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

apparaît dans l'historique de la manière suivante :  
[[1,2,3],[4,5,6]]

Vous pouvez entrer les matrices directement dans la ligne de commande ou les créer dans l'éditeur de matrices.

## Vecteurs

Les vecteurs sont des représentations à une dimension. Ils ne sont composés que d'une seule ligne. Un vecteur est représenté par des crochets simples ; par exemple [1,2,3]. Un vecteur peut être un nombre réel ou un nombre complexe, par exemple [(1,2), (7,3)].

## Matrices

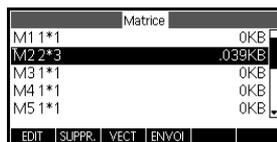
Les matrices sont des représentations bidimensionnelles. Elles sont composées de plusieurs lignes et d'au moins une colonne. Les matrices bidimensionnelles sont représentées par des crochets imbriqués, par exemple [[1,2,3],[4,5,6]]. Vous pouvez créer des matrices complexes, par exemple [[[1,2), (3,4)], [(4,5), (6,7)]]].

## Variables de matrice

Il existe dix variables de matrice disponibles, nommées M0 à M9. Vous pouvez les utiliser dans vos calculs sur l'écran Home ou dans un programme. Vous pouvez récupérer des noms de matrices dans le menu Vars, ou les entrer à l'aide du clavier.

## Création et stockage de matrices

Le catalogue de matrices contient les variables de matrices M0 à M9. Lorsque vous sélectionnez une variable de matrice à utiliser, vous pouvez créer, modifier et supprimer des matrices dans l'éditeur de matrices. Vous pouvez alors revenir au catalogue de matrices et envoyer votre matrice à une autre calculatrice HP 39gII.



Pour ouvrir le catalogue de matrices, appuyez sur

 **MATRIX**.

Dans le catalogue de matrices, une matrice est répertoriée avec deux dimensions, même si elle ne comporte qu'une seule ligne. Un vecteur est répertorié avec le nombre d'éléments qu'il comporte.

Vous pouvez également créer et stocker des matrices (nommées ou non) sur l'écran Home. A titre d'exemple, la commande :

`POLYROOT([1, 0, -1, 0]) ► M1`

stocke les racines du vecteur complexe avec une longueur 3 dans la variable M1. M1 contient à présent les trois racines de  $x^3 - x = 0$

### Touches du catalogue de matrices

Le tableau ci-dessous répertorie le rôle des différentes touches du catalogue de matrices.

Touche	Signification
	Ouvre la matrice en surbrillance pour permettre sa modification.
 or 	Efface toutes les données de la matrice sélectionnée.
	Transforme la matrice sélectionnée en vecteur à une dimension.
	Transmet la matrice en surbrillance à une autre calculatrice HP 39gII par l'intermédiaire d'un port USB.

Touche	Signification (Suite)
	Supprime toutes les matrices.
 ou 	Permet d'accéder directement à la fin ou au début du catalogue.

## Utilisation des matrices

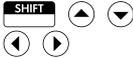
### Pour lancer l'éditeur de matrices

Pour modifier une matrice, accédez au catalogue des matrices, mettez en surbrillance le nom de la variable de matrice que vous souhaitez utiliser, puis appuyez sur **EDIT** pour entrer dans l'éditeur de matrices.

### Touches de l'éditeur de matrices

Le tableau suivant répertorie les fonctions des différentes touches de l'éditeur de matrices.

Touche	Signification
	Copie l'élément mis en surbrillance dans la ligne d'édition.
	Insère une ligne de zéros au-dessus de la cellule en surbrillance, ou une colonne de zéros à sa gauche. Vous êtes invité à choisir entre ligne et colonne.
WIDTHn	Bascule entre les différents affichages (1, 2, 3 ou 4 colonnes) de l'éditeur de matrices.
	Bascule entre deux tailles de police.
	Trois touches pour le déplacement du curseur dans l'éditeur de matrices. <b>ALLER→</b> permet de se déplacer vers la droite, <b>ALLER↓</b> permet de se déplacer vers le bas et <b>GO</b> ne réalise aucun déplacement.
	Supprime la cellule mise en surbrillance et la remplace par un zéro.

Touche	Signification (Suite)
	Supprime la ligne ou la colonne mise en surbrillance, ou la matrice entière (vous êtes invité à faire un choix).
	Permet un déplacement, respectivement, vers la première ligne, la dernière ligne, la première colonne ou la dernière colonne.

## Pour créer une matrice dans l'éditeur de matrices

1. Appuyez sur  *MATRIX* pour ouvrir le catalogue de matrices. Le catalogue de matrices répertorie les 10 variables de matrices, M0 à M9.
2. Mettez en surbrillance le nom de la variable de matrice que vous souhaitez utiliser et appuyez sur  ou sur . Appuyez d'abord sur  si vous souhaitez créer un vecteur.
3. Pour chaque élément de la matrice, entrez un chiffre ou une expression, puis appuyez sur .

**Pour les nombres complexes**, entrez chaque nombre sous sa forme complexe, à savoir  $(a, b)$ , où  $a$  est la partie réelle et  $b$  la partie imaginaire. Vous pouvez également le saisir sous la forme  $a+bi$ .

4. Une fois le nombre saisi, la surbrillance s'applique par défaut à la colonne suivante sur la même ligne. Utilisez les touches de curseur pour vous déplacer vers une autre ligne ou colonne. Vous pouvez modifier la direction de la barre mise en surbrillance en appuyant sur . La touche de menu  vous permet de basculer entre les fonctions suivantes :
  -  déplace le curseur vers la cellule située en-dessous de la cellule actuelle lorsque vous appuyez sur .
  -  déplace le curseur vers la cellule située à droite de la cellule actuelle lorsque vous appuyez sur .
  -  maintient le curseur dans la cellule actuelle lorsque vous appuyez sur .

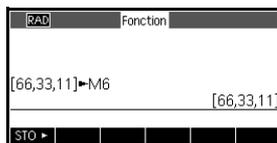
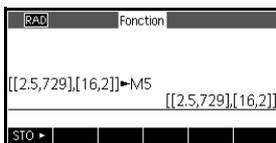
- Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **SHIFT** *MATRIX* pour afficher le catalogue de matrices, ou appuyez sur **Home** *Modus* pour revenir à l'écran Home. Les entrées de matrice sont automatiquement enregistrées.

## Matrices dans la vue Home

Vous pouvez entrer et utiliser des matrices directement dans la vue Home. Les matrices que vous utilisez dans la vue Home peuvent être nommées ou non.

- Saisissez le vecteur ou la matrice dans la ligne d'édition. Placez le vecteur ou la matrice entre crochets (touches 5 et 6 + SHIFT). Démarrez également chaque ligne d'une matrice par un crochet.
- Séparez chaque élément et chaque ligne par une virgule.
- Appuyez sur **ENTER** *ANS* pour évaluer et afficher le vecteur ou la matrice. Immédiatement après avoir entré la matrice, vous pouvez la stocker dans une variable en appuyant sur **STO** *▶* *nommatrice*. Les variables de matrice sont comprises entre M0 et M9.

Ci-dessous, l'écran de gauche illustre la matrice  $[[2, 5, 729], [16, 2]]$  stockée dans M5. L'écran de droite illustre le vecteur  $[66, 33, 11]$  stocké dans M6. Notez que vous pouvez saisir une expression (comme  $5/2$ ) pour un élément de la matrice, qui sera évaluée.



### Pour afficher une matrice

Dans la vue Home, saisissez le nom de la variable de matrice et appuyez sur **ENTER** *ANS*.

### Pour afficher un élément

Dans la vue Home, saisissez *nommatrice* (ligne, colonne). Par exemple, si M2 est  $[[3, 4], [5, 6]]$ , alors M2 (1, 2) **ENTER** *ANS* renvoie 4.

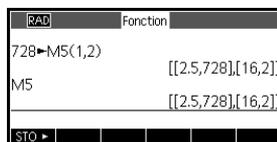
## Pour stocker un élément

Dans la vue Home, saisissez *valeur* **STO ►** *nommatrice* (*ligne, colonne*).

Par exemple, pour modifier l'élément de la première ligne et de la seconde colonne de M5, le remplacer par 728 puis afficher la matrice :

728 **STO ►** **ALPHA**  
M5 **(** **Copy** **L** 1 **)** **Men** **O** 2 **)** **Paste** **M**  
**ENTER** **ANS** **ALPHA** M5 **ENTER** **ANS**

Si vous essayez de stocker 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.



RAD	Fonction
728 -> M5(1,2)	[[2.5,728],[16,2]]
M5	[[2.5,728],[16,2]]
STO ►	

## Pour transmettre 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 notes.

1. Connectez les deux calculatrices HP 39gII au moyen du câble micro USB fourni, puis allumez les deux calculatrices.
2. Ouvrez le catalogue de matrices dans la calculatrice émettrice.
3. Mettez en surbrillance la matrice ou le vecteur à envoyer.
4. Appuyez sur **ENVOI**.
5. Le transfert démarre immédiatement.
6. Ouvrez le catalogue de listes dans la calculatrice réceptrice pour afficher la nouvelle liste.

## Arithmétique de matrice

Vous pouvez utiliser les fonctions arithmétiques (+, -, ×, / et puissances) avec les 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 entrer le nom des variables de matrice stockées. Les matrices peuvent être réelles ou complexes.

Pour les exemples suivants, stockez  $[[1,2],[3,4]]$  dans M1 et  $[[5,6],[7,8]]$  dans M2.

### Exemple

1. Créez la première matrice.

**SHIFT** MATRIX **EDIT** 1

**ENTER** 2 **ENTER** **↓** **←**

**←** 3 **ENTER** 4 **ENTER**

M1	1	2		
1	1	2		
2	3	4		
1				
EDIT INS [GRAND ALLER→] [LARG.4]				

2. Créez la seconde matrice.

**SHIFT** MATRIX **↓** **EDIT**

5 **ENTER** 6 **ENTER** **↓** **←**

**←** 7 **ENTER** 8 **ENTER**

M2	1	2		
1	5	6		
2	7	8		
5				
EDIT INS [GRAND ALLER→] [LARG.4]				

3. Ajoutez les matrices que vous avez créées.

Home Modes **ALPHA** M1

**+** **ALPHA** M2 **ENTER**

RAD	Fonction
M1+M2	
	[[6,8],[10,12]]
STO →	

### Pour multiplier et diviser 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 opérands n'a pas d'importance.

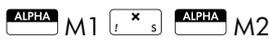
La matrice et le scalaire peuvent être réels ou complexes. Par exemple, pour diviser le résultat de l'exemple précédent par 2, appuyez sur les touches suivantes :

**x<sup>-1</sup> ÷ N** 2 **ENTER**

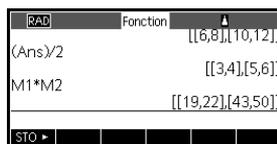
RAD	Fonction
M1+M2	
	[[6,8],[10,12]]
(<Ans>)/2	
	[[3,4],[5,6]]
STO →	

## Pour multiplier deux matrices

Pour multiplier les deux matrices M1 et M2 que vous avez créées pour l'exemple précédent, appuyez sur les touches suivantes :

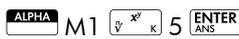
 ALPHA M1 \* ALPHA M2  
 ENTER

Pour multiplier une matrice par un vecteur, saisissez la matrice en premier lieu, puis le vecteur. Le nombre d'éléments du vecteur doit être égal au nombre de colonnes de la matrice.

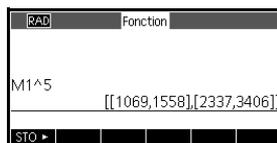


## Pour élever une matrice à une puissance

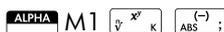
Vous pouvez élever une matrice à n'importe quelle puissance, dans la mesure où cette puissance est un nombre entier. L'exemple suivant illustre le résultat d'une matrice M1, créée précédemment, élevée à la puissance 5.

 ALPHA M1  $x^y$  5  ENTER

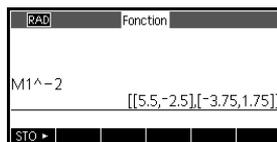
*Remarque* : vous pouvez également élever une matrice à une puissance sans la stocker sous forme de variable.



Il est possible d'élever les matrices à des puissances négatives. Dans ce cas de figure, le résultat équivaut à  $1/[\text{matrice}]^{\text{ABS}(\text{puissance})}$ . Dans l'exemple suivant, M1 est élevée à la puissance  $-2$ .

 ALPHA M1  $x^y$  (-) 2

2  ENTER



## Pour réaliser une 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 M1 et M2 que vous avez créées pour l'exemple précédent, appuyez sur les touches suivantes :



### Pour inverser une matrice

Vous pouvez inverser une *matrice carrée* dans la vue Home en saisissant la matrice (ou son nom de variable) et en appuyant sur **SHIFT**  $x^{-1}$  **ENTER**. Vous pouvez également utiliser la commande INVERSE (-1) dans la catégorie Matrice du menu Math.

### Pour inverser chaque élément

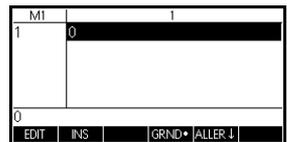
Vous pouvez modifier le signe de chaque élément d'une matrice en appuyant sur **(-)** **;** avant le nom de matrice.

## Résolution de systèmes d'équations linéaires

Résolvez le système linéaire suivant :

$$\begin{aligned} 2x + 3y + 4z &= 5 \\ x + y - z &= 7 \\ 4x - y + 2z &= 1 \end{aligned}$$

- Ouvrez le catalogue de matrices et créez un vecteur.



2. Créez le vecteur des constantes du système linéaire.

5 **ENTER** 7 **ENTER**

1 **ENTER**

M1		1
1	5	
2	7	
3	1	

INS GRAND ALLER 1

3. Revenez au catalogue de matrices.

**SHIFT** **MATRIX**

Matrice	
M1 3	.016KB
M2 1*1	0KB
M3 1*1	0KB
M4 1*1	0KB
M5 2*2	.023KB

EDIT SUPPR. VECT. ENVOI

Dans cet exemple, le vecteur que vous avez créé est répertorié en tant que M1.

4. Créez une nouvelle matrice.

**▼** **←** **Clear** **OK** **EDIT**

M2	1			
1	0			

0

EDIT INS GRAND ALLER LARG.4

5. Entrez les coefficients de l'équation.

2 **ENTER** 3 **ENTER**

4 **ENTER** **▼** **◀** **◀** **◀**

1 **ENTER** 1 **ENTER**

**(-) ABS ;** 1 **ENTER** 4 **ENTER**

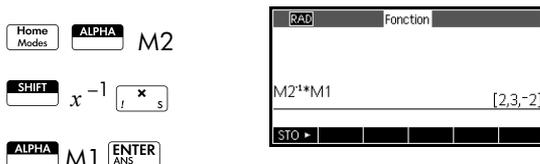
**(-) ABS ;** 1 **ENTER** 2 **ENTER**

M2	1	2	3	
1	2	3	4	
2	1	1	-1	
3	4	-1	2	

INS GRAND ALLER LARG.4

Dans cet exemple, la matrice que vous avez créée est répertoriée en tant que M2.

6. Revenez à la vue Home et saisissez le calcul permettant de multiplier par la gauche le vecteur des constantes par l'inverse de la matrice des coefficients.



Le résultat obtenu est un vecteur des solutions  $x = 2$ ,  $y = 3$  et  $z = -2$ .

Vous pouvez également utiliser la fonction RREF.

## Fonctions et commandes de matrice

### Présentation des fonctions

- Les fonctions peuvent être utilisées dans n'importe quelle application ou dans la vue Home. Elles sont répertoriées dans le menu Math, dans la catégorie Matrice. Elles peuvent être utilisées dans des expressions mathématiques (notamment dans la vue Home), ainsi que dans des programmes.
- Les fonctions produisent et affichent toujours un résultat. Elles ne modifient pas les variables stockées, telles les variables de matrice.
- Les fonctions présentent des arguments indiqués entre parenthèses et séparés par des virgules ; par exemple :  $CROSS(\text{vecteur1}, \text{vecteur2})$ . 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. Exemple :  $CROSS(M1, [1, 2])$ .

### A propos des commandes

Les commandes de matrice sont répertoriées dans le menu CMDS ( $\text{SHIFT}$  CMDS), dans la catégorie Matrice.

Pour de plus amples informations sur les commandes de matrice, voir le chapitre intitulé *Programmation*.

La différence entre une fonction et une commande réside dans le fait qu'une fonction peut être utilisée dans une expression. Les commandes ne peuvent pas être utilisées dans une expression.

## Conventions relatives aux arguments

- Pour *row#* ou *column#*, 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 *matrix* peut concerner un vecteur ou une matrice.

## Fonctions de matrice

### COLNORM

Norme de la colonne. Trouve la valeur maximale (sur toutes les colonnes) des sommes des valeurs absolues de tous les éléments d'une colonne.

`COLNORM(matrice)`

### COND

Numéro de la condition. Trouve la norme 1 (norme de la colonne) d'une *matrice* carrée.

`COND(matrice)`

### CROSS

Produit vectoriel de *vecteur1* avec *vecteur2*.

`CROSS(vecteur1, vecteur2)`

### DET

Déterminant d'une *matrice* carrée.

`DET(matrice)`

### DOT

Produit scalaire de deux représentations, *matrice1* et *matrice2*.

`DOT(matrice1, matrice2)`

### EIGENVAL

Affiche les valeurs Eigen sous forme de vecteur pour *matrice*.

`EIGENVAL(matrice)`

### EIGENVV

Vecteurs Eigen et valeurs Eigen pour une *matrice* carrée. Affiche une liste de deux représentations. La première contient les vecteurs Eigen et la seconde les valeurs Eigen.

`EIGENVV(matrice)`

## IDENMAT

Matrice d'identité. Crée une matrice carrée aux dimensions *taille* × *taille*, dont les éléments diagonaux sont 1 et les éléments hors-diagonale zéro.

IDENMAT(*taille*)

## INVERSE

Inverse une matrice carrée (réelle ou complexe).

INVERSE(*matrice*)

## LQ

Factorisation LQ. Factorise une *matrice*  $m \times n$  en trois matrices :

{[[  $m \times n$  trapézoïdale inférieure]], [[  $n \times n$  orthogonale]], [[  $m \times m$  permutation]]}.

LQ(*matrice*)

## LSQ

Moindres carrés. Affiche la *matrice* (ou le *vecteur*) des moindres carrés de la norme minimale.

LSQ(*matrice* 1, *matrice*2)

## LU

Décomposition LU. Factorise une *matrice* carrée en trois matrices : {[[*triangulaire inférieure*]], [[*triangulaire supérieure*]], [[*permutation*]]}

La matrice *triangulaire inférieure* comporte des uns sur sa diagonale.

LU(*matrice*)

## MAKEMAT

Création de matrice. Crée une matrice aux dimensions *lignes* × *colonnes*, utilisant une *expression* pour calculer chaque élément. Si l'*expression* contient les variables I et J, le calcul de chaque élément remplace alors le numéro de ligne actuel par I et le numéro de colonne actuel par J.

MAKEMAT(*expression*, *lignes*, *colonnes*)

Exemple

MAKEMAT(0, 3, 3) renvoie une matrice de 3×3 zéros, [[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]].

## QR

Factorisation QR. Factorise une *matrice*  $m \times n$  en trois matrices : {[[ $m \times m$  orthogonale]], [[ $m \times n$  trapézoïdale supérieure]], [[ $n \times n$  permutation]]}.

QR(*matrice*)

<b>RANK</b>	Rang d'une <i>matrice</i> rectangulaire. <code>RANK(<i>matrice</i>)</code>
<b>ROWNORM</b>	Norme de la ligne. Trouve la valeur maximale (sur toutes les lignes) des sommes des valeurs absolues pour tous les éléments d'une ligne. <code>ROWNORM(<i>matrice</i>)</code>
<b>RREF</b>	Formulaire d'échelon Reduced Row. Transforme une <i>matrice</i> rectangulaire en formulaire d'échelon Reduced Row. <code>RREF(<i>matrice</i>)</code>
<b>SCHUR</b>	Décomposition Schur. Factorise une <i>matrice</i> carrée en deux matrices. Si <i>matrice</i> est réelle, alors le résultat obtenu est <code>[[orthogonale],[[quasi-triangulaire supérieure]]]</code> . Si <i>matrice</i> est complexe, alors le résultat obtenu est <code>[[unitaire],[[triangulaire supérieure]]]</code> . <code>SCHUR(<i>matrice</i>)</code>
<b>SIZE</b>	Dimensions de <i>matrice</i> . Renvoyé sous forme de liste : <code>{lignes,colonnes}</code> . <code>SIZE(<i>matrice</i>)</code>
<b>SPECNORM</b>	Norme spectrale de <i>matrice</i> . <code>SPECNORM(<i>matrice</i>)</code>
<b>SPECRAD</b>	Rayon spectral d'une <i>matrice</i> carrée. <code>SPECRAD(<i>matrice</i>)</code>
<b>SVD</b>	Décomposition en valeurs singulières. Factorise une <i>matrice</i> $m \times n$ en deux matrices et un vecteur : <code>[[<math>m \times m</math> orthogonale carrée],[[<math>n \times n</math> orthogonale carrée]], [<i>réelle</i>]]</code> . <code>SVD(<i>matrice</i>)</code>
<b>SVL</b>	Valeurs singulières. Renvoie un vecteur contenant les valeurs singulières de <i>matrice</i> . <code>SVL(<i>matrice</i>)</code>

## TRACE•

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*)

## TRN

Transpose la *matrice*. Pour une *matrice* complexe, TRN trouve le transposé conjugué.

TRN(*matrice*)

## 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  $2 \times 2$   $[[1,0],[0,1]]$ .

Vous pouvez également créer une *matrice* d'identité au moyen de la fonction MAKEMAT (*créer matrice*). A titre d'exemple, si vous entrez MAKEMAT( $I \neq J, 4, 4$ ), vous créez une *matrice*  $4 \times 4$  présentant le chiffre 1 pour tous les éléments, à l'exception des zéros sur la diagonale. L'opérateur logique ( $\neq$ ) renvoie 0 lorsque I (le numéro de la ligne) et J (le numéro de la colonne) sont égaux, et renvoie 1 lorsqu'ils ne sont pas égaux.

### Transposition d'une matrice

La fonction TRN permute les éléments ligne-colonne et colonne-ligne d'une *matrice*. Par 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*  $[[1,3],[2,4]]$ .

### Formulaire d'échelon Reduced Row

L'ensemble d'équations suivant  $x - 2y + 3z = 14$   
 $2x + y - z = -3$   
 $4x - 2y + 2z = 14$

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 stockée en tant que matrice réelle  $3 \times 4$  dans n'importe quelle variable de matrice. M1 est utilisée pour cet exemple.

M1	1	2	3	4
1	1	-2	3	14
2	2	1	-1	-3
3	4	-2	2	14

EDIT   INS   GRAND ALLER →   LARG.4

Vous pouvez utiliser la fonction RREF pour passer en formulaire d'échelon Reduced Row et le stocker dans n'importe quelle variable de matrice. M2 est utilisée pour cet exemple.

RAD	Fonction
RREF(M1) → M2	
[[1,0,0,1],[0,1,0,-2],[0,0,1,3]]	
STO →	

La matrice d'échelon Reduced Row donne la solution de l'équation linéaire dans la quatrième colonne.

M2	1	2	3	4
1	1	0	0	1
2	0	1	0	-2
3	0	0	1	3

EDIT   INS   GRAND ALLER →   LARG.4

La fonction RREF a pour 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 suivant d'équations présente un nombre infini de solutions :

$$\begin{aligned} x + y - z &= 5 \\ 2x - y &= 7 \\ x - 2y + z &= 2 \end{aligned}$$

La dernière ligne de zéros du formulaire d'échelon Reduced Row de la matrice augmentée révèle un système incohérent avec des solutions infinies.

M2	1	2	3	4
1	1	0	-0.33333	4
2	0	1	-0.66667	1
3	0	0	0	0

EDIT   INS   GRAND ALLER →   LARG.4

## Notes et informations

---

La calculatrice HP 39gII dispose d'éditeurs de texte pour la saisie de notes. Il existe deux éditeurs de texte :

- L'éditeur de notes est exécuté depuis le catalogue de notes, qui collecte les notes indépendantes des applications. Ces notes peuvent être envoyées à une autre calculatrice à partir du catalogue de notes.
- L'éditeur d'informations est exécuté depuis la vue Infos d'une application. Une note créée dans la vue Infos est associée à l'application. Lorsque vous sauvegardez l'application ou l'envoyez à une autre calculatrice, cette note est également sauvegardée ou envoyée.

### Le catalogue de notes

En fonction de la mémoire disponible, vous pouvez stocker autant de notes que vous le souhaitez dans le catalogue de notes. Ces notes sont indépendantes de toute application. Le catalogue de notes répertorie les entrées existantes par nom. La liste ne comprend pas les notes créées dans la vue Infos d'une application, mais ces dernières peuvent être copiées et collées au moyen du presse-papiers. Dans le catalogue de notes, vous pouvez créer ou modifier des notes individuelles dans l'éditeur de notes.

#### Pour créer une note dans l'éditeur de notes

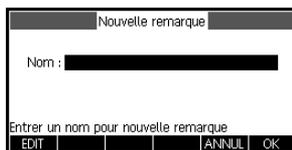
1. Ouvrez le catalogue de notes.

 Notes



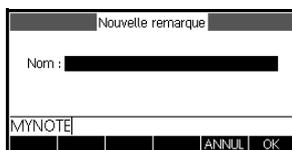
2. Créez une nouvelle note.

**NOUVE**



3. Entrez un nom pour cette note.

**ALPHA** **ALPHA** MYNOTE  
**OK** **OK**



4. Rédigez votre note à l'aide des touches d'édition de note et des options de formatage indiquées dans les sections suivantes.

Appuyez sur **Home Modes** lorsque vous avez terminé, ou sur n'importe quelle touche de l'application



pour quitter l'éditeur de notes. Votre travail est automatiquement sauvegardé. Pour accéder à votre nouvelle note, revenez au catalogue de notes.

Vous pouvez utiliser les touches suivantes dans le catalogue de notes.

## Touches du catalogue de notes

Touche	Signification
<b>EDIT</b>	Ouvre la note sélectionnée pour en permettre la modification.
<b>NOUVE</b>	Commence une nouvelle note et vous demande un nom.
<b>ENREGIS</b>	Renomme une note existante.
<b>ENVOI</b>	Transmet la note sélectionnée à une autre calculatrice HP 39II ou à un ordinateur.

Touche	Signification (Suite)
<b>SUPPR.</b> or 	Supprime la note sélectionnée.
 <i>Clear</i>	Supprime toutes les notes du catalogue.

## Pour créer une note dans la vue Infos

1. A l'intérieur d'une application, appuyez sur  *Info* pour afficher la vue Infos et sur **EDIT** pour créer une note.
2. Utilisez les touches d'édition de note et les options de formatage. Elles sont identiques à celles de l'éditeur de notes (voir section précédente). Votre travail est automatiquement sauvegardé. Pour quitter la vue Infos, appuyez sur n'importe quelle touche de la vue ou sur .

## Touches de l'éditeur de notes

Vous pouvez utiliser les touches suivantes dans l'éditeur de notes ou d'informations :

Touche	Signification
<b>FRMAT</b>	Ouvre le menu de formatage de texte. Reportez-vous à la section <i>Options de formatage</i> , plus loin dans ce chapitre.
	Fait défiler trois niveaux de puces.
 	Se déplace de page en page dans le cas d'une note comportant plusieurs pages.
	Effectue un retour en arrière du curseur et supprime le caractère.
	Démarre une nouvelle ligne.
 <i>Clear</i>	Efface l'ensemble de la note.
	Ouvre un menu permettant d'entrer des noms de variables et des contenus de variables.

Touche	Signification (Suite)
	<p>Ouvre un menu permettant d'entrer des opérations mathématiques et des constantes.</p>
	<p>Ouvre un menu pour la saisie de commandes de programmation.</p>
	<p>Affiche des caractères spéciaux. Pour en saisir un, mettez-le en surbrillance et appuyez sur . Pour copier un caractère <i>sans</i> fermer le menu Chars, appuyez sur .</p>

## Saisie de caractères alphanumériques

Une fois dans l'éditeur de notes ou d'informations, vous pouvez saisir des caractères alphabétiques en majuscules ou en minuscules. Le tableau ci-dessous décrit les différentes options disponibles pour la saisie de ces caractères.

Objet	Frappe
Bascule alpha en majuscule (un seul caractère)	
Verrouillage alpha en majuscules	 
Bascule alpha en minuscules	 
Verrouillage alpha en minuscules	  

Pour désactiver le verrouillage alpha en majuscules ou en minuscules, il vous suffit d'appuyer encore une fois sur **ALPHA**. Lorsque vous êtes en verrouillage alpha, vous pouvez changer de casse pour un caractère en appuyant sur **SHIFT**; pour changer de casse et verrouiller, appuyez sur **SHIFT** **ALPHA**.

## Formatage de texte

Vous pouvez formater du texte dans n'importe quelle note ou information. Pour formater du texte existant, procédez comme suit :

1. Ouvrez la note ou la vue Infos.
2. Déplacez le curseur vers le début du texte que vous souhaitez formater.
3. Appuyez sur **SHIFT** **Apps Info** (parenthèse de gauche) pour ouvrir le menu Copie.
4. Appuyez sur **DEMAR.**
5. Déplacez le curseur jusqu'à la fin du texte que vous souhaitez formater.
6. Appuyez sur **FORMAT** pour ouvrir le menu Format. Sélectionnez les options de mise en forme que vous souhaitez utiliser pour le texte que vous avez sélectionné. Le texte affiché dans la zone à côté de la partie supérieure du menu reflète les options de mise en forme actuelles. Appuyez sur **✓VERIF** (touche de menu CHK) pour cocher une option ou utilisez la touche de menu **CHOIX** pour sélectionner une taille de police, une couleur de police ou une couleur d'arrière-plan.
7. Appuyez sur **OK** pour appliquer ou sur **ANINUL** pour annuler. Vous pouvez utiliser le menu Format pour sélectionner des options de formatage à utiliser également pour le texte qui sera entré ultérieurement.

## Options de formatage

Les options de formatage sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

<b>Catégorie</b>	<b>Options</b>
Style de police	<ul style="list-style-type: none"><li>• Souligner</li><li>• Barrer</li><li>• Exposant</li><li>• Indice inférieur</li><li>• Normal</li></ul>
Alignement du texte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gauche</li><li>• Centre</li><li>• Droite</li></ul>
Taille de la police	<ul style="list-style-type: none"><li>• Petit</li><li>• Grand</li></ul>
Couleur de police	<ul style="list-style-type: none"><li>• Noir</li><li>• Gris foncé</li><li>• Gris clair</li><li>• Blanc</li></ul>
Couleur de l'arrière-pla	<ul style="list-style-type: none"><li>• Noir</li><li>• Gris foncé</li><li>• Gris clair</li><li>• Blanc</li></ul>

## Touches du menu Copie

Appuyez sur Shift *Copie* (Maj Copier) pour afficher les touches du menu Copie.

Touche de menu	Signification
	Démarre une sélection de texte. Utilisez les flèches directionnelles pour sélectionner un texte existant à formater.
	Termine une sélection de texte à formater.
	Sélectionne le texte ligne par ligne (utilisez les flèches directionnelles haut et bas).
	Sélectionne l'ensemble du texte et toutes les lignes.
	Coupe le texte en surbrillance.
	Copie le texte en surbrillance.

### Pour importer une note

Vous pouvez importer une note à partir du catalogue de notes dans la vue Infos d'une application, et vice versa.

Supposons que vous souhaitiez copier une note appelée *Affectations* du catalogue de notes dans la vue Infos de l'application Fonction :

1. Ouvrez la note *Affectations*.

 *Notes*

2. Déplacez le curseur jusqu'au début du texte que vous souhaitez copier et commencez à sélectionner le texte.



3. Déplacez le curseur jusqu'à la fin du texte que vous souhaitez formater.
4. Copiez le texte sélectionné dans le presse-papiers.

 *Copie*

5. Ouvrez la vue Infos de l'application.

 Sélectionnez Fonction 

 Info

6. Appuyez sur . Déplacez le curseur vers l'emplacement de destination du texte à coller et ouvrez le presse-papiers.

 Paste

7. Sélectionnez le texte dans le presse-papiers et appuyez sur .

## Pour importer une variable graphique

Vous pouvez copier le contenu d'une variable graphique dans une note ou dans la vue Infos d'une application.

1. Ouvrez la note ou la vue Infos de l'application. Placez le curseur d'insertion à l'endroit où vous souhaitez voir apparaître le graphique. Le graphique sera copié à cet emplacement.
2. Appuyez sur .
3. Mettez Graphique en surbrillance, appuyez sur , puis mettez en surbrillance le nom de la variable (G1, etc.).
4. Appuyez sur  pour rappeler le contenu du graphique, puis appuyez sur .

## Pour transmettre une note

Vous pouvez envoyer des notes d'une calculatrice à une autre, de la même manière que vous partagez des applications, programmes, matrices et listes.

1. Connectez les deux calculatrices HP 39gII au moyen du câble micro USB fourni, puis allumez les deux calculatrices.
2. Ouvrez le catalogue de notes dans la calculatrice émettrice.
3. Mettez en surbrillance le nom de la note à envoyer.
4. Appuyez sur .
5. Le transfert démarre immédiatement.
6. Ouvrez le catalogue de notes dans la calculatrice réceptrice pour afficher la nouvelle liste.

# Variables et gestion de la mémoire

---

## Introduction

La calculatrice HP 39gII dispose d'environ 250 Ko de mémoire utilisateur, ainsi que de 80 Mo de mémoire flash. Vous pouvez utiliser la mémoire de l'appareil pour stocker les éléments suivants :

- des copies des applications présentant une configuration spécifique ;
- de nouvelles applications téléchargées ;
- des variables de la vue Home ;
- des variables d'application ;
- des variables définies par l'utilisateur ;
- des variables créées à l'aide d'un catalogue ou d'un éditeur, comme une matrice ou une note ;
- des programmes que vous avez créés.

Une variable est un objet que vous créez dans la mémoire afin de stocker des données. La calculatrice HP 39gII utilise trois types de variables : variables de la vue Home, variables d'application et variables définies par l'utilisateur.

- Les variables de la vue Home sont disponibles dans toutes les applications. Par exemple, vous pouvez stocker des nombres réels dans les variables A à Z et des nombres complexes dans les variables Z0 à Z9. Il peut s'agir de nombres que vous avez entrés vous-même ou de résultats de calculs. Ces variables sont disponibles dans toutes les applications et dans n'importe quel programme.
- Les variables d'application ne fonctionnent que sur une seule application. Les applications possèdent des variables spécifiques, qui varient de l'une à l'autre.

- Les variables définies par l'utilisateur sont ajoutées au menu Vars à l'aide de programmes. Ces variables peuvent être spécifiques au programme ou globales. Pour plus de détails, reportez-vous à la section *Programmation*.

Vous pouvez utiliser le gestionnaire de mémoire (**SHIFT** **MEMORY**) pour afficher la quantité de mémoire disponible. Les vues du catalogue, accessibles à partir du gestionnaire de mémoire, permettent de transférer des variables telles que des listes ou des matrices entre deux calculatrices.

## Stockage et rappel de variables

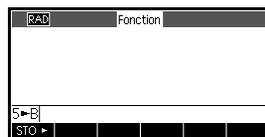
Vous pouvez stocker des nombres ou des expressions issus d'une précédente saisie ou d'un précédent résultat dans des variables.

### Précision numérique

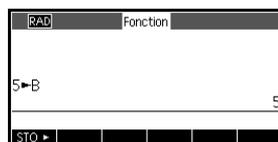
Un nombre stocké dans une variable prend toujours la forme d'une mantisse à 12 chiffres, avec un exposant à 3 chiffres. Toutefois, la précision numérique dépend du mode d'affichage (Standard, Fixe, Scientifique ou Ingénierie). Un nombre affiché aura la précision permise par le mode d'affichage uniquement. Si vous le copiez depuis l'historique de l'affichage de la vue Home, vous obtenez uniquement la précision affichée, et non la précision interne maximale. Par ailleurs, la variable *Ans* contient toujours le résultat le plus récent, avec la précision maximale.

### Pour stocker une valeur

1. Dans la vue Home, entrez une valeur, une expression ou un objet suivi de la commande Store.



2. Entrez un nom de variable approprié pour l'objet en question.



## Pour stocker les résultats d'un calcul

Si la valeur que vous souhaitez stocker correspond au dernier résultat calculé, appuyez simplement sur **STO**, suivi du nom de la variable, puis appuyez sur **ENTER**.  
Si la valeur que vous souhaitez stocker se trouve plus loin dans l'historique d'affichage de la vue Home, utilisez **▲** pour la mettre en surbrillance, **COPIER** pour la copier dans la ligne de commande, puis stockez-la.

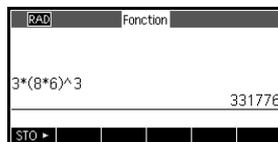
L'exemple suivant illustre la procédure.

1. Effectuez le calcul produisant le résultat que vous souhaitez stocker.

$$3 \times 8$$

$$6 \times 3$$

**ENTER**



2. Mettez en surbrillance le résultat que vous souhaitez stocker.



3. Copiez le résultat dans la ligne d'édition.

**COPIER**

4. Stockez le résultat.

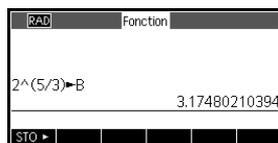
**STO** **ALPHA** A **ENTER**

Les résultats de calculs peuvent également être stockés directement dans une variable. Par exemple :

$$2 \times 3$$

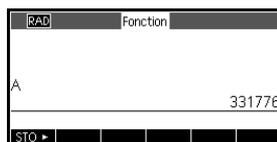
$$5 \times 3$$

**STO** **ALPHA** B **ENTER**



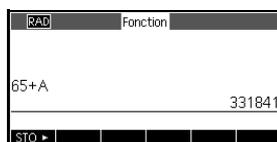
## Pour rappeler une valeur

Pour rappeler une valeur de variable, entrez le nom de la variable et appuyez sur  $\boxed{\text{ENTER}}_{\text{ANS}}$ .



## Pour utiliser des variables dans les calculs

Vous pouvez utiliser des variables dans les calculs. La calculatrice remplace la valeur de la variable dans le calcul :



## Menu Vars

Utilisez le menu Vars pour accéder à toutes les variables de la calculatrice. Vous disposez de touches de menu pour les variables de la vue Home, les variables d'application et les variables définies par l'utilisateur. Lorsque vous appuyez sur  $\boxed{\text{Vars}}_{\text{Chars A}}$ , le menu Vars s'ouvre et affiche par défaut le menu des variables de la vue Home. Le menu Vars est organisé en catégories. Pour chaque catégorie de variables dans la colonne de gauche, il existe une liste de variables dans la colonne de droite. Sélectionnez une catégorie, puis une variable, dans cette catégorie.

1. Ouvrez le menu Vars et appuyez sur  $\boxed{\text{HOME}}$



2. Utilisez les touches du curseur ou appuyez sur le chiffre correspondant à la catégorie (1 à 5) pour sélectionner une catégorie de variables.



L'illustration de droite prend pour exemple la sélection de la catégorie Matrice.

3. Mettez la colonne de variables en surbrillance.



4. Utilisez les touches du curseur pour sélectionner la variable de votre choix. Par exemple, pour sélectionner M2, appuyez sur



5. Choisissez l'emplacement du nom ou du contenu de la variable sur la ligne de commande.

- Appuyez sur **VALEUR** pour indiquer votre souhait de voir apparaître le contenu de la variable sur la ligne de commande.
- Appuyez sur **OK** pour indiquer votre souhait de voir apparaître le nom de la variable sur la ligne de commande.

6. Appuyez sur **OK** pour placer le contenu ou le nom sur la ligne de commande. L'objet sélectionné apparaît sur la ligne de commande.



*Remarque : le menu Vars peut également servir à entrer les noms ou les valeurs de variables dans des programmes.*

## Exemple

Cet exemple illustre l'utilisation du menu Vars pour ajouter le contenu de deux variables de liste et pour stocker le résultat dans une autre variable de liste.

1. Affichez le catalogue de listes.

**SHIFT** LIST

pour sélectionner

L1 **EDIT**

Listes		
L1	0	OKB
L2	0	OKB
L3	0	OKB
L4	0	OKB
L5	0	OKB

EDIT SUPPR. ENVOI

2. Entrez les données pour L1.

88 **OK** 90 **OK**

89 **OK** 65 **OK**

70 **OK**

L1	
1	88
2	90
3	89
4	65
5	70
6	

88

EDIT INS SUPPR. GRAND LARG.1

Remarque : vous pouvez appuyer sur **GRND** pour utiliser une police plus petite. Appuyez sur **▲** pour défiler vers le haut et visualiser les données que vous avez entrées.

3. Revenez au catalogue de listes pour créer L2.

**SHIFT** LIST

**▼** pour sélectionner

L2 **EDIT**

Listes		
L1	5	.098KB
L2	0	OKB
L3	0	OKB
L4	0	OKB
L5	0	OKB

EDIT SUPPR. ENVOI

4. Entrez les données pour L2.

55 **OK** 48 **OK**

86 **OK** 90 **OK**

77 **OK**

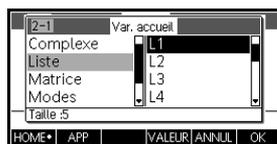
L2	
1	55
2	48
3	86
4	90
5	77
6	

55

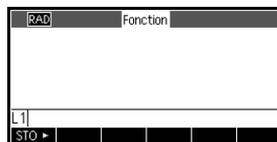
EDIT INS SUPPR. GRND LARG.1

5. Appuyez sur **Home Modes** pour accéder à la vue Home.

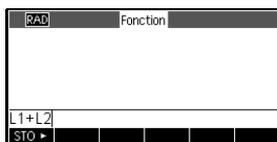
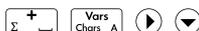
6. Ouvrez le menu des variables et sélectionnez L1.



7. Copiez-la dans la ligne de commande.



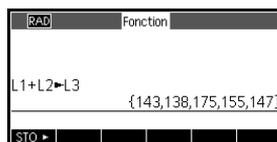
8. Insérez l'opérateur + et sélectionnez la variable L2 dans la liste de variables.



9. Stockez la réponse dans la variable L3 du catalogue de listes.



*Remarque : vous pouvez également entrer des noms de liste directement à partir du clavier.*



## Variables de la vue Home

Le tableau suivant répertorie les catégories des variables de la vue Home ainsi que les noms de variables disponibles dans chaque catégorie.

Il est impossible de stocker des données d'un type dans une variable d'un type différent. Exemple : utilisez le catalogue de matrices pour créer des matrices. Vous pouvez créer jusqu'à dix matrices et les stocker dans les variables M0 à M9. Vous ne pouvez pas stocker de matrices dans des variables autres que celles nommées de M0 à M9.

Catégorie	Noms disponibles
Nombres complexes	Z0 à Z9 Pour stocker un nombre complexe, saisissez-le sous la forme $a + b * i$ . Par exemple, $2 + 3 * i$ <b>STO ►</b> Z1.
Listes	L0 à L9 Par exemple, {1,2,3} <b>STO ►</b> L1.
Matrices	M0 à M9 Stockez les matrices et les vecteurs dans ces variables. Pour de plus amples informations sur les matrices et les vecteurs, consultez le chapitre <i>Matrices</i> . Par exemple, [[1,2],[3,4]] <b>STO ►</b> M1.
Paramètres de mode	Les variables de mode stockent les paramètres des modes dans <b>SHIFT</b> MODES.
Programmes	Les variables de programme permettent de stocker des programmes.
Nombres réels	A à Z et $\theta$ Par exemple : 7,45 <b>STO ►</b> A.

## Variables d'application

La plupart des variables d'application stockent des valeurs spécifiques à une seule application. Il peut s'agir d'expressions symboliques, d'équations, de paramètres des vues Tracé et numérique ou de résultats de calculs tels que des racines ou des intersections.

Pour la liste complète des variables d'application, consultez la section *Informations de référence*. Pour de plus amples informations sur l'utilisation des variables d'application dans des programmes, consultez la section *Programmation*.

### Pour accéder à une variable d'application

1. Ouvrez l'application contenant la variable de votre choix.

 Sélectionnez *Fonction*

2. Accédez à l'endroit où vous voulez copier la variable.



3. Ouvrez le menu Vars et accédez au menu App Vars.



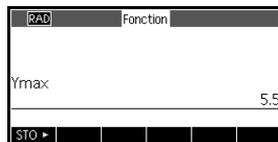
 (pour sélectionner *App Vars*)

4. Utilisez les touches du curseur pour sélectionner la vue et la variable de votre choix.

   (pour sélectionner *Tracé*)

    (pour sélectionner *Ymax*)

5. Pour copier le nom de variable dans la ligne d'édition, appuyez sur  ; pour copier le contenu de la variable, appuyez sur  et sur .



Vous pouvez qualifier le nom d'une variable d'application afin d'y accéder depuis n'importe quel emplacement de la calculatrice HP 39gII. A titre d'exemple, les applications Fonction et Paramétrique disposent d'une même variable, nommée Xmin. Si vous vous trouvez dans l'application Paramétrique et que vous saisissez Xmin dans la vue Home, la valeur de Xmin s'affichera depuis l'application Paramétrique. Pour accéder à la valeur de Xmin dans l'application Fonction, vous devez démarrer l'application Fonction (comme indiqué plus haut) ou qualifier le nom en saisissant Fonction::Xmin. Pour de plus amples informations sur la qualification des noms de variables, consultez le chapitre *Programmation*.

## **Variables définies par l'utilisateur**

La calculatrice HP 39gII prend en charge des fonctions et variables définies par l'utilisateur. Ces deux types d'éléments peuvent être locaux (internes à une application ou à un programme) ou globaux (visibles et accessibles depuis n'importe quel emplacement de la calculatrice). Pour de plus amples informations sur la création et l'utilisation de variables et fonctions définies par l'utilisateur (ainsi que sur la détermination de leur statut local ou global), consultez le chapitre *Programmation*.

## **Gestionnaire de mémoire**

Utilisez le gestionnaire de mémoire pour connaître la quantité de mémoire disponible et l'organiser. Si la quantité de mémoire disponible est faible, utilisez le gestionnaire de mémoire pour déterminer les variables à supprimer afin de libérer de l'espace. Vous pouvez également utiliser le gestionnaire de mémoire pour envoyer des ensembles de variables à une autre calculatrice HP 39gII ou pour cloner l'ensemble de votre mémoire sur une autre calculatrice HP 39gII.

## **Touches du gestionnaire de mémoire**

Démarrez le gestionnaire de mémoire en appuyant sur  **MEMORY**. Lorsque le gestionnaire de mémoire est ouvert, vous pouvez utiliser les touches répertoriées dans le tableau à la page suivante :

Touche	Signification
<b>CLONER</b>	Remplace la mémoire d'une calculatrice HP 39gII connectée par la mémoire de la calculatrice HP 39gII à partir de laquelle est réalisé le clonage.
<b>ENVOI</b>	Envoie toutes les variables du type sélectionné (listes, matrices, etc.) à une autre calculatrice HP 39gII.
<b>AFFICH</b>	Ouvre le catalogue ou la bibliothèque de type de variable sélectionné.
	Supprime le contenu de toutes les variables du type sélectionné.
<b>SHIFT</b> 	Efface toute la mémoire.

## Exemple

- Démarrez le gestionnaire de mémoire. Une liste des différentes catégories de variables s'affiche.



**SHIFT** MEMORY

La mémoire disponible s'affiche en haut à droite, tandis que la partie principale de l'écran répertorie chaque catégorie de variables, ainsi que l'espace total utilisé par les variables de ce type.

- Sélectionnez une catégorie et appuyez sur **AFFICH**. Le gestionnaire de mémoire ouvre le catalogue ou la bibliothèque sélectionné afin que vous puissiez modifier, supprimer ou effacer des variables d'un type spécifique. Pour supprimer les variables d'une catégorie :
  - Appuyez sur  pour supprimer la variable sélectionnée.
  - Appuyez sur **SHIFT** CLEAR pour supprimer toutes les variables de la catégorie sélectionnée.

## Pour envoyer toutes les variables d'un même type

Vous pouvez envoyer toutes les variables d'un même type (toutes les listes, toutes les matrices, tous les programmes, toutes les notes, etc.) de votre calculatrice HP 39gII à une autre ou à un ordinateur. Pour envoyer des variables d'un même type à une autre calculatrice HP 39gII :

1. Connectez les deux calculatrices HP 39gII au moyen du câble micro USB fourni, puis allumez les deux calculatrices.
2. Ouvrez le gestionnaire de mémoire dans la calculatrice émettrice.
3. Utilisez  et  pour mettre en surbrillance le type de variable à envoyer.
4. Appuyez sur **ENVOI**.
5. Le transfert démarre immédiatement.
6. Ouvrez le gestionnaire de mémoire dans la calculatrice réceptrice pour afficher les nouvelles variables.

## Pour cloner votre calculatrice HP 39gII

Vous pouvez cloner l'ensemble de votre calculatrice HP 39gII sur une autre en copiant l'ensemble de son contenu. Cette caractéristique s'avère utile lorsque vous souhaitez sauvegarder la mémoire de votre calculatrice, ou lorsque l'ensemble des calculatrices d'une classe ou d'un groupe nécessite une configuration similaire. Pour cloner votre calculatrice HP 39gII :

1. Connectez les deux calculatrices HP 39gII au moyen du câble micro USB fourni, puis allumez les deux calculatrices.
2. Ouvrez le gestionnaire de mémoire dans la calculatrice émettrice.
3. Appuyez sur **CLONER**.
4. Le témoin de transfert clignote brièvement.
5. La calculatrice HP 39gII clonée est maintenant prête à l'emploi.

# Programmation

---

## Introduction

Ce chapitre explique comment programmer votre HP 39gII. 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 HP 39gII

## Programmes de la calculatrice HP 39gII

Un programme de la calculatrice HP 39gII 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]);`

Le dernier argument indique dans laquelle des quatre couleurs le pixel doit s'allumer. La valeur par défaut est 0 (noir). Dans ce guide, les arguments de commandes facultatifs apparaissent entre crochets, comme cela est illustré 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 :

```
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 d'un 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 cette forme :

```
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 permet au programmeur d'insérer des commentaires dans le programme :

```
EXPORT MYPROGAM ()  
  
BEGIN  
  
PIXON(1, 1);  
  
//Cette ligne est un simple commentaire.  
  
END;
```

## Catalogue des programmes

Le catalogue des programmes permet d'exécuter et de déboguer des programmes, ou de les envoyer à une autre HP 39gll. De plus, il permet de renommer ou de supprimer des programmes et d'exécuter l'éditeur de programmes, grâce auquel il est possible de créer et de modifier des programmes. Un programme peut également être exécuté depuis la vue Home ou à partir d'autres programmes.

### Ouvrir le catalogue de programmes

Appuyez sur **SHIFT** *Prgm* pour ouvrir le catalogue deS programmes.



Le catalogue des programmes affiche une liste de noms de programmes. Le premier élément du catalogue des 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. Consultez la section correspondante dans *Programmation d'applications*.

Avant de manipuler les programmes, prenez quelques instants pour vous familiariser avec les touches de menu du catalogue de programmes. Ces touches (de menu et du clavier) permettent d'exécuter des tâches dans le catalogue de programmes.

### Touches du catalogue de programmes

Les touches du catalogue des programmes sont les suivantes :

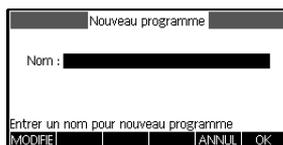
Touche	Fonction
<b>EDIT</b>	Ouvre le programme en surbrillance pour le modifier.
<b>NOUVE</b>	Demande un nouveau nom de programme, puis ouvre un programme vide.

Touche	Fonction (Suite)
<p><b>AUTRE</b></p>	<p>Ouvre un dossier incluant les options suivantes pour les programmes existants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SAVE</b> : renomme un programme existant.</li> <li>• <b>SUPPRIMER</b> : supprime le programme sélectionné du catalogue des programmes.</li> <li>• <b>EFFAC.</b> : supprime tous les programmes du catalogue des programmes.</li> <li>• Appuyez sur On/C pour quitter le catalogue des programmes et y revenir.</li> </ul>
<p><b>ENVOI</b></p>	<p>Envoie le programme en surbrillance vers une autre HP 39gII ou vers un ordinateur.</p>
<p><b>DEBOGA</b></p>	<p>Débogue les programmes existants.</p>
<p><b>EXÉCUT</b></p>	<p>Exécute le programme mis en surbrillance.</p>
<p><b>SHIFT</b>  ou <b>SHIFT</b> </p>	<p>Déplace le curseur au début ou à la fin du catalogue des programmes.</p>
<p> Clear</p>	<p>Supprime le programme mis en surbrillance.</p>
<p><b>SHIFT</b>  Clear</p>	<p>Supprime tous les programmes.</p>

## Création d'un nouveau programme Home

1. Ouvrez le catalogue des programmes et commencez un nouveau programme.

**SHIFT** *Prgm*



**NOUVE**

2. La calculatrice HP 39gII vous demande de saisir un nom.

**ALPHA** **ALPHA** pour  
verrouillage alpha

MYPROGRAM

**OK**



3. Appuyez de nouveau sur **OK** pour valider le nom du programme. Un modèle est ensuite créé automatiquement pour ce programme.

Ce modèle se compose de l'en-tête d'une fonction portant le même nom que le programme, `EXPORT MYPROGRAM()` et d'une une paire `BEGIN...END;` qui bloque les instructions de la fonction.



### CONSEIL

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 `5uper!` (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 HP 39gII, la meilleure façon de saisir des commandes est de les sélectionner dans le menu Commands ou d'utiliser la touche **CMDS**. Utilisez les touches du clavier pour saisir des variables, des symboles, des fonctions mathématiques, des unités et des caractères.

### Touches de l'éditeur de programmes

Les touches de l'éditeur de programme sont les suivantes :

Touches	Fonction
<b>STO ►</b>	Insère le caractère STORE (►) à l'emplacement du curseur.
<b>VERIF</b>	Analyse le programme à la recherche d'erreurs éventuelles.

Touches	Fonction (Suite)
<p><b>CMDS</b></p> <p><b>IFTE</b></p> <p><b>CASE</b></p> <p><b>FOR</b></p> <p><b>REPEAT</b></p> <p><b>WHILE</b></p> <p><b>Tests</b></p>	<p>Ouvre un dossier contenant les commandes de branche, de boucle et de test :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IF THEN ELSE END</li> <li>• CASE IF THEN END</li> <li>• FOR FROM TO STEP DO END</li> <li>• REPEAT UNTIL END</li> <li>• WHILE DO END</li> </ul> <p>• == ≠ &lt;&gt; ≤ ≥</p> <p>Appuyez sur la touche SHIFT du menu de saut ou de boucle pour coller la structure complète de la commande dans votre programme.</p> <p>Appuyez sur On/C pour revenir au menu CMDS.</p> <p>Appuyez de nouveau sur On/C pour revenir à l'éditeur de programmes.</p>
<p><b>TMPLT</b></p>	<p>Affiche un catalogue des autres commandes couramment utilisées. Sélectionnez une commande et appuyez sur <b>OK</b> pour l'insérer dans votre programme. Appuyez sur <b>ANNUL</b> pour revenir à l'éditeur de programmes.</p>

Touches	Fonction (Suite)
	Affiche des menus permettant de sélectionner des noms et des contenus de variables, des noms de fonctions et des constantes.
	Affiche des menus permettant de sélectionner des fonctions mathématiques, des unités et des constantes.
 <i>Cnds</i>	Affiche le menu Commandes de programmation.
 <i>Chars</i>	Affiche tous les caractères. Pour en saisir un, mettez-le en surbrillance et appuyez sur <b>OK</b> . Pour en saisir plusieurs à la suite, appuyez sur <b>ECHO</b> dans le menu Chars.

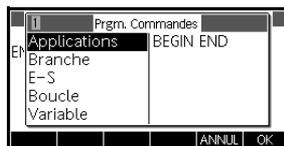
## Saisie d'un programme

1. A l'aide des touches de navigation, placez le curseur à l'endroit où vous souhaitez insérer la commande.



2. Appuyez sur **TMPLT** pour ouvrir le menu Program Templates.

**TMPLT**



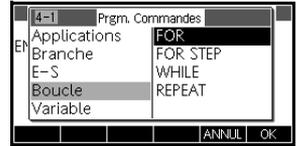
Le menu Program templates (modèles de programmes) contient des structures contrôlant le flux d'exécution, notamment les instructions **IF . . . THEN** et les boucles **FOR . . . NEXT**. Mettez une commande en surbrillance à l'aide des touches de curseur, puis appuyez sur **OK** pour coller la commande dans le programme à l'endroit où se trouve le curseur.

### 3. Insérez une boucle FOR.

⏴ ⏴ ⏴ Sélectionnez  
Boucle

▶ Sélectionnez FOR

OK



De nouveau, un modèle est inséré.



Comblez les parties manquantes de la commande à l'aide du clavier, puis placez le curseur sur la ligne vierge située après la commande FOR. Dans cet exemple, complétez l'instruction "FOR N FROM 1 TO 3 DO".



Appuyez sur **SHIFT** *Cmds* pour développer le menu Commandes de programmation. A gauche, mettez une catégorie de commandes en surbrillance à l'aide des touches ⏴ ou ⏵, puis appuyez sur ▶ pour accéder aux commandes incluses dans cette catégorie. Sélectionnez la commande de votre choix, puis appuyez sur **OK** pour la coller dans le programme. Vous pouvez également sélectionner rapidement une commande en utilisant les raccourcis clavier indiqués dans la barre de titre du menu Commandes de programmation.



#### 4. Insérez la commande MSGBOX (Message Box).

 Cnds



(ou entrez 5)

Sélectionnez E/S.



 (pour passer d'une colonne à l'autre)



(ou entrez 5)

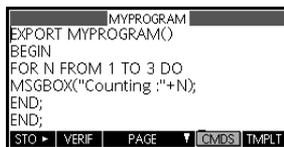


Sélectionnez MSGBX





#### 5. Remplissez les arguments de la commande MSGBOX, puis ajoutez un point-virgule à la fin de la commande.



### CONSEIL

Le guillemet anglais (") s'obtient avec la touche   Notes. Il est également possible de le saisir depuis le menu Chars. Appuyez sur  Chars, mettez le guillemet en surbrillance, puis appuyez sur  ou sur .

### CONSEIL

Pour verrouiller l'alphabet minuscule, appuyez sur   .

Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **SHIFT** *Prgm* pour revenir au catalogue des programmes ou sur **Home Modes** pour accéder à la vue Home. Vous pouvez également appuyer sur une touche de contrôle d'application pour accéder aux vues de l'application en cours. Vous êtes maintenant prêt à exécuter le programme.

## Exécuter un programme

Dans la vue Home, entrez le nom du programme suivi d'une parenthèse ouverte et d'une parenthèse fermée. Si le programme nécessite des arguments, insérez-les entre les parenthèses en les séparant par des virgules. Appuyez sur **ENTER** ANS.

Dans le catalogue de programmes, mettez le programme que vous souhaitez exécuter en surbrillance, puis appuyez sur **EXECUT**. Lorsqu'un programme est exécuté à partir du catalogue, le système recherche une fonction nommée `START()` (sans paramètres). S'il la trouve, il l'exécute. Sinon, il recherche une autre fonction portant le même nom que le programme. S'il la trouve, il l'exécute. Sinon, rien ne se passe lorsque vous appuyez sur **EXECUT**.

Si un fichier contient plusieurs programmes « exportés », une pression sur la touche de menu **EXECUT** ou **DEBOGA** fait apparaître une zone de choix. Pour voir cette fonction, créez un programme contenant le texte :

```
EXPORT NAME1 ( )
```

```
BEGIN
```

```
END;
```

```
EXPORT NAME2 ( )
```

```
BEGIN
```

```
END;
```

Vous pouvez à présent constater qu'une pression sur **EXECUT** ou sur **DEBOGA** fait apparaître une zone de choix contenant `NAME1` et `NAME2`.

Lorsqu'un programme utilise des arguments, une pression sur la touche **EXECUT** fait apparaître une fenêtre demandant de saisir les paramètres du programme.

1. Exécutez MYPROGRAM.

**Home Modes** **SHIFT** *Cmds*

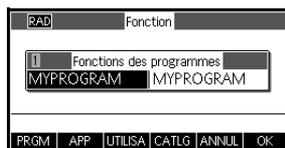
**UTILISA**

Sélectionnez MYPROGRAM

▶ (pour passer d'une colonne à l'autre)

Sélectionnez MYPROGRAM

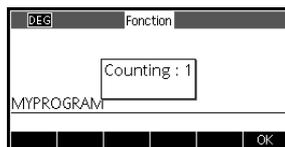
**OK** **(** Copy **L** **)** Paste **M** **ENTER** **ANS**



Le programme s'exécute et affiche une boîte de dialogue.

2. Appuyez trois fois sur **OK** pour voir la fin de la boucle FOR.

**OK** **OK** **OK**



3. Une fois que le programme s'est arrêté, vous pouvez reprendre une autre activité sur la calculatrice HP 39gII.

Peu importe l'environnement à partir duquel vous lancez un programme car tous les programmes s'exécutent dans la vue Home. Toutefois, l'affichage du programme sera légèrement différent en fonction de l'environnement à partir duquel vous l'avez lancé. Si vous lancez un programme depuis l'écran Home, la calculatrice HP 39gII affiche le contenu de **Ans** (variable de Home contenant le dernier résultat) après l'arrêt du programme. Si vous lancez le programme à partir du catalogue de programmes à l'aide de la touche **EXECUT**, la calculatrice HP 39gII vous renvoie au catalogue de programmes après la fin du programme.

## Débugger un programme

Il est impossible d'exécuter un programme contenant des erreurs de syntaxe. Vous devez corriger ces erreurs de syntaxe avant de pouvoir exécuter le programme.

Si un fichier contient plusieurs programmes « exportés », une pression sur la touche de menu **EXECUT** ou **DEBOGA** fait apparaître une zone de choix contenant les noms des programmes.

Si une erreur est détectée lors de l'exécution, par exemple une division par zéro, le programme s'arrête et un message d'erreur apparaît. 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. Pour ce faire, entrez `debug(MYPROGRAM())` dans la ligne d'édition.

1. Lancez l'outil de débogage pour le programme que vous venez de rédiger.

**SHIFT** 1



Sélectionnez MYPROGRAM

**DEBOGA**

Lors du débogage d'un programme, le titre du 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. Dans le débogueur, les touches de menu exécutent les actions suivantes :



- **Skip** : passe à la ligne suivante du programme.
- **Step** : exécute la ligne actuelle.
- **Vars** : ouvre le menu Variables.
- **Stop** : ferme le débogueur.
- **Cont** : poursuit l'exécution du programme sans procéder au débogage.

2. 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).

3. 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 **ENTER**. Appuyez sur **Step** et **ENTER** de façon répétée pour exécuter le programme pas à pas.

Appuyez sur la touche de menu **Stop** pour fermer le débogueur sur la ligne de programme en cours, ou appuyez sur la touche de menu **Cont** pour exécuter le reste du programme sans utiliser le débogueur.

## Modifier un programme existant

Pour modifier un programme existant, utilisez le catalogue de programmes.

1. Ouvrez le catalogue de programmes.

**SHIFT** *Prgm*



2. A l'aide des touches de direction, mettez en surbrillance le programme que vous souhaitez modifier, puis appuyez sur **EDIT**. La calculatrice HP 39gII ouvre l'éditeur de programmes. Le nom de votre programme apparaît dans la barre de titre de l'écran. Vous pouvez modifier votre programme à l'aide des touches suivantes.

## Touches d'édition

Touches	Fonction
 	Passe à la ligne précédente ou suivante.
   	Passe à la page précédente ou suivante.
  touches de direction	Déplace un caractère sur la gauche ou sur la droite.
  ou  	Positionne le curseur au début ou à la fin de la ligne.
	Commence une nouvelle ligne.
	Supprime le caractère se trouvant à gauche du curseur (Retour arrière)
 <i>Clear</i>	Efface tout le programme.

## Copier un programme ou 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. Appuyez sur  *Prgm* pour ouvrir le catalogue de programmes.
2. Mettez en surbrillance le programme contenant les commandes que vous souhaitez copier, puis appuyez sur .
3. Déplacez le curseur au début de la commande que vous souhaitez copier.

4. Déplacez le curseur à la fin de la commande que vous souhaitez copier. Les commandes sélectionnées seront mises en surbrillance à mesure que vous déplacerez le curseur. Pour sélectionner les commandes ligne par ligne, utilisez la touche de menu **LIGNE**.
5. Lorsque vous avez mis en surbrillance toutes les commandes de votre choix, appuyez sur la touche de menu **COPIER** ou sur **SHIFT** *Copy* pour copier les commandes sélectionnées dans le presse-papiers.
6. Revenez au catalogue de programmes et ouvrez le programme cible.
7. Déplacez le curseur jusqu'à la ligne sur laquelle vous souhaitez insérer les commandes copiées.
8. Appuyez sur **SHIFT** *Paste* pour ouvrir le presse-papiers. Vos commandes sont en tête de liste et déjà en surbrillance. Il vous suffit alors d'appuyer sur **OK**. Les commandes sont collées dans le programme et commencent à l'emplacement du curseur.

## Supprimer un programme

Pour supprimer un programme :

1. Appuyez sur **SHIFT** *Prgm* pour ouvrir le catalogue de programmes.
2. Mettez en surbrillance le programme à supprimer, puis appuyez sur **←** *clear*, ou appuyez sur la touche de dossier **AUTRE** et sur **SUPPR.**
3. A l'invite, appuyez sur **OK** pour supprimer, ou sur **ANUL** pour annuler.

## Supprimer tous les programmes

Vous pouvez supprimer tous les programmes en une seule fois.

1. Dans le catalogue de programmes, appuyez sur **SHIFT** *Clear*.
2. A l'invite, appuyez sur **OK** pour supprimer, ou sur **ANUL** pour annuler.
3. Vous pouvez également appuyer sur la touche de menu **EFFACE** dans le dossier **AUTRE** pour supprimer tous les programmes. A l'invite, appuyez sur **OK** pour supprimer, ou sur **ANUL** pour annuler.

## Supprimer le contenu d'un programme

Il est possible de supprimer le contenu d'un programme tout en conservant son nom.

1. Appuyez sur **SHIFT** *Prgm* pour ouvrir le catalogue de programmes.
2. Mettez un programme en surbrillance, puis appuyez sur **EDIT**.
3. Appuyez sur **SHIFT** *Clear*. A l'invite, appuyez ensuite sur **OK** pour effacer le texte, ou sur **ANNUL** pour annuler.
4. Le texte du programme est supprimé, mais le nom du programme est conservé.

## Pour transmettre un programme

Tout comme pour les applications, les notes, les matrices et les listes, il est possible d'envoyer des programmes d'une calculatrice à une autre.

1. Connectez les deux calculatrices HP 39gII avec le câble micro USB fourni, puis allumez-les.
2. Ouvrez le catalogue de programmes sur la calculatrice émettrice.
3. Mettez le nom du programme à envoyer en surbrillance.
4. Appuyez sur **ENVOI**.
5. Le transfert démarre immédiatement.
6. Ouvrez le catalogue de programmes sur la calculatrice réceptrice pour afficher la nouvelle liste.

## Langage de programmation de la calculatrice HP 39gII

### Variables et visibilité

Les variables d'un programme de la calculatrice HP 39gII peuvent servir à stocker 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 sont sensibles à la casse : les variables MaxTemp et maxTemp sont donc différentes.

La calculatrice HP 39gII contient de nombreux types de variables intégrées, visibles partout. Le tableau suivant illustre la plupart de ces types de variables et fournit un exemple de la méthode à suivre pour stocker une valeur dans une variable :

Type	Noms	Exemple de stockage
Nombre réel	A-Z et $\theta$	2.7 ► R
Nombres complexes	Z0-Z9	(2,3) ► Z1
Listes	L0-L9 C0-C9 D0-D9	{ 1, 2, 3, 4} ► L1
Matrices	M0-M9	[[1,2],[3,4],[5,6]] ► M1
Graphiques	G0-G9	Consultez la section Graphiques.
Fonctions	F0-F9	COS(X) ► F1

Ces noms sont réservés au système. Ces variables système (ainsi que toutes les autres) sont visibles partout et les utilisateurs ne peuvent pas utiliser leurs noms pour d'autres données. Autrement dit, il est par exemple impossible de nommer un programme L1 ou de mémoriser un nombre réel dans une variable appelée G1. La liste de toutes les variables système est disponible dans le chapitre intitulé *Informations de référence*. Outre ces variables réservées, chaque application HP possède ses propres variables réservées. Pour plus d'informations sur ces variables, reportez-vous à la section *Variables et programmes* de ce chapitre.

Dans un programme, il est possible de déclarer que certaines variables seront utilisées exclusivement avec une fonction particulière. Pour ce faire, utilisez une déclaration de type LOCAL. L'utilisation des variables de type LOCAL permet aux programmeurs de déclarer et d'utiliser des variables sans affecter le reste de la

calculatrice. Les variables de type LOCAL déclarées par le programmeur ne sont pas réservées à un type particulier. Autrement dit, vous pouvez stocker des nombre 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 le stockage de différents types de variables dans une même variable locale, il s'agit d'une pratique de programmation médiocre devant être évitée.

## Qualification du nom d'une variable

Le système de la calculatrice HP 39gII comprend de nombreuses variables système portant des noms apparemment identiques. Par exemple, l'application Fonction possède 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, ou dans la vue Home, il est possible de référencer différentes versions de ces variables en « qualifiant » entièrement le nom d'une variable. Il s'agit pour ce faire d'insérer le nom du programme ou de l'application à laquelle la variable appartient, suivi par un point (.) et par le vrai nom de la variable. Par exemple, les variables qualifiées Fonction.Xmin et Paramétrique.Xmin renvoient à la valeur Xmin de chacune des applications. Elles peuvent donc contenir différentes valeurs. De même, si vous déclarez une variable locale dans un programme, vous pouvez référencer cette variable en utilisant le nom du programme suivi par un point et par le nom de la variable.

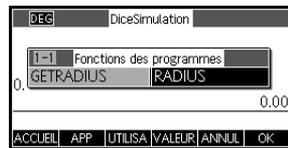
Les noms des variables déclarées dans un programme doivent être descriptifs. Par exemple, une variable destinée à stocker le rayon d'un cercle peut être nommée RADIUS. Si cette variable est nécessaire après l'exécution du programme, elle peut être exportée à partir de ce programme à l'aide de la commande EXPORT. Pour ce faire, la première commande du programme (située avant l'en-tête du programme) doit être EXPORT RADIUS. Ensuite, si une valeur est attribuée à RADIUS, son nom apparaît dans le menu Vars et est visible partout. Cette fonction permet une interactivité avancée et performante entre les différents environnements de la calculatrice HP 39gII. Notez que si plusieurs programmes exportent une variable portant le même nom, c'est la version de la variable exportée en dernier qui sera active, à moins que le nom de variable ne soit entièrement qualifié.

Ce programme 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 ;
```

La commande `EXPORT` de la variable `RADIUS` doit apparaître 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 `Vars`.



## Fonctions, arguments de fonctions et paramètres

L'environnement de programmation de la calculatrice HP 39gII possède une structure complexe. Vous pouvez définir vos propres fonctions dans un programme, et les données peuvent être communiquées à une fonction en utilisant les 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 l'écran `Home`, le programme renvoie la valeur renvoyée par la dernière instruction exécutée.

De plus, les fonctions peuvent être définies dans un programme et exportées pour être utilisées avec d'autres programmes (comme c'est le cas avec les variables). Cette fonction fait de la calculatrice HP 39gII une plateforme de programmation extrêmement performante.

Dans cette section, nous allons créer un petit échantillon de programmes dont chacun illustrera certains aspects de la programmation avec la calculatrice HP 39gII. Chacun de ces programmes sera l'élément constitutif d'une application personnalisée décrite dans la section suivante, *Programmes d'applications*.

Voici un programme définissant une fonction nommée `ROLLDIE`, qui simule le lancer d'un dé unique et renvoie un entier aléatoire compris entre 1 et le nombre communiqué dans la fonction.

Tout d'abord, créez un programme nommé `ROLLDIE`. Entrez ensuite le programme.

### Program `ROLLDIE`

```
EXPORT ROLLDIE (N)
BEGIN
RETURN 1 + FLOOR (N*RANDOM) ;
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 suite à l'exécution de la commande `RETURN`, l'exécution de la fonction s'arrête.

Toutes les instructions comprises entre la fin de l'instruction `RETURN` et `END` sont ignorées.

Dans la vue Home (ou dans n'importe quel environnement de la calculatrice dans lequel il est possible d'utiliser un nombre), entrez `ROLLDIE(6)` et un entier aléatoire compris entre 1 et 6 sera renvoyé.

Un autre programme pourrait utiliser la fonction `ROLLDIE` et générer un nombre  $n$  de lancers (rolls) d'un dé (die) contenant un nombre de faces (sides) déterminé. Dans le programme suivant, la fonction `ROLLDIE` est utilisée pour générer  $n$  lancers de 2 dés, dont le nombre de faces est spécifié par le nombre de faces de la variable locale. Les résultats sont stockés dans la liste `L2`, de sorte que `L2(1)` affiche le nombre de fois où le résultat des dés a été 1, `L2(2)` la fréquence du résultat 2, etc. Le résultat de `L2(1)` devrait être 0.

### Program `ROLLMANY`

```
EXPORT ROLLMANY(n,sides)
BEGIN
LOCAL k,roll;
// initialize list of frequencies
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;

```

Ce programme utilise une boucle `FOR`, expliquée dans la section consacrée aux boucles.

La visibilité d'une fonction peut être limitée au programme dans laquelle elle est définie en omettant la commande `EXPORT` lors de la déclaration de la fonction. Par exemple, vous pouvez définir la fonction `ROLLDIE` à l'intérieur du programme `ROLLMANY` comme suit :

```

EXPORT ROLLMANY(n,sides)
BEGIN
    LOCAL k,roll;
    // initialize list of frequencies
    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 + FLOOR(n*RANDOM);
END;

```

Dans ce scénario, partez du principe qu'aucune fonction `ROLLDIE` n'est exportée à partir d'un autre programme. Au lieu de cela, `ROLLDIE` est uniquement visible dans le contexte de `ROLLMANY`.

Enfin, la liste des résultats peut être renvoyée comme résultat de l'appel de `ROLLMANY` au lieu d'être directement stockée dans la liste globale de variables `L2`. A ce titre, l'utilisateur pourrait facilement stocker les résultats ailleurs.

```

EXPORT ROLLMANY(n,sides)
BEGIN
    LOCAL k,roll,results;
    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;

```

Dans la vue Home, si vous saisissez ROLLMANY(100,6)►L5, les résultats de la simulation de 100 lancers de deux dés à six faces seront stockés dans la liste L5.

## Programmes d'application

Les applications sont constituées d'un ensemble de vues, de programmes, de notes et de données associées. La création d'un programme d'application permet de redéfinir les vues de l'application et le type d'interaction entre l'utilisateur et ces vues. Il existe deux procédures pour cela : des fonctions de programme dédiées comprenant des noms spéciaux et la redéfinition des vues à partir du menu Views.

### Utilisation des fonctions de programme dédiées

Il existe un ensemble de noms de programmes spéciaux qui exécutent les programmes correspondants (s'ils existent). Ces programmes s'exécutent à partir des événements de clavier indiqués dans le tableau ci-dessous. Ces fonctions de programme sont destinées à être utilisées dans le contexte d'une application.

Programme	Nom	Frappes
Symb	Vue symbolique	
SymbSetup	Configuration symbolique	 

Programme	Nom	Frappes
Tracé	Vue graphique	
PlotSetup	Configuration graphique	 
Num	Vue numérique	
NumSetup	Configuration numérique	 
Info	Informations sur la vue	 
START	Lance une application	
RESET	Redémarre ou initialise une application	

## Redéfinition du menu Views

Le menu Views 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 `VIEWS` (vues) vous permet de redéfinir ces vues afin d'exécuter les programmes que vous avez créés pour une application. La syntaxe de la commande `VIEWS` est la suivante :

```
VIEWS "texte"
```

En ajoutant `VIEWS "texte"` avant la déclaration d'une fonction, la liste de vues de l'application se retrouve écrasée. Par exemple, si votre programme d'application définit les trois vues "`SetSides`", "`RollDice`" et "`PlotResults`", `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 de placer des fonctions permettant de créer une application personnalisée. Vous trouverez une procédure efficace de personnalisation d'une application ci-dessous :

1. Choisissez les applications HP que vous souhaitez personnaliser (les applications Fonction et Statistiques 1Var, par exemple). L'application personnalisée hérite de toutes les propriétés de l'application HP. Accédez au catalogue des applications et enregistrez l'application personnalisée sous un nom qui lui est propre.
2. Si nécessaire, personnalisez la nouvelle application en modifiant les paramètres (définissez les axes ou les mesures d'angle, par exemple).
3. Développez les fonctions qui seront utilisées par votre application personnalisée. Lors du développement des fonctions de l'application, conformez-vous aux conventions de nom décrites précédemment.
4. Insérez la commande `VIEWS` dans votre programme pour modifier le menu Views de l'application.
5. Décidez si votre application créera ou non de nouvelles variables globales. Si ces variables sont appropriées, utilisez `EXPORT` pour les exporter à partir d'un autre programme utilisateur appelé par la fonction `Start()` du programme d'application, afin de conserver leurs valeurs.
6. Testez l'application personnalisée et déboguez les programmes associés.

Il est possible de relier plusieurs applications via des programmes. Par exemple, un programme associé à l'application Fonction peut exécuter une commande pour lancer l'application Statistiques 1Var, et un programme associé à l'application Statistiques 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 crée un environnement permettant de simuler 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. Cette application est basée sur l'application Statistiques 1Var.

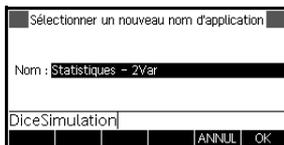
1. Enregistrez l'application Statistiques 1Var sous un nom qui lui est propre.

 sélectionnez  
Statistiques 1Var 



2. Nommez l'application DiceSimulation et appuyez sur la touche de menu .

  D  
  ice  
   S  
  imulation  



3. Lancez la nouvelle application.



4. Ouvrez le catalogue de programmes.

 *Prgm*

Un programme initialement vide est attribué à chaque application. Pour personnaliser une application, vous devez saisir des fonctions dans ce programme.

5. Modifiez le programme DiceSimulation.

Sélectionnez  
DiceSimulation.





Cette zone vous permet de saisir les fonctions nécessaires à la personnalisation de l'application. C'est à ce stade que vous choisissez le type d'interaction entre l'utilisateur et l'application. Nous allons donc créer des vues pour les options suivantes :



- **START** : lance l'application.
- **SETSIDES** : spécifie le nombre de côtés (ou faces) de chaque dé.
- **SETNUMROLLS** : spécifie le nombre de lancers des dés.
- **RESET** : recommence.

L'option **START** initialise l'application et affiche une note incorporée dans l'application contenant des instructions à l'attention de l'utilisateur. L'utilisateur interagit également avec l'application dans les vues numérique et graphique. Les touches  et  activent ces vues, mais quelques configurations sont nécessaires pour que les fonctions Num (nombre) et Graphique de notre programme les lancent réellement.

Appelez de nouveau le programme pour obtenir le nombre de faces d'un dé, comme indiqué précédemment dans ce chapitre. Dans cet exemple, il a été étendu afin que les sommes possibles des deux dés soient stockées dans la liste D1. Entrez les sous-programmes suivants dans le programme d'application pour l'application **DiceSimulation**.

## Programme DiceSimulation

```
START ()
BEGIN
DICESIMVARS () ;
{} ►D1 ;
{} ►D2 ;
SETSAMPLE (H1 , D1) ;
SETFREQ (H1 , D2) ;
0 ►H1Type ;
```

```

END;

VIEWS "Roll Dice",ROLLMANY()

BEGIN

LOCAL k,roll;

MAKELIST(X+1,X,1,2*SIDES-1,1)►D1;

MAKELIST(0,X,1,2*SIDES-1,1)►D2;

FOR k FROM 1 TO ROLLS DO

Roll:=ROLLDIE(SIDES)+ROLLDIES(SIDES);

D2(roll-1)+1►D2(roll-1);

END;

-1►Xmin;

MAX(D1)+1►Xmax;

0►Ymin;

MAX(D2)+1►Ymax;

STARTVIEW(1,1);

END;

VIEWS "Set Sides", SETSIDES()

BEGIN

REPEAT

INPUT(SIDES,"Die Sides","N = ","Enter num
sides",2);

FLOOR(SIDES)►SIDES;

IF SIDES<2 THEN

MSGBOX("Must be >= 2");

END;

UNTIL SIDES>=2;

END;

VIEWS "Set Rolls",SETROLLS()

BEGIN

REPEAT

INPUT(ROLLS,"Num of Rolls","N = ","Enter

```

```

num rolls",10);
FLOOR(ROLLS)►ROLLS;
IF ROLLS<1 THEN
MSGBOX("You must enter a number >= 1");
END;
UNTIL ROLLS>=1;
END;
Plot()
BEGIN
-1►Xmin;
MAX(D1)+1►Xmax;
0►Ymin;
MAX(D2)+1►Ymax;
STARTVIEW(1,1);
END;

```

La routine `ROLLMANY()` est une autre adaptation d'un programme présenté précédemment dans ce chapitre. La communication de paramètres dans un programme appelé à la suite d'une sélection dans un menu Views personnalisé est impossible. Les variables exportées `SIDES` et `ROLLS` sont donc utilisées à la place des paramètres utilisés dans les versions précédentes.

Le programme ci-dessus appelle deux autres programmes utilisateur : `ROLLDIE()` et `DICESIMVARS()`. `ROLLDIE()` apparaît plus tôt dans ce chapitre. Voici `DICESIMVARS`. Stockez-le dans un nouveau programme utilisateur.

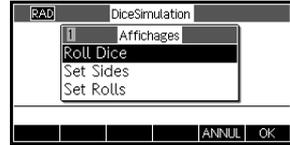
## Programme DICESIMVARS

```

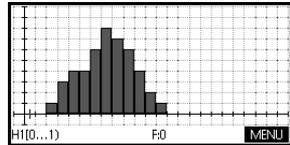
EXPORT ROLLS,SIDES;
EXPORT DICESIMVARS()
BEGIN
10 ► ROLLS;
6 ► SIDES;
END;

```

Appuyez sur  pour afficher le menu de l'application personnalisée. Vous pouvez définir le nombre de faces des dés et le nombre de lancers, puis exécuter une simulation.



Après la simulation, appuyez sur  pour afficher un histogramme de vos résultats de simulation.



## Commandes de programmation

Cette section contient des détails sur toutes les commandes individuelles (regroupées par catégories).

### Commandes d'application

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 Views.

#### STARTAPP

Syntaxe : `STARTAPP("nom")`

Lance l'application portant ce *nom*. La fonction du programme de l'application `START` est lancée si elle existe. La vue par défaut de l'application est lancée. 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("Fonction")` lance l'application Fonction.

#### STARTVIEW

Syntaxe : `STARTVIEW(n [,draw?])`

Lance la *n*ème vue de l'application en cours. Si *draw?* est vrai (est différent de 0), l'écran de cette vue est immédiatement redessiné.

Les numéros de vues sont les suivants :

Symbolique : 0  
 Graphique : 1  
 Numérique : 2  
 Configuration symbolique : 3

Configuration graphique : 4  
Configuration numérique : 5  
Informations sur l'application : 6  
Menu Views : 7  
Première vue spéciale (Détail graphique écran scindé) : 8  
Deuxième vue spéciale (Tableau graphique écran scindé) : 9  
Troisième vue spéciale (Autoscale) :10  
Quatrième vue spéciale (Décimal) : 11  
Cinquième vue spéciale (Entier) : 12  
Sixième vue spéciale (Trigonométrie) : 13

Les vues spéciales entre parenthèses font références à l'application Fonction et peuvent être différentes pour les autres applications. Les numéros des vues spéciales des autres applications correspondent à leur position dans le menu Views de l'application. La première vue spéciale est lancée par `STARTVIEW(8)`, la deuxième par `STARTVIEW(9)`, et ainsi de suite.

Notez que si  $n < 0$ , les vues globales peuvent être lancées :

Ecran Home : -1  
Modes de Homes : -2  
Gestionnaire de mémoire : -3  
Bibliothèque d'applications : -4  
Catalogue de matrices : -5  
Catalogue de listes : -6  
Catalogue de programmes : -7  
Catalogue de notes : -8

## **IEWS**

Syntaxe : `IEWS ("chaîne"[,nomprogramme])`

Ajoute une vue au menu Vues. Lorsque *chaîne* est sélectionnée, *nomprogramme* s'exécute.

## **debug**

Syntaxe : `debug (nomprogramme)`

Lance le débogueur pour le nom de programme choisi. Dans un programme, `debug ( )` agit comme un point d'interruption et lance le débogueur à cet emplacement. Cela permet au débogueur de commencer à un emplacement de programme spécifique, au lieu de commencer au début du programme.

## Commandes de blocage

Les commandes de blocage déterminent le début et la fin d'un sous-programme ou d'une fonction. La commande `Return` permet quant à elle de rappeler les résultats des sous-programmes ou des fonctions.

### BEGIN... END

Syntaxe : `BEGIN stmt1;stmt2;...stmtN; END;`

Définit un ensemble de commandes à exécuter dans un bloc.

Programme d'exemple : `SQM1`

```
EXPORT SQM1 (X)
```

```
BEGIN
```

```
RETURN X^2-1;
```

```
END;
```

Ce programme définit une fonction utilisateur nommée `SQM1 (X)`. Dans la vue Home, le fait d'entrer `SQM1 (8)` renvoie 63.

### RETURN

Syntaxe : `RETURN expression;`

Renvoie la valeur en cours de *expression*.

## Instructions d'attribution

`:=`

Syntaxe : `var := expression;`

►

Syntaxe : `expression ► var;`

Chaque fois, c'est l'expression qui est évaluée en premier lieu, suivie par le résultat stocké dans la variable `var`. ► et := ne peuvent pas être utilisées avec les variables `G0` à `G9`. A la place, consultez les informations sur la commande `BLIT`.

Lors de l'attribution d'une valeur à une cellule contenue dans une liste, un vecteur ou une matrice, préférez la commande ► à :=. Par exemple, la commande `73 ► L1(5)` place le nombre 73 en 5e position de la liste `L1`. Si vous saisissez un programme à partir d'un émulateur de calculatrice exécuté sur votre ordinateur, => peut être utilisé comme synonyme de ►.

## Commandes de branche

### IF...THEN...END

Syntaxe : `IF test THEN command(s) END;`

Evalue *test*. Si *test* a une valeur vraie (différente de 0), exécute *command(s)*. Dans le cas contraire, il ne se passe rien.

Exemple :

### IF...THEN...ELSE...END

Syntaxe : `IF test THEN command(s)1 ELSE command(s)2 END;`

Evalue *test*. Si *test* a une valeur vraie (différente de 0), exécute *command(s)1*. Dans le cas contraire, exécute *command(s)2*.

### IFTE

Syntaxe : `IFTE(test,true_xpr,false_xpr)`

Evalue *test*. Si *test* a une valeur vraie (différente de 0), renvoie *true\_xpr*. Dans le cas contraire, renvoie *false\_xpr*.

### IFERR...THEN...END

`IFERR commands1 THEN commands2 [ELSE commands3] END;`

Exécute la séquence de *commands1*. Si une erreur survient lors de l'exécution des *commands1*, exécute la séquence de *commands2*. Sinon, exécute la séquence de *commands3*.

### CASE...END

Syntaxe :

`CASE`

`IF test1 THEN commands1 END`

`IF test2 THEN commands2 END`

`...`

`[DEFAULT commands]`

`END;`

Evalue *test1*. Si la valeur est vraie, exécute *commands1* et termine `CASE`. Dans le cas contraire, évalue *test2*. Si la valeur est vraie, exécute *commands2*. Continue d'évaluer les tests jusqu'à l'obtention d'une valeur vraie. Si aucun test vrai n'est trouvé, exécute *commandsD*, le cas échéant.

Exemple :

```
CASE  
IF  $x < 0$  THEN RETURN "negative"; END  
IF  $x < 1$  THEN RETURN "small"; END  
DEFAULT RETURN "large";  
END;
```

## Commandes de dessin

Il existe 10 variables graphiques dans la calculatrice HP39gII, intitulées  $G0$  à  $G9$ .  $G0$  correspond toujours au graphique de l'écran actuel.

$G1$  à  $G9$  peuvent être utilisées pour stocker des objets graphiques temporaires ( $GROB$ ) dans le cadre de la programmation d'applications utilisant des graphiques. Les variables  $G1$  à  $G9$  sont temporaires. Elles sont effacées dès que vous éteignez la calculatrice.

Il existe vingt-six fonctions pouvant être utilisées pour modifier les variables graphiques. Treize d'entre elles sont basées sur des coordonnées cartésiennes avec le plan cartésien défini dans l'application actuelle par les variables  $Xmin$ ,  $Xmax$ ,  $Ymin$  et  $Ymax$  dans le menu de configuration graphique.

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 255, 126 au pixel inférieur droit. Ce deuxième ensemble fonctionnel présente un suffixe  $_P$  sur le nom de fonction.

### PIXON et PIXON\_P

Syntaxe : `PIXON([G], position_x, position_y [, color])`

`PIXON_P([G], position_x, position_y [, couleur])`

Définit la couleur de pixel de  $G$  avec les coordonnées  $x, y$  sur la couleur.  $G$  peut être n'importe laquelle des variables graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est  $G0$ , soit le graphique actuel. La couleur a une valeur comprise entre 0 et 3 (0 = noir, 1 = gris foncé, 2 = gris clair, 3 = blanc) et est facultative. La valeur par défaut est 0.

## PIXOFF et PIXOFF\_P

Syntaxe : PIXOFF([G], *position\_x*, *position\_y*)

PIXOFF\_P([G], *position\_x*, *position\_y*)

Définit la couleur de pixel de G avec les coordonnées *x,y* sur le blanc. G peut être n'importe laquelle des variables graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0, soit le graphique actuel.

## GETPIX et GETPIX\_P

Syntaxe : GETPIX([G], *position\_x*, *position\_y*)

GETPIX\_P([G], *position\_x*, *position\_y*)

Renvoie la couleur de pixel de G avec les coordonnées *x,y*.

G peut être n'importe laquelle des variables graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0, soit le graphique actuel.

## RECT et RECT\_P

Syntax: RECT([G, *x1*, *y1*, *x2*, *y2*, *edgcolor*, *fillcolor*])

RECT\_P([G, *x1*, *y1*, *x2*, *y2*, *edgcolor*, *fillcolor*])

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 laquelle des variables 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.

*edgcolor* et *fillcolor* peuvent avoir des valeurs comprises entre -1 et 3 (-1 = transparent, 0 = noir, 1 = gris foncé, 2 = gris clair, 3 = blanc).

*edgcolor* est une valeur facultative. La valeur par défaut est le blanc.

*fillcolor* est une valeur facultative. La valeur par défaut est la couleur de bord.

Pour effacer un GROB, exécutez RECT(G). Pour effacer l'écran, exécutez RECT().

Si des arguments facultatifs sont fournis dans une commande comme `RECT`, avec divers paramètres facultatifs, les arguments fournis correspondent aux paramètres les plus à gauche d'abord. Par exemple, dans le programme ci-après, les arguments 40 et 90 dans la commande `RECT_P` correspondent à  $x1$  et  $y1$ . L'argument 0 correspond à `edgecolor` étant donné qu'il s'agit du seul argument supplémentaire. S'il y avait eu deux arguments supplémentaires, ils auraient fait référence à  $x2$  et  $y2$  plutôt qu'à `edgecolor` et `fillcolor`. Le programme génère la figure ci-après à droite.

```
EXPORT BOX ()
BEGIN
RECT ();
RECT_P (40, 90, 0);
FREEZE;
END;
```



Le programme ci-après utilise également la commande `RECT_P`. Dans ce cas, la paire d'arguments 0 et 3 correspond à  $x2$  et  $y2$ . Le programme génère la figure ci-après à droite.

```
EXPORT BOX ()
BEGIN
RECT (); INVERT (G0);
RECT_P (40, 90, 0, 3);
FREEZE;
END;
```



## INVERT et INVERT\_P

Syntaxe : `INVERT`[[ $G$ ,  $x1$ ,  $y1$ ,  $x2$ ,  $y2$ ]]

`INVERT_P`[[ $G$ ,  $x1$ ,  $y1$ ,  $x2$ ,  $y2$ ]]

Inverse un rectangle sur  $G$  entre les points  $x1, y1$  et  $x2, y2$ . Chaque pixel noir devient ainsi blanc, et vice versa. De la même manière, le gris clair et le gris foncé sont inversés.  $G$  peut être n'importe laquelle des variables graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est  $G0$ .

$x2$ ,  $y2$  sont des valeurs facultatives et, en l'absence de spécification, correspondront à l'angle inférieur droit du graphique.

$x1$ ,  $y1$  sont des valeurs facultatives et, en l'absence de spécification, correspondront à l'angle supérieur gauche du graphique. Si une seule paire  $x,y$  est spécifiée, elle se rapporte à l'angle supérieur gauche.

## **ARC et ARC\_P**

Syntaxe : `ARC(G, x, y, r [,c, a1, a2])`

`ARC_P(G, x, y, r [,c, a1, a2])`

Dessine 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 laquelle des variables graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est  $G0$ .

$r$  se mesure en pixels.

$c$  est une valeur facultative et, en l'absence de spécification, correspond au noir.

$a1$  et  $a2$  suivent le mode d'angle actuel et sont des valeurs facultatives. La valeur par défaut est un cercle complet.

## **LINE et LINE\_P**

Syntaxe : `LINE(G, x1, y1, x2, y2, c)`

`LINE_P(G, x1, y1, x2, y2, c)`

Trace une ligne de couleur  $c$  sur  $G$  entre les points  $x1,y1$  et  $x2,y2$ .

$G$  peut être n'importe laquelle des variables graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est  $G0$ .

$c$  peut avoir une valeur comprise entre 0 et 3 (0 = noir, 1 = gris foncé, 2 = gris clair, 3 = blanc).  $c$  est une valeur facultative. La valeur par défaut est le noir.

## **TEXTOUT et TEXTOUT\_P**

Syntaxe : `TEXTOUT(texte [,G], x, y [,font, c1, width, c2])`

`TEXTOUT_P(texte [,G], x, y [,font, c1, width, c2])`

Inscrit du texte avec la couleur  $c1$  sur le graphique  $G$  à la position  $x, y$  avec la 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 avec la couleur *c2*. *G* peut être n'importe laquelle des variables 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 de mode, *1* : petite police, *2* : grande police. La police est une valeur facultative et, en l'absence de spécification, correspond à la police actuellement sélectionnée dans l'écran de mode.

*c1* peut avoir une valeur comprise entre 0 et 3 (0 = noir, 1 = gris foncé, 2 = gris clair, 3 = blanc). *c1* est une valeur facultative. La valeur par défaut est le noir.

*width* est une valeur facultative et, en l'absence de spécification, aucune coupure n'est effectuée.

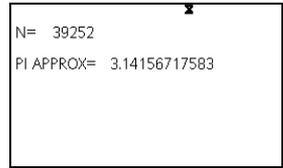
*c2* peut avoir une valeur comprise entre 0 et 3 (0 = noir, 1 = gris foncé, 2 = gris clair, 3 = blanc). *c2* est une valeur facultative. En l'absence de spécification, l'arrière-plan n'est pas effacé.

Exemple :

Ce programme affiche les estimations successives pour avec la série pour arctangent(1).

```
EXPORT RUNPISERIES ()
BEGIN
LOCAL sign;
2 ► K; 4 ► A;
-1 ► sign;
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, 0, 100, 3);
TEXTOUT_P(A
, 90, 30, 2, 0 100, 3);
```

```
sign*-1 ► sign;  
K+1► K;  
UNTIL 0;  
END;
```



Le programme s'exécute jusqu'à ce que l'utilisateur appuie sur  pour terminer. Les espaces après K (le nombre après le terme) et A (l'estimation actuelle) dans les commandes `TEXTOUT_P` permettent d'écraser la valeur précédemment affichée.

## BLIT et BLIT\_P

Syntaxe : `BLIT([trgtGRB, dx1, dy1, dx2, dy2],  
srcGRB [ ,sx1, sy1, sx2, sy2, c])`  
`BLIT_P ([trgtGRB, dx1, dy1, dx2, dy2],  
srcGRB [ ,sx1, sy1, sx2, sy2, c])`

Copie la région de `srcGRB` entre les points `sx1, sy1` et `sx2, sy2` dans la région de `trgtGRB` entre les points `dx1, dy1` et `dx2, dy2`. Ne copiez pas les pixels de `srcGRB` ayant la couleur `c`.

`trgtGRB` peut être n'importe laquelle des variables graphiques. `trgtGRB` peut être n'importe laquelle des variables graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est `GO`.

`srcGRB` peut être n'importe laquelle des variables graphiques.

`dx2, dy2` sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, seront 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, correspondront à l'angle inférieur droit de `srcGRB`.

`sx1, sy1` sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondront à l'angle supérieur gauche de `srcGRB`.

`dx1, dy1` sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondront à l'angle supérieur gauche de `trgtGRB`.

*c* peut avoir une valeur comprise entre 0 et 3 (0 = noir, 1 = gris foncé, 2 = gris clair, 3 = blanc). *c* est une valeur facultative. En l'absence de spécification, tous les pixels de *G2* seront copiés.

## REMARQUE

Le fait d'utiliser la même variable pour *trgtGRB* et *srcGRB* peut être imprévisible si la source et la destination se chevauchent.

## DIMGROB et DIMBROB\_P

Syntaxe : `DIMGROB(G, w, h [, c])` or `DIMGROB(G [, line_1, line_2, ..., line_h])`

`DIMGROB(G, w, h [, c])` ou `DIMGROB(G [, line_1, line_2, ..., line_h])`

Définit les dimensions de *GROB* *G* sur *w*\**h*. Initialise le graphique *G* avec la couleur *c* ou avec les données graphiques fournies dans la liste. *G* peut être n'importe laquelle des variables graphiques sauf *G0*. *c* peut avoir une valeur comprise entre 0 et 3 (0 = noir, 1 = gris foncé, 2 = gris clair, 3 = blanc). *c* est une valeur facultative. La valeur par défaut est le blanc.

Si le graphique est initialisé avec les données graphiques, la liste doit présenter autant de chiffres que la hauteur de *GROB*. Chaque chiffre (voir base 16) décrit une ligne. Deux parties sont utilisées pour chaque pixel (00 = noir, 01 = gris foncé, 10 = gris clair, 11 = blanc). Chaque chiffre hexadécimal décrit deux pixels.

Vous pouvez entrer le chiffre hexadécimal avec la syntaxe `0xdigits`.

Le premier pixel de la ligne est défini par la 2e partie la moins significative du chiffre. Le 2e pixel par la 2e partie la moins significative, etc.

## SUBGROB et SUBGROB\_P

Syntaxe : `SUBGROB(srcGRB [, x1, y1, x2, y2], trgtGRB)`

`SUBGROB_P(srcGRB [, x1, y1, x2, y2], trgtGRB)`

Définit *trgtGRB* pour qu'il s'agisse d'une copie de la zone de *srcGRB* entre les points *x1*,*y1* et *x2*,*y2*.

*srcGRB* peut être n'importe laquelle des variables graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*.

*trgtGRB* peut être n'importe laquelle des variables graphiques sauf *G0*.

$x2$ ,  $y2$  sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondront à l'angle inférieur droit de *srcGRB*.

$x1$ ,  $y1$  sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondront à l'angle supérieur gauche de *srcGRB*.

---

## REMARQUE

SUBGROB(*G1*, *G4*) copiera *G1* dans *G4*.

---

### GROBH et GROBH\_P

Syntaxe : GROBH(*G*)

GROBH\_P(*G*)

Renvoie la hauteur de *G*.

*G* peut être n'importe laquelle des variables graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*.

### GROBW et GROBW\_P

Syntaxe : GROBW(*G*)

GROBW\_P(*G*)

Renvoie la largeur de *G*.

*G* peut être n'importe laquelle des variables graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*.

### 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.

## Commandes E/S

Cette section décrit les commandes permettant d'effectuer des opérations d'entrée et de sortie de données au niveau d'un programme. Grâce à ces commandes, les utilisateurs peuvent interagir avec les programmes.

Ces commandes ouvrent les éditeurs de matrices et de listes.

### EDITLIST

Syntaxe : EDITLIST(*variable de liste*)

Ouvre l'éditeur de listes en chargeant *variable de liste* et affiche la liste spécifiée. En cas d'utilisation dans la programmation, revient au programme lorsque l'utilisateur appuie sur .

Exemple : EDITLIST(*L1*) modifie la liste *L1*.

## EDITMAT

Syntaxe : `EDITMAT(variable de matrice)`

Ouvre l'éditeur de matrices et affiche la matrice spécifiée. En cas d'utilisation dans la programmation, revient au programme lorsque l'utilisateur appuie sur **OK**.

Exemple : `EDITMAT(M1)` modifie la matrice M1.

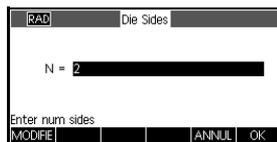
## INPUT

Syntaxe : `INPUT(var [, "title", "label", "help", default]);`

Ouvre une boîte de dialogue avec le texte de titre, *title*, comportant un champ appelé *label*, affichant une fonction *help* en bas et utilisant la valeur par défaut, soit *default value*. Met à jour la variable *var* si l'utilisateur appuie sur **OK** et renvoie 1. Le fait d'appuyer sur **ANNULL** n'entraîne aucune mise à jour de la variable et renvoie 0.

Exemple :

```
EXPORT SIDES;  
EXPORT GETSIDES()  
  
BEGIN  
  
INPUT(SIDES, "Die Sides", "N = ", "Enter num  
sides", 2);  
  
END;
```



## PRINT

Syntaxe : `PRINT(expression ou chaîne);`

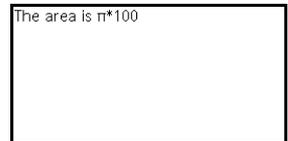
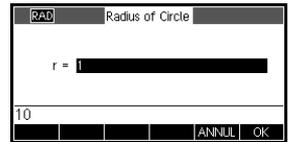
Imprime le résultat de l'expression ou de la chaîne sur le terminal.

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 utiliser  et  pour afficher le texte,  pour effacer le texte et n'importe quelle autre touche pour masquer le terminal. Vous pouvez afficher le terminal à tout moment à l'aide de la combinaison   (maintenez enfoncée la touche , puis appuyez sur  et relâchez les deux touches). Le fait d'appuyer sur  entraîne l'interruption de l'interaction avec le terminal.

Il existe également des commandes pour la sortie de données dans la section des 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(rayon, "Rayon du cercle", "r =  
", "Entrer le rayon", 1);  
PRINT("La superficie est " +  $\pi$  * radius^2);  
END;
```

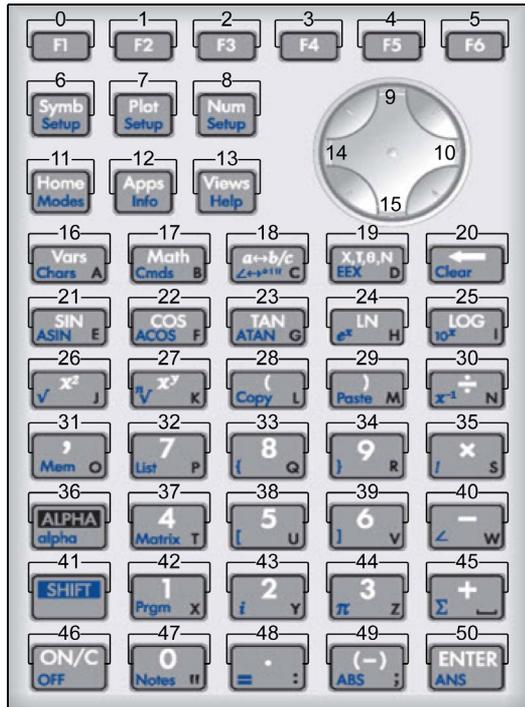


Veuillez noter l'utilisation de la variable `LOCAL` pour le rayon et la convention d'appellation avec des minuscules pour la variable locale. Le respect de cette convention contribuera à une meilleure lisibilité de vos programmes.

## GETKEY

Syntaxe : `GETKEY`

Renvoie l'ID de la première touche dans le tampon de clavier ou -1 si aucune touche n'a été actionnée depuis le dernier appel à `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) (voir page suivante).



## ISKEYDOWN

Syntaxe : ISKEYDOWN(*id\_touche*);

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.

## MSGBOX

Syntaxe : MSGBOX(*expression ou chaîne* [ ,*ok\_cancel?*]);

Affiche une boîte de dialogue avec la valeur de l'expression ou de la chaîne donnée.

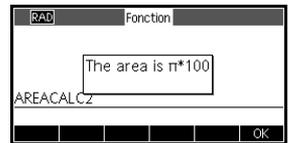
Si *ok\_cancel?* a la valeur vrai, les touches de menu **OK** et **ANNUL** s'affichent. Si ce n'est pas le cas, seule la touche **OK** s'affiche. La valeur par défaut pour *ok\_cancel* est faux.

Renvoie vrai (valeur autre que zéro) si l'utilisateur appuie sur **OK**, et faux (0) si l'utilisateur appuie sur **ANNUL**.

Remplacez la commande PRINT de l'exemple précédent par la commande MSGBOX :

```
EXPORT AREACALC()  
BEGIN  
LOCAL radius;  
INPUT(rayon, "Rayon du cercle", "r =  
", "Entrer le rayon", 1);  
MSGBOX("La superficie est " +  $\pi$  * radius^2);  
END;
```

Si l'utilisateur entre 10 pour le rayon, la boîte de dialogue affiche :



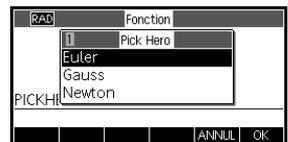
## CHOOSE

Syntaxe : CHOOSE(var, "titre", "élément1", "élément2", ..., "élémentn")

Affiche une boîte de sélection avec le titre donné et les éléments de choix. Si l'utilisateur sélectionne un objet, la variable dont le nom est indiqué sera mise à jour de façon à présenter le numéro de l'objet sélectionné (un nombre entier, 1, 2, 3, ...) ou 0 si l'utilisateur appuie sur **ANNUL**.

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 la commande `CHOOSE`, la valeur de *n* sera mise à jour de façon à contenir 0, 1, 2 ou 3. La commande `IF THEN ELSE` entraîne l'impression du nom de la personne sélectionnée sur le terminal.

## Commandes de boucle

### FOR...FROM...TO...

### DO...END

Syntaxe : `FOR var FROM start TO finish [STEP increment] DO commandes`

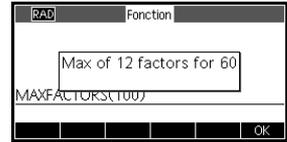
`END;`

Définit la variable *var* sur la valeur de début et, tant que la valeur de cette variable est inférieure ou égale à la valeur de *fin*, exécute la séquence de *commandes*, puis ajoute 1 (*incrément*) à *var*.

Exemple 1 : ce programme détermine lequel des nombres entiers de 2 à N possède le plus grand nombre de facteurs.

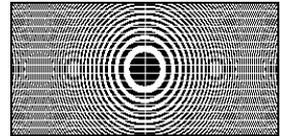
```
EXPORT MAXFACTORS(N)
BEGIN
LOCAL cur, max,k,result;
1►max;1►result;
FOR k FROM 2 TO N DO
    SIZE(idivis(k)) ►cur;
    IF cur > max THEN
        cur ►max;
        k ►result;
    END;
END;
MSGBOX("Max de "+max+" facteurs pour "+résultat);
```

Dans Home, entrez  
MAXFACTORS(100).



Exemple 2 : ce programme trace un motif intéressant sur l'écran.

```
EXPORT DRAWPATTERN()  
BEGIN  
  LOCAL xincr,yincr,color;  
  STARTAPP("Fonction");  
  RECT();  
  xincr := (Xmax - Xmin)/254;  
  yincr := (Ymax - Ymin)/110;  
  FOR X FROM Xmin TO Xmax STEP xincr DO  
    FOR Y FROM Ymin TO Ymax STEP yincr DO  
      color := FLOOR(X^2+Y^2) MOD 4;  
      PIXON(X,Y,color);  
    END;  
  END;  
FREEZE;  
END;
```



## REPEAT...UNTIL...

Syntaxe : REPEAT *commands* UNTIL *test*;

Répète la séquence de *commandes* jusqu'à ce que *test* présente la valeur vrai (valeur différente de 0).

Ce code exige une valeur positive pour SIDES, modifiant un programme antérieur dans ce chapitre.

Exemple :

```
EXPORT SIDES;  
EXPORT GETSIDES()  
BEGIN  
  REPEAT
```

```

        INPUT(SIDES,"Die Sides","N = ","Enter
num sides",2);
    UNTIL SIDES>0;
END;
```

## WHILE...DO...END

Syntaxe : `WHILE test DO commands END;`

Evalue test. Si le résultat est vrai (valeur différente de 0), exécute les *commandes*, et répète.

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  $6 = 1+2+3$ . Cette fonction renvoie vrai lorsque son argument est un nombre parfait.

Exemple :

```

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;
```

Ce programme 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, appuyez sur OK");
END;
END;
END;
```

## **BREAK**

Syntaxe : BREAK

Permet de quitter une boucle. L'exécution reprend avec la première instruction après la boucle.

## **CONTINUE**

Syntaxe : CONTINUE

Transfère l'exécution au début de l'itération de boucle suivante.

## **Commandes de matrice**

Certaines commandes de matrice prennent comme argument le nom de variable de matrice sur laquelle la commande est appliquée. Les noms valides sont les variables globales M0...M9 ou une variable locale qui contient une matrice.

## **ADDCOL**

Syntaxe : ADDCOL

(*nom* [ , *value1* , ... , *valuen* ], *numéro\_colonne*)

Permet d'ajouter une colonne. Insère les valeurs dans une colonne avant *numéro\_colonne* dans la matrice spécifiée. Vous entrez les valeurs sous la forme d'un vecteur (ces arguments ne sont pas facultatifs). Les valeurs doivent être séparées par des virgules et le nombre de valeurs doit être le même que le nombre de lignes dans le nom de matrice.

## **ADDROW**

Syntaxe : ADDROW

(*nom* [ , *value1* , ... , *valuen* ], *numéro\_ligne*)

Permet d'ajouter une ligne. Insère les valeurs dans une ligne avant *numéro\_ligne* dans la matrice spécifiée. Vous entrez les valeurs sous la forme d'un vecteur (ces arguments ne sont pas facultatifs). Les valeurs doivent être séparées par des virgules et le nombre de valeurs doit être le même que le nombre de colonnes dans le nom de matrice.

- DELCOL**                    Syntaxe : `DELCOL(nom , numéro_colonne)`  
Permet de supprimer une colonne. Supprime la colonne *numéro\_colonne* du nom de matrice.
- DELROW**                   Syntaxe : `DELROW(nom , numéro_ligne)`  
Permet de supprimer une ligne. Supprime la ligne *numéro\_ligne* du nom de matrice.
- EDITMAT**                   Syntaxe : `EDITMAT(nom)`  
Ouvre l'éditeur de matrices et affiche la matrice spécifiée. En cas d'utilisation dans la programmation, revient au programme lorsque l'utilisateur appuie sur **OK**. Même si cette commande renvoie la matrice modifiée, il n'est pas possible d'utiliser `EDITMAT` comme argument pour d'autres commandes de matrice.
- RANDMAT**                   Syntaxe : `RANDMAT (nom, lignes, colonnes)`  
Crée une matrice aléatoire avec un nombre spécifique de lignes et de colonnes, et stocke le résultat dans *nom* (*nom* doit être M0...M9). Les entrées sont des nombres entiers compris entre -99 et 99.
- REDIM**                    Syntaxe : `REDIM(nom, taille)`  
Redimensionne le vecteur ou la matrice spécifique (*nom*) selon la *taille*. Pour une matrice, la *taille* correspond à une liste de deux nombres entiers ( $n_1, n_2$ ). Pour un vecteur, la *taille* est une liste contenant un nombre entier ( $n$ ). Les valeurs existantes de la matrice sont conservées. Les valeurs de remplissage seront 0.
- REPLACE**                   Syntaxe : `REPLACE(nom, début, objet)`  
Remplace la section d'une matrice ou d'un vecteur stockée dans *nom* par un *objet* à partir de la position de *début*. *début* correspond à une liste contenant deux chiffres pour une matrice, et un chiffre pour un vecteur. `REPLACE` fonctionne également avec les listes et les graphiques.
- SCALE**                    Syntaxe : `SCALE(nom, valeur, numéro_ligne)`  
Multiplie *numéro\_ligne* pour la matrice spécifiée par *valeur*.

## SCALEADD

Syntaxe : `SCALEADD(nom, valeur, ligne1, ligne2)`

Multiplie *ligne1* pour la matrice (*nom*) par *valeur*, puis ajoute ce résultat à *ligne2* de la matrice (*nom*).

## SUB

Syntaxe : `SUB(nom, début, fin)`

Extrait un sous-objet, portion de liste, matrice ou graphique d'un *objet* et le stocke dans le *nom*. Le *début* et la *fin* sont tous deux spécifiés à l'aide d'une liste à deux nombres pour une matrice, à un nombre pour un vecteur ou des listes, ou à paires ordonnées (*X*, *Y*) pour les graphiques.

## SWAPCOL

Syntaxe : `SWAPCOL(nom, colonne1, colonne2)`

Echange les colonnes. Echange *colonne1* et *colonne2* pour la matrice spécifiée (*nom*).

## SWAPROW

Syntaxe : `SWAPROW(nom, ligne1, ligne2)`

Echange les lignes. Echange *ligne1* et *ligne2* pour la matrice spécifiée (*nom*).

## Commandes de chaîne

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 barre oblique inverse. Pour insérer une nouvelle ligne dans la chaîne, appuyez sur  pour insérer le texte à l'emplacement souhaité.

## +

Syntaxe : `chaîne1 + chaîne2` ou `chaîne1 + expression`

Ajoute deux chaînes.

Exemple 1 : `"QUICK"+"DRAW"` renvoie "QUICKDRAW".

Exemple 2 : `32 ► X;"X = "+X` renvoie "X = 32".

## asc

Syntaxe : `asc(chaîne)`

Renvoie un vecteur contenant les codes ASCII de la chaîne *chaîne*.

Exemple : `asc("AB")` renvoie [65,66].

**char**

Syntaxe : `char(vecteur ou int)`

Renvoie la chaîne correspondant aux codes de caractères dans *vecteur*, ou au code unique *int*.

Exemples : `char(65)` renvoie "A" ; `char([82,77,72])` renvoie "RMH".

**dim**

Syntaxe : `dim(chaîne)`

Renvoie le nombre de caractères dans la chaîne *chaîne*.

Exemple : `dim("12345")` renvoie 5, `dim(" ")` et `dim("\n")` renvoient 1 (notez l'utilisation des deux guillemets et la séquence d'échappement).

**expr**

Syntaxe : `expr(chaîne)`

Analyse la chaîne *chaîne* sous la forme d'un nombre ou d'une expression.

Exemples : `expr("2+3")` renvoie 5. Si la variable X présente la valeur 90, alors `expr("X+10")` renvoie 100.

**string**

Syntaxe : `string(objet)`;

Renvoie une représentation de chaîne de l'*objet*. Le résultat varie selon le type d'*objet*.

`string(2/3)`; renvoie `string("2/3")`.

Exemples :

Chaîne	Résultat
<code>string(2/3)</code>	"0.6666666666667"
<code>string(F1)</code> , où $F1(X) = \cos(X)$	"COS(X)"
<code>string(L1)</code> où $L1 = \{1,2,3\}$	"{1,2,3}"
<code>string(M1)</code> où $M1 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$	"[[1,2,3],[4,5,6]]"

**inString**

Syntaxe : `inString(chaîne1,chaîne2)`

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("banana","na")` renvoie 3.

`inString("ab","abc")` renvoie 0.

**left**

Syntaxe : `left(chaîne,n)`

Renvoie les *n* premiers caractères de la chaîne *chaîne*. Si  $n \geq \dim(str)$  ou  $n < 0$ , renvoie *chaîne*. Si  $n == 0$ , renvoie la chaîne vide.

Exemple : `left("MOMOGUMBO",3)` renvoie "MOM".

**right**

Syntaxe : `right(chaîne,n)`

Renvoie les *n* derniers caractères de la chaîne *chaîne*. Si  $n \leq 0$ , renvoie la chaîne vide. Si  $n > -\dim(chaîne)$ , renvoie la chaîne.

Exemple : `right("MOMOGUMBO",5)` renvoie "GUMBO".

**mid**

Syntaxe : `mid(chaîne,pos, [n])`

Extrait *n* caractères de la chaîne *chaîne* en partant de la position d'indice. *n* est une valeur facultative et, en l'absence de spécification, le reste de la chaîne est extrait.

Exemple : `mid("MOMOGUMBO",3,5)` renvoie "MOGUM", `mid("PUUDGE",4)` renvoie "GE".

**rotate**

Syntaxe : `rotate(chaîne,n)`

Permutation des caractères dans la chaîne *chaîne*. Si  $0 \leq n < \dim(chaîne)$ , déplace *n* positions vers la gauche. Si  $-\dim(chaîne) < n \leq -1$ , déplace *n* espaces vers 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".

## Commandes de test

Les commandes de test comprennent les opérations booléennes et relationnelles. Les expressions booléennes et relationnelles s'évaluent par vrai ou faux. La valeur d'un nombre non nul est vrai, tandis que celle d'un nombre égal à 0 est faux. Notez qu'à l'instar des nombres réels, les nombres complexes, les chaînes, les listes et les matrices peuvent être comparés à l'aide des opérateurs relationnels ==, NOT, et (ou <>). Ces commandes ne sont pas accessibles depuis le menu Commandes. Elles apparaissent dans le menu Math mais sont répertoriées ici par souci de commodité.

## Expressions relationnelles

==	Egalité. Syntaxe : <i>objet1</i> == <i>objet2</i> Exemple : $3+1==4$ renvoie 1.
<	Inférieur à. Syntaxe : <i>objet1</i> < <i>objet2</i> Exemple : $3+1 < 4$ renvoie 0.
≤	Supérieur ou égal à. Syntaxe : <i>objet1</i> ≤ <i>objet2</i> Exemple : $3+1 ≤ 4$ renvoie 1.
>	Supérieur à. Syntaxe : <i>objet1</i> > <i>objet2</i> Exemple : $3+1 > 4$ renvoie 0.
≥	Supérieur ou égal à. Syntaxe : <i>objet1</i> ≥ <i>objet2</i> Exemple : $3+1 ≥ 4$ renvoie 1.
≠ (ou <>)	Différent de. Syntaxe : <i>objet1</i> ≠ <i>objet2</i> Exemple : $3+1 ≠ 4$ renvoie 0.

## Expressions booléennes

- AND** And (et) logique.  
Syntaxe : `expr1 AND expr2`  
Exemple : `3+1==4 AND 4 < 5` renvoie 1.
- OR** Or (ou) logique.  
Syntaxe : `expr1 OR expr2`  
Exemple : `3+1==4 OR 8 < 5` renvoie 1.
- XOR** Or (ou) exclusif.  
Syntaxe : `expr1 XOR expr2`  
Exemple : `3+1==2 XOR 8 < 5` renvoie 0.
- NOT** Négation logique.  
Syntaxe : `NOT(expr1)`  
Exemple : `NOT(3+1==4)` renvoie 0.

## Commandes de variables

Ces commandes permettent de contrôler la visibilité d'une variable ou d'une fonction définie par l'utilisateur.

- EXPORT** Exporter.  
Syntaxe : `EXPORT(NomFonction)`  
Exporte la fonction `NomFonction` de sorte qu'elle soit disponible partout et apparaisse dans le menu Commandes de programmation (  `Cmds`) après une pression sur **UTILISA**.
- LOCAL** Locale.  
Syntaxe : `LOCAL var1, var2, ... varn;`  
Spécifie que les variables `var1`, `var2`, etc. sont des variables locales de leurs programmes respectifs.

## Variables et programmes

La calculatrice HP 39gII dispose de trois types de variables : les variables Home, les variables d'application et les variables d'utilisateur. Le menu Variables (  ) permet de récupérer les variables Home, d'application et d'utilisateur.

Les variables Home s'utilisent pour les nombres réels, les nombres complexes, les graphiques, les listes et les matrices (entre autres). Les valeurs des variables Home sont identiques dans l'écran Home et dans les applications.

Les variables d'application sont celles dont les valeurs dépendent de l'application en cours. En programmation, les variables d'application servent à représenter les définitions et les paramètres créés à partir d'une interaction avec les applications.

Les variables d'utilisateur sont exportées à partir d'un programme d'utilisateur. Elles fournissent un ou plusieurs processus permettant aux programmes de communiquer avec le reste de la calculatrice ou avec d'autres programmes. Une fois qu'une variable a été exportée à partir d'un programme, elle figure dans les variables d'utilisateur du menu Vars, à côté de son programme source.

Ce chapitre est consacré aux variables d'application et d'utilisateur. Pour plus d'informations sur les variables Home, consultez le chapitre *Variables et gestion de la mémoire*.

### Variables d'application

Toutes les applications n'utilisent pas la totalité des variables d'application. Par exemple, S1fit s'utilise uniquement dans l'application Statistiques 2Var. Cependant, la plupart des variables sont communes aux applications Fonction, 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 d'autres applications, une liste des applications dans lesquelles elle peut être utilisée apparaît sous le nom de la variable.

Les sections suivantes énumèrent les variables d'application en fonction de la vue dans laquelle elles sont utilisées.

## Variables de la vue graphique

- Axes** Active ou désactive les axes. Dans Configuration graphique, cochez (ou décochez) `AXES`.
- Ou, dans un programme, saisissez :
- 0 ► `Axes`—pour activer les axes (par défaut).
  - 1 ► `Axes`—pour désactiver les axes.
- Curseur** Définit le type de pointeurs. (Un pointeur inversé ou clignotant s'avère utile lorsque l'arrière-plan est uni).
- Dans Configuration graphique, sélectionnez `Curseur`.
- Ou, dans un programme, saisissez :
- 0 ► `CrossType`—pour des pointeurs unis (par défaut).
  - 1 ► `CrossType`—pour inverser les pointeurs.
  - 2 ► `CrossType`—pour obtenir des pointeurs clignotants.
- GridDots** Active ou désactive la grille de points dans la vue graphique.
- Dans Configuration graphique, cochez (ou décochez) `RESEAU` de `POINTS`.
- Ou, 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 Configuration graphique, cochez (ou décochez) `QUADRILLAGE`.
- Ou, dans un programme, saisissez :
- 0 ► `GridLines`—pour activer le quadrillage (par défaut).
  - 1 ► `GridLines`—pour désactiver le quadrillage.

**Hmin/Hmax**  
*Statistiques 1Var*

Définit les valeurs minimale et maximale des barres d'histogrammes.

Dans le menu Configuration graphique pour les statistiques une variable, définissez les valeurs de HRNG.

Ou, dans un programme, entrez :

$n_1$  ► Hmin

$n_2$  ► Hmax

où  $n_1 < n_2$

**Hwidth**  
*Statistiques 1Var*

Définit la largeur des barres d'histogramme.

Dans le menu Configuration graphique pour les statistiques une variable, définissez la valeur de Hwidth.

Ou, dans un programme, entrez :

$n$  ► Hwidth

**Étiquettes**

Dessine des étiquettes dans la vue graphique pour indiquer les étendues X et Y.

Dans Configuration graphique, cochez (ou décochez) Labels.

Ou, dans un programme, entrez :

1 ► Labels—pour activer les étiquettes (par défaut)

0 ► Labels—pour désactiver les étiquettes.

**Nmin/Nmax**  
*Suite*

Définit les valeurs minimale et maximale des variables indépendantes.

Apparaît en tant que champs NRNG dans le formulaire de saisie Configuration graphique. Dans Configuration graphique, saisissez les valeurs de NRNG.

Ou, dans un programme, entrez :

$n_1$  ► Nmin

$n_2$  ► Nmax

où  $n_1 < n_2$

**Recentrer**

Recentre l'écran sur l'emplacement du curseur lors du zoom.

Dans Graphique-Zoom-Définir facteurs, cochez (ou décochez) Recentrer.

Ou, dans un programme, entrez :

0 ► Recenter— pour activer le recentrage (par défaut).

1 ► Recenter— pour désactiver le recentrage.

### **S1mark-S5mark** *Statistiques 2Var*

Définit les repères à utiliser dans les diagrammes de dispersion.

Dans le menu Configuration graphique pour les statistiques deux variables, surlignez une valeur comprise dans S1mark-S5mark et sélectionnez un repère.

Ou, dans un programme, entrez :

$n$  ► S1mark

où  $n$  est 1,2,3,...5

### **SeqPlot** *Suite*

Vous permet de choisir entre des graphiques de suite en escalier ou en toile d'araignée.

Dans Configuration graphique, sélectionnez SeqPlot, puis choisissez Escalier ou Toile d'araignée.

Ou, dans un programme, entrez :

0 ► SeqPlot—pour Escalier.

1 ► SeqPlot—pour Toile d'araignée.

### **$\theta_{\min}/\theta_{\max}$** *Polaire*

Définit les valeurs indépendantes minimale et maximale.

Apparaît en tant que champ RNG dans le formulaire de saisie Configuration graphique. Dans Configuration graphique, saisissez les valeurs de RNG.

Ou, dans un programme, entrez :

$n_1$  ►  $\theta_{\min}$

$n_2$  ►  $\theta_{\max}$

où  $n_1 < n_2$

### **$\theta_{\text{step}}$** *Polaire*

Définit la taille du pas d'une variable indépendante.

Dans Configuration graphique, saisissez une valeur pour STEP.

Ou, dans un programme, entrez :

$n$  ►  $\theta_{\text{step}}$

où  $n > 0$

**Tmin/Tmax**  
*Paramétrique*

Définit les valeurs de variables indépendantes minimale et maximale.

Apparaît en tant que champ TRNG dans le formulaire de saisie Configuration graphique. Dans Configuration graphique, saisissez les valeurs de TRNG.

Ou, dans un programme, entrez :

$$n_1 \blacktriangleright T_{\min}$$

$$n_2 \blacktriangleright T_{\max}$$

où  $n_1 < n_2$

**Tstep**  
*Paramétrique*

Définit la taille du pas d'une variable indépendante.

Dans Configuration graphique, saisissez une valeur pour TSTEP.

Ou, dans un programme, saisissez :

$$n \blacktriangleright T_{\text{step}}$$

où  $n > 0$

**Xtick**

Définit la distance entre les marques de graduation de l'axe horizontal.

Dans Configuration graphique, saisissez une valeur pour Xtick.

Ou, dans un programme, entrez :

$$n \blacktriangleright X_{\text{tick}} \text{ où } n > 0$$

**Ytick**

Définit la distance entre les marques de graduation de l'axe vertical.

Dans Configuration graphique, saisissez une valeur pour Ytick.

Ou, dans un programme, entrez :

$$n \blacktriangleright Y_{\text{tick}} \text{ où } n > 0$$

**Xmin/Xmax**

Définit les valeurs horizontales minimale et maximale de l'écran de tracé.

Apparaît en tant que champs XRNG (étendue horizontale) dans le formulaire de saisie Configuration graphique. Dans Configuration graphique, saisissez les valeurs de XRNG.

Ou, dans un programme, entrez :

$n_1$  ► Xmin

$n_2$  ► Xmax

où  $n_1 < n_2$

## Ymin/Ymax

Définit les valeurs verticales minimale et maximale de l'écran de tracé.

Apparaît en tant que champs YRNG (étendue verticale) dans le formulaire de saisie Configuration graphique. Dans Configuration graphique, saisissez les valeurs de YRNG.

Ou, dans un programme, entrez :

$n_1$  ► Ymin

$n_2$  ► Ymax

où  $n_1 < n_2$

## Xzoom

Définit le facteur de zoom horizontal.

Dans Configuration graphique (  ), appuyez sur **MENU**, puis sur **ZOOM**. Faites défiler jusqu'à Définir les facteurs, sélectionnez-le, puis appuyez sur **OK**. Entrez la valeur de Zoom X **OK**.

Ou, dans un programme, entrez :

$n$  ► Xzoom

où  $n > 0$

La valeur par défaut est 4.

## Yzoom

Dans Configuration graphique (  ), appuyez sur **MENU**, 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**.

Ou, dans un programme, entrez :

$n$  ► Yzoom

La valeur par défaut est 4.

## Variables de la vue symbolique

### **AltHyp** *Inférence*

Détermine l'hypothèse alternative utilisée lors d'un test d'hypothèses. Sélectionnez une option dans la vue symbolique.

Ou, dans un programme, entrez :

0 ► AltHyp—pour  $\mu < \mu_0$

1 ► AltHyp—pour  $\mu > \mu_0$

2 ► AltHyp—pour  $\mu \neq \mu_0$

### **E0...E9** *Résoudre*

Peut contenir n'importe quelle équation ou expression. Pour sélectionner une variable indépendante, mettez-la en surbrillance dans la vue numérique.

Exemple :

$X+Y*X-2=Y$  ► E1

### **F0...F9** *Fonction*

Peut contenir n'importe quelle expression. La variable indépendante est X.

Exemple :

SIN(X) ► F1

### **H1...H5** *Statistiques 1Var*

Contient les valeurs des données d'une analyse statistique une variable. Par exemple, H1(n) renvoie la valeur nième des valeurs définies pour l'analyse H1.

### **H1Type...H5Type** *Statistiques 1Var*

Définit le type de tracé utilisé pour représenter graphiquement les analyses statistiques H1 à H5. Dans la vue Configuration symbolique, spécifiez le type de tracé dans les champs Type 1, Type 2, etc.

Sinon, dans un programme, mémorisez l'un des entiers ou noms de constantes suivants dans les variables H1Type, H2Type, etc.

0 Histogramme (par défaut)

1 Diagramme de quartiles

2 Graphique à échelle fonctionnelle normale

3 Graphique en lignes

4 Graphique en barres

5 Diagramme de Pareto

Exemple :

2►H3Type

**Méthode**  
*Inférence*

Détermine si l'application Inférence est configurée pour calculer les résultats des tests d'hypothèses ou les intervalles de confiance.

Ou, dans un programme, saisissez :

0 ► Méthode pour Test d'hypothèse

1 ► Méthode pour Intervalle de confiance

**R0...R9**  
*Polaire*

Peut contenir n'importe quelle expression. La variable indépendante est  $\theta$ .

Exemple :

2\*SIN(2\* $\theta$ ) ► R1

**S1...S5**  
*Statistiques 2Var*

Contient les valeurs des données d'une analyse statistique à 2 variables. Par exemple, S1(n) renvoie la nième paire de données du jeu de données de l'analyse S1. Sans aucun argument, cette fonction renvoie une liste contenant le nom de la colonne indépendante, celui de la colonne dépendante et le numéro du type d'ajustement.

**S1Type...S5Type**  
*Statistiques 2Var*

Définit le type d'ajustement à utiliser avec l'opération FIT pour représenter la ligne de régression. Dans la vue Configuration symbolique, spécifiez l'ajustement dans les champs Type1, Type2, etc.

Ou, dans un programme, mémorisez l'un des entiers ou noms de constantes suivants dans une variable S1Type, S2Type, etc.

0 Linéaire

1 Logarithmique

2 Exponentiel

3 Puissance

4 Exposant

- 5 Inverse
- 6 Logistique
- 7 Quadratique
- 8 Cube
- 9 Quartique
- 10 Défini par l'utilisateur

Exemple :

Cube ► S2type

ou

8 ► S2type

**Type**  
*Inférence*

Détermine le type de test d'hypothèse ou d'intervalle de confiance et dépend de la valeur de la variable Méthode. Faites un choix dans la vue symbolique.

Ou, dans un programme, mémorisez la constante de la liste ci-dessous dans la variable Type. Si Méthode = 0, les valeurs de constantes et leurs significations sont les suivantes :

0 Z-Test :  $1 \mu$

1 Z-Test :  $\mu_1 - \mu_2$

2 Z-Test :  $1 \pi$

3 Z-Test :  $\pi_1 - \pi_2$

4 T-Test :  $1 \mu$

5 T-Test :  $\mu_1 - \mu_2$

Si Méthode = 1, les constantes et leurs significations sont les suivantes :

0 Z-Int :  $1 \mu$

1 Z-Int :  $\mu_1 - \mu_2$

2 Z-Int :  $1 \pi$

3 Z-Int :  $\pi_1 - \pi_2$

4 T-Int : 1  $\mu$

5 T-Int :  $\mu_1 - \mu_2$

### **X0, Y0...X9, Y9** *Paramétrique*

Peut contenir n'importe quelle expression. La variable indépendante est T.

Exemple :

`SIN(4*T) ► Y1 ; 2*SIN(6*T) ► X1`

### **U0...U9** *Séquence*

Peut contenir n'importe quelle expression. La variable indépendante est N.

Exemple :

`RECURSE (U, U(N-1)*N, 1, 2) ► U1`

## **Variables de la vue numérique**

### **C0...C9** *Statistiques 2Var*

Les colonnes de données sont intitulées C0 à C9. Ces variables peuvent contenir des listes.

Entrez les données dans la vue numérique.

Ou, dans un programme, entrez :

`LIST ► Cn`

où  $n = 0, 1, 2, 3 \dots 9$  et LIST représente une liste ou le nom d'une liste.

### **D0...D9** *Statistiques 1Var*

Les colonnes de données sont intitulées D0 à D9. Ces variables peuvent contenir des listes.

Entrez les données dans la vue numérique.

Ou, dans un programme, entrez :

`LIST ► Dn`

où  $n = 0, 1, 2, 3 \dots 9$  et LIST représente une liste ou le nom d'une liste.

## **NumIndep**

*Fonction  
Paramétrique  
Polaire  
Suite*

Spécifie la liste de valeurs indépendantes à utiliser avec l'option `Création` de votre propre tableau. Entrez vos valeurs une par une dans la vue numérique.

Ou, dans un programme, entrez :

`LIST ► NumIndep`

List peut représenter une liste ou le nom d'une liste.

## **NumStart**

*Fonction  
Paramétrique  
Polaire  
Suite*

Définit la valeur initiale d'un tableau dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour `NUMSTART`.

Ou, dans un programme, entrez :

`n ► NumStart`

## **NumStep**

*Fonction  
Paramétrique  
Polaire  
Suite*

Définit la taille du pas (valeur incrémentielle) d'une variable indépendante dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour `NUMSTEP`.

Ou, dans un programme, entrez :

`n ► NumStep`

où  $n > 0$

## **NumType**

*Fonction  
Paramétrique  
Polaire  
Suite*

Définit le format du tableau.

Dans la vue Configuration numérique, entrez 0 ou 1.

Ou, dans un programme, entrez :

`0 ► NumType` pour Automatique par défaut)

`1 ► NumType` pour Votre propre 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`.

Ou, dans un programme, entrez :

`n ► NumZoom`

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.

Ou, dans un programme, entrez :

$n$  ► Alpha

où  $0 < n < 1$

### Conf

Définit le niveau de confiance de l'intervalle de confiance. Dans la vue numérique, définissez la valeur de Conf.

Ou, dans un programme, entrez :

$n$  ► Conf

où  $0 < n < 1$

### Mean1

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 Mean1.

Ou, dans un programme, entrez :

$n$  ► Mean1

### Mean2

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 Mean2.

Ou, dans un programme, entrez :

$n$  ► Mean2

Les variables suivantes sont utilisées pour configurer le calcul des tests d'hypothèses ou des intervalles de confiance dans l'application Inférence.

$\mu_0$

Définit la valeur donnée de la moyenne de la population d'un test d'hypothèse. Dans la vue numérique, définissez la valeur de  $\mu_0$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright \mu_0$

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  $n_1$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright n_1$

$n_2$

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  $n_2$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright n_2$

$\pi_0$

Définit la proportion de succès donnée du test Z sur une proportion. Dans la vue numérique, définissez la valeur de  $\pi_0$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright \pi_0$

où  $0 < \pi_0 < 1$

**Regroupement**

Détermine s'il faut 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 **Regroupement**.

Ou, dans un programme, entrez :

0  $\blacktriangleright$  Regroupement - sans regroupement (par défaut)

1  $\blacktriangleright$  Regroupement - avec regroupement

**s1** 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  $s_1$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright s_1$

**s2** 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  $s_2$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright s_2$

**$\sigma_1$**  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  $\sigma_1$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright \sigma_1$

**$\sigma_2$**  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  $\sigma_2$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright \sigma_2$

**x1** Définit le nombre de succès 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 succès du premier échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de  $x_1$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright x1$

**x2**

Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux proportions, cette variable définit le nombre de succès du deuxième échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de  $x2$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright x2$

## 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 période de calcul par an pour un calcul de flux financier. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour  $C/YR$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright CPYR$

où  $n > 0$

**FIN**

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 **FIN**.

Ou, dans un programme, entrez :

1  $\blacktriangleright$  **FIN** pour effectuer le calcul à la fin de la période (par défaut)

0  $\blacktriangleright$  **FIN** 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**.

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright FV$

Remarque : les valeurs positives représentent un retour sur investissement ou 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  $I\%YR$ .
- Ou, dans un programme, entrez :
- $n \blacktriangleright IPYR$
- 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.
- Ou, dans un programme, entrez :
- $n \blacktriangleright NbPmt$
- 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.
- Ou, dans un programme, entrez :
- $n \blacktriangleright PMT$
- Notez que les valeurs de paiement sont négatives si vous effectuez le paiement et sont 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  $P/YR$ .
- Ou, dans un programme, entrez :
- $n \blacktriangleright PPYR$
- 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.
- Ou, dans un programme, entrez :
- $n \blacktriangleright PV$
- 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 du groupe.

Ou, dans un programme, entrez :

`n ▶GSize`

## Variables de l'application Solveur d'équation linéaire

### LSystem

Les variables suivantes sont utilisées par l'application Solveur d'équation linéaire : Elles correspondent aux champs de la vue numérique de l'application.

Contient une matrice 2x3 ou 3x4 représentant un système linéaire 2x2 or 3x3. Dans la vue numérique de l'application Solveur d'équation linéaire, entrez les coefficients et les constantes du système linéaire.

Ou, dans un programme, entrez :

`matrix▶LSystem`

où `matrix` représente une matrice ou le nom d'une des variables de matrices (M0-M9).

### Size

Contient la taille du système linéaire. Dans la vue numérique de l'application Solveur d'équation linéaire, appuyez sur `2X2` ou `3X3`.

Ou, dans un programme, saisissez :

`2▶Size` pour un système linéaire 2x2

`3▶Size` pour un système linéaire 3x3

## Variables de l'application Solveur de triangle

### SideA

Les variables suivantes sont utilisées par l'application Solveur de triangle : Elles correspondent aux champs de la vue numérique de l'application.

Longueur du côté A. Définit la longueur du côté opposé à l'angle A. Dans la vue numérique de l'application Solveur de triangle, entrez une valeur positive pour A.

Ou, dans un programme, entrez :

`n ▶SideA`

où  $n > 0$

**SideB** Longueur du côté B. Définit la longueur du côté opposé à l'angle B. Dans la vue numérique de l'application Solveur de triangle, entrez une valeur positive pour B.

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright \text{SideB}$

où  $n > 0$

**SideC** Longueur du côté C. Définit la longueur du côté opposé à l'angle C. Dans la vue numérique de l'application Solveur de triangle, entrez une valeur positive pour C.

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright \text{SideC}$

où  $n > 0$

**AngleA** Mesure de l'angle A. Définit la mesure de l'angle  $\alpha$ . 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 de triangle, entrez une valeur positive pour l'angle  $\alpha$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright \text{AngleA}$

où  $n > 0$

**AngleB** Mesure de l'angle B. Définit la mesure de l'angle  $\beta$ . 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 de triangle, entrez une valeur positive pour l'angle  $\beta$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright \text{AngleB}$

où  $n > 0$

**AngleC** Mesure de l'angle C. Définit la mesure de l'angle  $\delta$ . 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 de triangle, entrez une valeur positive pour l'angle  $\delta$ .

Ou, dans un programme, entrez :

$n \blacktriangleright \text{AngleC}$

où  $n > 0$

## RECT

Correspond à l'état de **RECT** dans la vue numérique de l'application Solveur de triangle. Détermine si un solveur de triangle quelconque ou un solveur de triangle rectangle est utilisé. Dans la vue Solveur de triangle, appuyez sur **RECT**.

Ou, dans un programme, entrez :

0 ► **RECT** pour le solveur de triangle quelconque

1 ► **RECT** pour le solveur de triangle rectangle

## Variables de modes

Les variables suivantes sont disponibles dans le formulaire de saisie Modes de Home. Il est possible d'écraser ces variables dans la configuration symbolique d'une application.

### Ans

Contient le dernier résultat calculé dans la vue Home.

### HAngle

Définit l'unité d'angle dans la vue Home. Dans la vue Modes, choisissez Degrés ou Radians pour la mesure d'angle. Ou, dans un programme, entrez :

0 ► **HAngle** pour Degrés

1 ► **HAngle** pour Radians

### HDigits

Définit le nombre de chiffres pour un format numérique autre que Standard dans la vue Home. Dans la vue Modes, entrez une valeur dans le deuxième champ de Format numérique.

Ou, dans un programme, entrez :

$n$  ► **HDigits**, où  $0 < n < 11$ .

### HFormat

Définit le format numérique utilisé dans la vue Home. Dans la vue Modes, choisissez Standard, Fixe, Scientifique ou Ingénierie dans le champ Format numérique.

Ou, dans un programme, stockez l'un des numéros (ou noms) de constantes suivants dans la variable **HFormat** :

0 Standard

1 Fixe

2 Scientifique

3 Ingénierie

## HComplex

Définit le mode de nombre complexe pour la vue Home. Dans la vue Modes, cochez ou décochez le champ Complexe. Ou, dans un programme, entrez :

0 ► HComplex pour désactiver l'option

1 ► HComplex pour activer l'option

## Langue

Définit la langue. Dans la vue Modes, choisissez une langue dans le champ Langue.

Ou, dans un programme, stockez l'un des numéros de constantes suivants dans la variable Langue :

1 Anglais

2 Chinois

3 Français

4 Allemand

5 Espagnol

6 Néerlandais

7 Italien

Les variables suivantes sont disponibles dans la configuration symbolique d'une application. Il est possible de les utiliser pour écraser la valeur de la variable correspondante dans la vue Modes de Home.

## AAngle

Définit le mode d'angle.

Dans la configuration symbolique, choisissez *Système*, *Degrés* ou *Radians* pour la mesure d'angle. *Système* (par défaut) force la mesure d'angle à concorder avec celle définie dans la vue Modes.

Ou, dans un programme, entrez :

0 ► AAngle pour *Système* (par défaut)

1 ► AAngle pour *Degrés*

2 ► AAngle pour *Radians*

## AComplex

Définit le mode de nombre complexe.

Dans la configuration symbolique, choisissez *Système*, *Marche* ou *Arrêt*. *Système* (par défaut) force ce paramètre à concorder avec celui correspondant dans l'écran Modes de Home.

Ou, dans un programme, entrez :

0 ► AComplex pour Système (par défaut)

1 ► AComplex pour Marche

2 ► AComplex pour Arrêt

## ADigits

Définit le nombre de décimales à utiliser pour le format numérique `Fixe` dans la configuration symbolique de l'application. Affecte les résultats dans la vue Home.

Dans la configuration symbolique, entrez une valeur dans le deuxième champ de `Format numérique`.

Ou, dans un programme, entrez :

$n$  ► ADigits

où  $0 < n < 11$

## AFormat

Définit le format d'affichage utilisé pour le format numérique dans la vue Home et pour étiqueter les axes dans la vue graphique.

Dans la configuration symbolique, choisissez `Standard`, `Fixe`, `Scientifique` ou `Ingénierie` dans le champ `Format numérique`.

Ou, dans un programme, mémorisez le numéro (ou nom) de constante dans la variable `AFormat` :

0 Système

1 Standard

2 Fixe

3 Scientifique

4 Ingénierie

Exemple :

Scientifique ► AFormat

ou

3 ► AFormat

## Variables de résultats

Ces variables sont disponibles dans chaque vue. Elles capturent les résultats des calculs, tels que ceux effectués lorsque vous appuyez sur la touche de menu **STATS** dans la vue numérique de l'application Statistiques TVar.

Les variables de résultats suivantes mémorisent les calculs de l'application Fonction. Elles mémorisent les résultats des commandes du menu FCN de la vue graphique.

<b>Zone</b>	Contient la dernière valeur trouvée par la fonction <code>Zone</code> signée dans le menu FCN de la vue graphique.
<b>Extrême</b>	Contient la dernière valeur trouvée par l'opération <code>Extrême</code> dans le menu FCN de la vue graphique.
<b>Issect</b>	Contient la dernière valeur trouvée par la fonction <code>Intersection</code> dans le menu FCN de la vue graphique.
<b>Racine</b>	Contient la dernière valeur trouvée par la fonction <code>Racine</code> dans le menu FCN de la vue graphique.
<b>Pente</b>	Contient la dernière valeur trouvée par la fonction <code>Pente</code> dans le menu FCN de la vue graphique.  La variable de résultat suivante mémorise les calculs de l'application Solveur d'équation linéaire. Ces calculs correspondent à la solution à un système linéaire $2 \times 2$ ou $3 \times 3$ .
<b>LSolution</b>	Contient un vecteur avec la dernière solution trouvée par l'application Solveur d'équation linéaire ou par la fonction d'application <code>LSolve</code> .

Les variables de résultats suivantes mémorisent les calculs de l'application Statistiques 1Var. Ces calculs sont effectués lorsque vous appuyez sur **STATS** dans la vue numérique ou lorsque la commande `Do1VarStats` est exécutée.

<b>NbItem</b>	Contient le nombre de points de données de l'analyse à une variable actuelle ( $H1-H5$ ).
<b>Min</b>	Contient la valeur minimale du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle ( $H1-H5$ ).
<b>Q1</b>	Contient la valeur du premier quartile de l'analyse à une variable actuelle ( $H1-H5$ ).
<b>Med</b>	Contient la médiane de l'analyse à une variable actuelle ( $H1-H5$ ).
<b>Q3</b>	Contient la valeur du troisième quartile de l'analyse à une variable actuelle ( $H1-H5$ ).

<b>Max</b>	Contient la valeur maximale de l'analyse à une variable actuelle (H1-H5).
$\Sigma X$	Contient la somme du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1-H5).
$\Sigma X^2$	Contient la somme des carrés du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1-H5).
<b>MeanX</b>	Contient la moyenne du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1-H5).
<b>sX</b>	Contient l'écart-type de l'échantillon du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1-H5).
$\sigma X$	Contient l'écart-type de la population du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1-H5).
<b>serrX</b>	Contient l'erreur type du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1-H5).

Les variables de résultats suivantes mémorisent les calculs de l'application Statistiques 2Var. Ces calculs sont effectués lorsque vous appuyez sur **STATS** dans la vue numérique ou lorsque la commande Do2VarStats est exécutée.

<b>NbItem</b>	Contient le nombre de points de données de l'analyse à deux variables actuelle (S1-S5).
<b>Corr</b>	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.
<b>CoefDet</b>	Contient le coefficient de détermination du dernier calcul de statistiques récapitulatives. Cette valeur dépend du type d'ajustement choisi.
<b>sCov</b>	Contient la covariance de l'échantillon de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
$\sigma Cov$	Contient la covariance de la population de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
$\Sigma XY$	Contient la somme des produits X Y de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).

<b>MeanX</b>	Contient la moyenne des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
$\Sigma X$	Contient la somme des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
$\Sigma X^2$	Contient la somme des carrés des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
<b>sX</b>	Contient l'écart-type de l'échantillon des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
$\sigma X$	Contient l'écart-type de la population des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
<b>serrX</b>	Contient l'erreur type des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
<b>MeanY</b>	Contient la moyenne des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
$\Sigma Y$	Contient la somme des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
$\Sigma Y^2$	Contient la somme des carrés des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
<b>sY</b>	Contient l'écart-type de l'échantillon des valeurs dépendantes (y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
$\sigma Y$	Contient l'écart-type de la population des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
<b>serrY</b>	Contient l'erreur type des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1-S5).
	Les variables de résultats suivantes mémorisent les calculs de l'application Inférence. Ces calculs sont effectués lorsque vous appuyez sur <b>CALC</b> dans la vue numérique.
<b>CritScore</b>	Contient la valeur de la distribution Z ou t associée à la valeur $\alpha$ .

<b>CritVal1</b>	Contient la valeur critique inférieure de la variable expérimentale associée à la valeur <code>TestScore</code> négative calculée à partir du niveau $\alpha$ .
<b>CritVal2</b>	Contient la valeur critique supérieure de la variable expérimentale associée à la valeur <code>TestScore</code> positive calculée à partir du niveau $\alpha$ .
<b>DF</b>	Contient les degrés de liberté des tests $t$ .
<b>Prob</b>	Contient la probabilité associée à la valeur <code>TestScore</code> .
<b>Result</b>	Pour des tests d'hypothèses, cette variable contient 0 ou 1 pour indiquer le rejet ou non de l'hypothèse nulle.
<b>TestScore</b>	Contient la valeur de la distribution Z ou $t$ calculée à partir des opérations du test d'hypothèse ou de l'intervalle de confiance.
<b>TestValue</b>	Contient la valeur de la variable expérimentale associée à la valeur <code>TestScore</code> .

## Fonctions d'application

Les fonctions d'application sont utilisées par plusieurs 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. Il est possible d'utiliser la fonction `SLOPE`, dans la vue Home ou dans un programme, pour obtenir les mêmes résultats que si vous étiez dans la vue graphique de l'application Fonction. Il est possible d'utiliser les fonctions d'application dans un programme, dans la vue Home où ailleurs pour obtenir les mêmes résultats que si vous étiez dans l'application. 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 dans X ou les noms des variables de l'application Fonction (F0 à F9).

<b>AREA</b>	<p>Zone sous une courbe ou entre deux courbes. Détermine une zone signée sous une fonction ou entre deux fonctions. Détecte la zone située sous la fonction <math>F_n</math> ou entre la fonction <math>F_n</math> et la fonction <math>F_m</math>, de la valeur <math>X</math> inférieure à la valeur <math>X</math> supérieure.</p> <p><math>AREA(F_n, [F_m,] \text{ inférieure, supérieure})</math></p> <p>Exemple :</p> <p><math>AREA(-X, X^2-2, -2, 1)</math> renvoie 4.5</p>
<b>EXTREMUM</b>	<p>Extrême d'une fonction. Détermine l'extrême (s'il en existe un) de la fonction <math>F_n</math>, le plus proche de la valeur <math>X</math> d'essai.</p> <p><math>EXTREMUM(F_n, \text{supposition})</math></p> <p>Exemple :</p> <p><math>EXTREMUM(X^2-X-2, 0)</math> renvoie 0.5</p>
<b>ISECT</b>	<p>Intersection de deux fonctions. Détermine l'intersection (s'il en existe une) des fonctions <math>F_n</math> et <math>F_m</math>, la plus proche de la valeur <math>X</math> d'essai.</p> <p><math>ISECT(F_n, F_m, \text{supposition})</math></p> <p>Exemple :</p> <p><math>ISECT(X, 3-X, 2)</math> renvoie 1.5</p>
<b>ROOT</b>	<p>Racine d'une fonction. Détermine la racine de la fonction <math>F_n</math> (s'il en existe une), la plus proche de la valeur <math>X</math> d'essai.</p> <p><math>ROOT(F_n, \text{supposition})</math></p> <p>Exemple :</p> <p><math>ROOT(3-X^2, 2)</math> renvoie 1.732...</p>
<b>SLOPE</b>	<p>Pente d'une fonction. Renvoie la pente de la fonction <math>F_n</math> pour la valeur <math>X</math> (si elle existe).</p> <p><math>SLOPE(F_n, \text{valeur})</math></p> <p>Exemple :</p> <p><math>SLOPE(3-X^2, 2)</math> renvoie -4</p>

## Fonctions de l'application Résoudre

### SOLVE

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.

Résoudre. Résout une équation pour l'une de ses variables. Résout l'équation *En* pour la variable *var*, en utilisant la valeur de *supposition* 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, supposition)`

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.

Pour plus d'informations sur les types de solutions renvoyées par cette fonction, reportez-vous au chapitre *Application Résoudre*.

## Fonctions de l'application Statistiques 1Var

### Do1VStats

L'application Statistiques 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 Statistiques 1Var.

Do1VStats de variables. Effectue les mêmes calculs que lorsque vous appuyez sur **STATS** dans la vue numérique de l'application Statistiques 1Var et stocke les résultats dans les variables de résultats appropriées de l'application Statistiques 1Var. *Hn* doit être l'une des variables (H1-H5) de la vue symbolique de l'application Statistiques 1Var.

`Do1VStats(Hn)`

## SETFREQ

Définition de la fréquence. Définit la fréquence de l'une des analyses statistiques (H1-H5) définies dans la vue symbolique de l'application Statistiques 1Var. La fréquence peut être l'une des variables de colonnes (D0-D9) ou un entier positif. *Hn* doit être l'une des variables (H1-H5) de la vue symbolique de l'application Statistiques 1Var. Si vous l'utilisez, *Dn* doit être l'une des variables de colonnes (D0-D9). Sinon, *valeur* doit être un entier positif.

`SETFREQ(Hn, Dn)`

ou

`SETFREQ(Hn, valeur)`

## 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 Statistiques 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)`

## Fonctions de l'application Statistiques 2Var

L'application Statistiques 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 Statistiques 2Var. D'autres prévoient les mesures X et Y en fonction de l'ajustement spécifié dans l'une des analyses.

### Do2VStats

Do2:statistiques de variables. Effectue les mêmes calculs que lorsque vous appuyez sur **STATS** dans la vue numérique de l'application Statistiques 2Var et stocke les résultats dans les variables de résultats appropriées de l'application Statistiques 2Var. *Sn* doit être l'une des variables (S1-S5) de la vue symbolique de l'application Statistiques 2Var.

`Do2VStats(Sn)`

### PredX

Prévision de la valeur 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** Prédiction de la valeur 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** Résidus. Calcule une liste de résidus, selon les données de colonne et l'ajustement défini dans la vue symbolique via S1-S5.

`Resid(Sn)` ou `Resid()`

`Resid()` recherche la première analyse définie dans la vue symbolique (S1-S5).

**SetDepend** Définition d'une colonne dépendante. Définit la colonne dépendante de l'une des analyses statistiques (S1-S5) pour l'une des variables de colonnes (C0-C9).

`SetDepend(Sn, Cn)`

**SetIndep** Définition d'une colonne indépendante. Définit la colonne indépendante de l'une des analyses statistiques (S1-S5) pour l'une des variables de colonnes (C0-C9).

`SetIndep(Sn, Cn)`

## 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 `Méthode`, `Type` et `AltHyp` de l'application Inférence.

**DoInference** Calcule l'intervalle de confiance ou le test d'hypothèse. Effectue les mêmes calculs que lorsque vous appuyez sur **CALC** dans la vue numérique de l'application Inférence et stocke les résultats dans les variables de résultats appropriées de l'application Inférence.

`DoInference()`

## Fonctions de l'application Finance

L'application Finance utilise un ensemble de fonctions correspondant au même ensemble de variables de l'application Finance. Il existe cinq variables TVM principales, dont quatre sont obligatoires pour chacune des ces fonctions (sauf `DoFinance`). 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 et ce, 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 paiement par an (12 par défaut)
- *CPYR* : nombre de périodes de calcul par an (12 par défaut)
- *FIN* : paiements effectués à la fin de la période

Les arguments *PPYR*, *CPYR* et *FIN* sont facultatifs. S'ils ne sont pas fournis, *PPYR* = 12, *CPYR* = *PPYR* et *FIN* = 1.

<b>CalcFV</b>	Résout la valeur capitalisée d'un investissement ou d'un prêt. <code>CalcFV(<i>NbPmt</i>, <i>IPYR</i>, <i>PV</i>, <i>PMTV</i>[,<i>PPYR</i>, <i>CPYR</i>, <i>FIN</i>])</code>
<b>CalcIPYR</b>	Résout le taux d'intérêt par an d'un investissement ou d'un prêt. <code>CalcIPYR(<i>NbPmt</i>, <i>PV</i>, <i>PMTV</i>, <i>FV</i>[,<i>PPYR</i>, <i>CPYR</i>,<i>FIN</i>])</code>
<b>CalcNbPmt</b>	Résout le nombre de paiements pour un investissement ou un prêt. <code>CalcNbPmt(<i>IPYR</i>, <i>PV</i>, <i>PMTV</i>, <i>FV</i>[,<i>PPYR</i>, <i>CPYR</i>, <i>FIN</i>])</code>
<b>CalcPMTV</b>	Résout la valeur d'un paiement pour un investissement ou un prêt. <code>CalcPMTV(<i>NbPmt</i>, <i>IPYR</i>, <i>PV</i>, <i>FV</i>[,<i>PPYR</i>, <i>CPYR</i>, <i>FIN</i>])</code>
<b>CalcPV</b>	Résout la valeur actualisée d'un investissement ou d'un prêt. <code>CalcPV(<i>NbPmt</i>, <i>IPYR</i>, <i>PMTV</i>, <i>FV</i>[,<i>PPYR</i>, <i>CPYR</i>, <i>FIN</i>])</code>
<b>DoFinance</b>	Calcule les résultats TVM. Résout un problème TVM pour la variable <i>TVMVar</i> . 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 <b>SOLVE</b> dans la vue numérique de l'application Finance et lorsque la variable <i>TVMVar</i> est mise en surbrillance. <code>DoFinance(<i>TVMVar</i>)</code>

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 d'équation linéaire

### Solve2x2

L'application Solveur d'équation linéaire comprend trois fonctions qui permettent aux utilisateurs de résoudre des systèmes d'équations linéaires 2x2 ou 3x3.

Résout un système linéaire d'équations 2x2.

`Solve2x2(a, b, c, d, e, f)`

Résout le système linéaire représenté sous la forme suivante :

$$\begin{cases} ax+by=c \\ dx+ey=f \end{cases}$$

### 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 :

$$\begin{cases} ax+by+cz=d \\ ex+fy+gz=h \\ ix+jy+kz=l \end{cases}$$

### 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 :

$$\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$$

## Fonctions de l'application Solveur de triangle

L'application Solveur de triangle comprend un groupe de fonctions qui permet de résoudre un triangle entier à partir de la saisie de trois parties consécutives du triangle. 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 une liste de 6 éléments comprenant les trois arguments entrés avec la commande et les trois valeurs inconnues (longueurs des côtés et mesures des angles).

### AAS

AAS utilise la mesure de deux angles et la longueur du côté non inclus pour calculer la mesure du troisième angle et les longueurs des deux autres côtés. Renvoie les six valeurs.

*AAS(angle, angle, côté)*

### ASA

ASA utilise la mesure de deux angles et la longueur du côté inclus pour calculer la mesure du troisième angle et les longueurs des deux autres côtés. Renvoie les six valeurs.

*ASA(angle, côté, angle)*

### SAS

SAS utilise la longueur de deux côtés et la mesure de l'angle inclus pour calculer la longueur du troisième côté et les mesures des deux autres angles. Renvoie les six valeurs.

*SAS(côté, angle, côté)*

### SSA

SSA utilise les longueurs de deux côtés et la mesure d'un angle non inclus pour calculer la longueur du troisième côté et les mesures des deux autres angles. Renvoie les six valeurs.

*SSA(côté, côté, angle)*

### SSS

SSS utilise les longueurs des trois côtés d'un triangle pour calculer les mesures des trois angles.

*SSS(côté, côté, côté)*

### DoSolve

Résout le problème actuel de l'application Solveur de triangle. Suffisamment de données doivent être entrées pour que l'application Solveur de triangle puisse résoudre le problème. Au moins trois valeurs doivent être entrées, l'une d'elles devant être la longueur d'un côté.

DoSolve()

Exemple :

En mode Degrés, `SAS(2, 90, 2)` renvoie { 45, 2.82...,45}.

Dans le cas indéterminé `AAS`, où deux solutions sont possibles, `AAS` peut renvoyer une liste comprenant les deux résultats.

## Fonctions d'application communes

En plus des fonctions d'application spécifiques à chaque application, il existe deux fonctions communes aux applications suivantes :

- Fonction
- Résoudre
- Statistiques 1Var
- Statistiques 2Var
- Paramétrique
- Polaire
- Suite

## CHECK

Coche la variable `Symbn` de la vue symbolique. `Symbn` peut être l'une des propositions suivantes :

- F0-F9 pour l'application Fonction
- E0-E9 pour l'application Résoudre
- H1-H5 pour l'application Statistiques 1Var
- S1-S5 pour l'application Statistiques 2Var
- X0/Y0-X9/Y9 pour l'application Paramétrique
- R0-R9 pour l'application Polaire
- U0-U9 pour l'application Suite

`CHECK(Symbn)`

Exemple :

`CHECK(F1)` coche la variable F1 de la vue symbolique de l'application Fonction. 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.

## UNCHECK

Décoche la variable *Symbn* de la vue symbolique.

UNCHECK(*Symbn*)

Exemple :

UNCHECK(R1) décoche la variable R1 de la vue symbolique de l'application Polaire. Résultat : R1( $\theta$ ) n'est pas représenté dans la vue graphique et n'apparaît pas dans la vue numérique de l'application Polaire.



## Informations de référence

---

### Glossaire

application	Petit programme conçu pour étudier un ou plusieurs sujets liés ou résoudre des problèmes d'un type spécifique. Les applications intégrées sont les suivantes : Fonction, Résoudre, Statistiques 1Var, Statistiques 2Var, Inférence, Paramétrique, Polaire, Suite, Finance, Solveur d'équation linéaire, Solveur de triangle, Explorateur linéaire, Explorateur quadratique et Explorateur trigo. 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.
Bibliothèque	Utilisée pour la gestion des applications : démarrage, enregistrement, réinitialisation, envoi et réception.
commande	Opération conçue pour être utilisée dans un programme. Les commandes peuvent stocker 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 stocke pas de résultats dans des variables. Les arguments doivent être entre parenthèses et séparés par des virgules.

Home	Point de démarrage de base de la calculatrice. Accédez à la vue Home pour réaliser des calculs.
liste	Ensemble de valeurs séparées par des virgules et placées entre crochets. Les listes sont fréquemment utilisées pour saisir des données statistiques et évaluer une fonction avec plusieurs valeurs. Elles sont créées et traitées par l'éditeur de listes et le catalogue de listes.
matrice	Représentation bidimensionnelle de valeurs séparées par des virgules et placées entre crochets imbriqués. Elles sont créées et traitées par le catalogue de matrices et l'éditeur 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 <i>libellés de touches de menu</i> en bas de l'écran.
note	Texte entré dans l'éditeur de notes ou dans la vue Infos d'une application.
programme	Ensemble d'instructions réutilisable, enregistré au moyen de l'éditeur de programmes.
touches de menu	Touches de la rangée supérieure. Les opérations qu'elles produisent dépendent du contexte actuel. Les libellés en bas de l'écran affichent leur rôle actuel.
variable	Nom d'un nombre, d'une liste, d'une matrice ou d'un graphique stocké en mémoire. Utilisez <b>STO ►</b> pour le stockage et  pour l'extraction.
vecteur	Représentation unidimensionnelle de valeurs séparées par des virgules et placées entre crochets simples. Elles sont créées et traitées par le catalogue de matrices et l'éditeur de matrices.

vues

Contextes possibles pour une application : Tracé, Configuration du tracé, Numérique, Configuration numérique, Symbolique, Configuration symbolique, Infos et vues spécifiques (divisions d'écran, par exemple).

## Réinitialisation de la calculatrice HP 39gII

Si la calculatrice « se verrouille » et semble bloquée, vous devez la réinitialiser. Cela ressemble au redémarrage d'un ordinateur. La réinitialisation annule certaines opérations, rétablit certaines conditions et efface les emplacements de mémoire temporaire. Toutefois, elle n'efface *pas* les données stockées (variables, bases de données d'applications, programmes) *sauf* lorsque vous suivez la procédure décrite dans la section « Pour effacer toute la mémoire et réinitialiser les valeurs par défaut » ci-dessous.

### Pour réinitialiser

Appuyez simultanément sur les touches  et  et maintenez-les enfoncées, puis relâchez-les.

### Pour effacer toute la mémoire et réinitialiser les valeurs par défaut

Si la calculatrice ne répond pas aux procédures de réinitialisation mentionnées ci-dessus, vous devrez la redémarrer en effaçant toute sa mémoire. *Vous perdrez alors toutes les données stockées.* Tous les paramètres d'usine par défaut seront restaurés.

1. Appuyez simultanément sur les touches , , et  et maintenez-les enfoncées.
2. Relâchez toutes les touches dans l'ordre inverse.

## Si la calculatrice ne s'allume pas

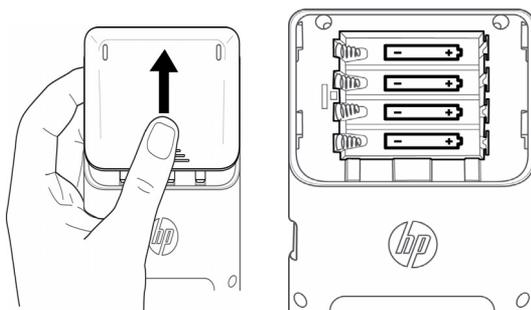
Si la calculatrice HP 39gII ne s'allume pas, suivez la procédure ci-dessous jusqu'à obtenir l'allumage. Il est possible que la calculatrice s'allume avant la fin de la procédure. Si elle ne s'allume toujours pas une fois la procédure achevée, veuillez contacter le Service clientèle pour plus d'informations.

1. Appuyez sur  en maintenant la touche enfoncée pendant 10 secondes, puis relâchez-la.
2. Appuyez sur les touches  et  simultanément en les maintenant enfoncées, puis relâchez , et enfin .
3. Appuyez simultanément sur les touches , , et  et maintenez-les enfoncées. Relâchez , puis , et enfin .
4. Retirez les piles, appuyez sur  en maintenant la touche enfoncée pendant 10 secondes, puis replacez les piles et appuyez sur .

## Piles

Les 4 piles AAA (LR03) constituent la principale source d'alimentation de la calculatrice.

### Pour installer les piles



**Avertissement :** lorsque le témoin indique un niveau de piles faible, vous devez changer les piles dès que possible.

Installez les piles selon la procédure suivante :

1. Eteignez la calculatrice.
2. Faites coulisser le capot du compartiment des piles.
3. Insérez 4 piles AAA (LR03) neuves dans le compartiment.
4. Assurez-vous que chaque pile est insérée dans le sens indiqué.
5. Une fois les piles installées, appuyez sur  pour allumer la calculatrice.

Avertissement ! Il existe un risque d'explosion dans le cas d'un remplacement inadéquat des piles. Remplacez les piles uniquement par le même type ou un type équivalent recommandé par le fabricant. Mettez les piles usagées au rebut conformément aux instructions du fabricant. N'ouvrez pas les piles, ne les percez pas et ne les jetez pas au feu. Les piles risquent d'exploser, en relâchant des produits chimiques dangereux.

## Informations de fonctionnement

**Température de fonctionnement :** 0° à 45 °C (32° à 113 °F).

**Température de stockage :** -20° à 65 °C (-4° à 149 °F).

**Humidité de fonctionnement et de stockage :** 90 % d'humidité relative à 40 °C (104 °F) maximum. *Evitez de mouiller la calculatrice.*

Les piles fonctionnent à 6 V CC, 80 mA maximum.

# Variables

## Variables de la vue Home

Les variables de la vue Home sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles
Complexe	Z1...Z9, Z0
Graphique	G1...G9, G0
Bibliothèque	Fonction Résoudre Statistiques 1Var Statistiques 2Var Inférence Paramétrique Polaire Suite Finance Solveur d'équation linéaire Solveur de triangle <i>Programmes nommés par l'utilisateur</i>
Liste	L1...L9, L0
Matrice	M1...M9, M0
Modes	Ans HAngle HDigits HFormat HComplex Langue
Programme	Fonction Résoudre Statistiques 1Var Statistiques 2Var Inférence Paramétrique Polaire Suite Finance Solveur d'équation linéaire Solveur de triangle <i>Programmes nommés par l'utilisateur</i>
Réel	A...Z, $\theta$

# Variables d'application

## Variables de l'application Fonction

Les variables de l'application Fonction sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Résultats	Zone Extrême Isect	Racine Pente
Symbolique	F1 F2 F3 F4 F5	F6 F7 F8 F9 F0
Tracé	Axes Curseur GridDots GridLines Labels Méthode Recentrer Traçage	Xmax Xmin Xtick Xzoom Ymax Ymin Ytick Yzoom
Numérique	NumStart NumStep	NumType NumZoom
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

## Variables de l'application Résoudre

Les variables de l'application Résoudre sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Symbolique	E1 E2 E3 E4 E5	E6 E7 E8 E9 E0

Catégorie	Noms disponibles	
Tracé	Axes	Xmax
	Curseur	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Méthode	Ymin
	Recentrer	Ytick
	Traçage	Yzoom
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

## Variables de l'application Statistiques 1Var

Les variables de l'application Statistiques 1Var sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Résultats	NbItem	$\Sigma X$
	Min	$\Sigma X^2$
	Q1	MeanX
	Méd	sX
	Q3	$\sigma X$
	Max	serrX
Symbolique	H1	H1Type
	H2	H2Type
	H3	H3Type
	H4	H4Type
	H5	H5Type
Tracé	Axes	Xmax
	Curseur	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Méthode	Ymin
	Recentrer	Ytick
	Traçage	Yzoom
Numérique	D1	D6
	D2	D7
	D3	D8
	D4	D9
	D5	D0
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

## Variables de l'application Statistiques 2Var

Les variables de l'application Statistiques 2Var sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Résultats	NbItem	sX
	Corr	$\alpha$
	CoefDet	serrX
	sCov	MeanY
	$\alpha$ Cov	$\Sigma$ Y
	$\Sigma$ XY	$\Sigma$ Y2
	MeanX	sY
	$\Sigma$ X	$\alpha$ Y
	$\Sigma$ X2	serrY
Symbolique	S1	S1Type
	S2	S2Type
	S3	S3Type
	S4	S4Type
	S5	S5Type
Tracé	Axes	Xmax
	Curseur	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Méthode	Ymin
	Recentrer	Ytick
	Traçage	Yzoom
Numérique	C1	C6
	C2	C7
	C3	C8
	C4	C9
	C5	C0
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

## Variables de l'application Inférence

Les variables de l'application Inférence sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Résultats	Résultat TestScore TestValue Prob DF	CritScore CritVal1 CritVal2
Symbolique	AltHyp Méthode	Type
Numérique	Alpha Conf Mean1 Mean2 n1 n2 $\mu_0$ $\pi_0$	Regroupement s1 s2 $\sigma_1$ $\sigma_2$ x1 x2
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

## Variables de l'application Paramétrique

Les variables de l'application Paramétrique sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Symbolique	X1 Y1 X2 SY2 X3 Y3 X4 Y4 X5 Y5	X6 Y6 X7 Y7 X8 Y8 X9 Y9 X0 Y0

Catégorie	Noms disponibles (Suite)	
Tracé	Axes	Xmax
	Curseur	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Méthode	Ymin
	Recentrer	Ytick
	Traçage	Yzoom
Numérique	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

## Variables de l'application Polaire

Les variables de l'application Polaire sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Symbolique	R1	R6
	R2	R7
	R3	R8
	R4	R9
	R5	R0
Tracé	Axes	Xmax
	Curseur	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Méthode	Ymin
	Recentrer	Ytick
	Traçage	Yzoom
Numérique	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

## Variables de l'application Suite

Les variables de l'application Suite sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Symbolique	U1 U2 U3 U4 U5	U6 U7 U8 U9 U0
Tracé	Axes Curseur GridDots GridLines Labels Méthode Recentrer Traçage	Xmax Xmin Xtick Xzoom Ymax Ymin Ytick Yzoom
Fonctions	NumStart NumStep	NumType NumZoom
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

## Variables de l'application Finance

Les variables de l'application Finance sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Numérique	CPYR FIN FV GSize IPYR	NbPmt PMT PPYR PV

## Variables de l'application Solveur d'équation linéaire

Les variables de l'application Solveur d'équation linéaire sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Résultats	LSolution	
Numérique	LSystem	Taille
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

## Variables de l'application Solveur de triangle

Les variables de l'application Solveur de triangle sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Numérique	AngleA AngleB AngleC Rect	SideA SideB SideC
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

## Variables de l'application Explorateur linéaire

Les variables de l'application Explorateur linéaire sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles	
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

## Variables de l'application Explorateur quadratique

Les variables de l'application Explorateur quadratique sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles
Modes	AAngle                  ADigits AComplex                AFormat

## Variables de l'application Explorateur trigo.

Les variables de l'application Explorateur trigo. sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles
Modes	AAngle                  ADigits AComplex                AFormat

# Fonctions et commandes

## Fonctions du menu Math

Les fonctions du menu Math sont les suivantes :

Catégorie	Fonctions disponibles	
Calcul	$\partial$ $\int$ $ $ (Where)	
Complexe	ARG CONJ	IM RE
Constante	e i	MAXREAL MINREAL $\chi$ $\rho$ $\tau$ .
Distribution	normald normald_cdf normald_icdf binomial binomial_cdf binomial_icdf chisquare chisquare_cdf chisquare_icdf	fisher fisher_cdf fisher_icdf poisson poisson_cdf poisson_icdf student student_cdf student_icdf
Hyperbolique	ACOSH ASINH ATANH ACOSH ASINH	ATANH ALOG EXP EXPM1 LNp1
Nombre entier	ichinrem idivis iegcd ifactor ifactors igcd iquo iquorem irem	isprime ithprime nextprime powmod prevprime euler numer denom
Liste	CONCAT $\Delta$ LIST MAKELIST $\pi$ LIST POS	REVERSE SIZE $\Sigma$ LIST SORT

Catégorie	Fonctions disponibles (Suite)	
Boucle	ITERATE $\Sigma$	
Matrice	COLNORM COND CROSS DET DOT EIGENVAL EIGENVV IDENMAT INVERSE LQ LSQ LU MAKEMAT	QR RANK ROWNORM RREF SCHUR SIZE SPECNORM SPECRAD SVD SVL TRACE • TRN
Polynom.	POLYCOEF POLYEVAL	POLYROOT
Prob.	COMB ! PERM RANDOM	UTPC UTPF UTPN UTPT
Réel	CEILING DEG→RAD FLOOR FNROOT FRAC HMS→ →HMS INT MANT MAX	MIN MOD % %CHANGE %TOTAL RAD→DEG ROUND SIGN TRUNCATE XPON
Tests	< ≤ = = ≠ > ≥	ET IFTE NOT OR XOR

Catégorie	Fonctions disponibles (Suite)	
Trig	ACOT ACSC ASEC	ACOT ACSC ASEC

## Fonctions des applications

Les fonctions des applications sont les suivantes :

Catégorie	Fonctions disponibles
Fonction	AREA ( $F_n$ , [ $F_m$ , ] <i>inférieure, supérieure</i> ) EXTREMUM ( $F_n$ , <i>estimation</i> ) ISECT ( $F_n$ , $F_m$ , <i>estimation</i> ) ROOT ( $F_n$ , <i>estimation</i> ) SLOPE ( $F_n$ , <i>valeur</i> )
Résoudre	SOLVE ( $E_n$ , <i>var, estimation</i> )
Statistiques 1Var	Do1VStats ( $H_n$ ) SETFREQ ( $H_n$ , $D_n$ ) or SETFREQ ( $H_n$ , <i>value</i> ) SETSAMPLE ( $H_n$ , $D_n$ )
Statistiques 2Var	Do2VStats ( $S_n$ ) PredX ( <i>valeur</i> ) PredY ( <i>valeur</i> ) SetDepend ( $S_n$ , $C_n$ ) SetIndep ( $S_n$ , $C_n$ )
Inférence	DoInference ()
Suite	RECURSE ( $U_n$ , <i>nième terme</i> [, <i>terme 1, terme 2</i> ])
Finance	DoFinance ( $TVMVar$ )
Solveur d'équation linéaire	LinSolve ( <i>matrice</i> )
Solveur de triangle	AAS ( <i>angle, angle, côté</i> ) ASA ( <i>angle, côté, angle</i> ) SAS ( <i>côté, angle, côté</i> ) SSA ( <i>côté, côté, angle</i> ) SSS ( <i>côté, côté, côté</i> )

# Commandes des programmes

Les commandes des programmes sont les suivantes :

Catégorie	Fonctions disponibles	
Application	CHECK UNCHECK STARTAPP	STARTVIEW VIEWS
Bloc	BEGIN END	RETURN
Branche	IF THEN ELSE	END CASE IFERR
Dessin	PIXON PIXON_P PIXOFF PIXOFF_P GETPIX GETPIX_P RECT RECT_P INVERT INVERT_P ARC ARC_P LINE LINE_P	TEXTOUT TEXTOUT_P BLIT BLIT_P DIMGROB DIMGROB_P SUBGRB SUBGROB_P FREEZE GROBH GROBH_P GROBW GROBW_P
E-S	CHOOSE EDITMAT GETKEY ISKEYDOWN INPUT	MSGBOX PRINT WAIT debug
Boucle	FOR FROM TO STEP END DO	UNTIL WHILE REPEAT BREAK CONTINUE
Matrice	ADDCOL ADDROW DELCOL DELROW EDITMAT RANDMAT	REDIM REPLACE SCALE SCALEADD SUB SWAPCOL SWAPROW
Chaînes	asc char expr string inString	left right mid rotate dim
Variable	EXPORT	LOCAL

# Constantes

## Constantes des programmes

Les constantes des programmes sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles
Angle	Degrés Radians
H1Type...H5Type	Hist BoxW NormalProb LineP BarP ParetoP
Formatage	Standard      Sci Fixe              Eng
SeqPlot	Toile d'araignée Escalier
S1Type...S5Type	Linéaire      Logistique LogFit        e ExpFit        QuadFit Puissance    Cube Inverse        Quartique Exposant     Trig Utilisateur
StatIVPlot	Hist BoxW NormalProb LineP BarP ParetoP

# Constantes physiques

Les constantes physiques sont les suivantes :

Catégorie	Noms disponibles
Chimie	Avogadro $N_A$ Boltzmann, $k$ volume molaire, $V_m$ gaz universel, $R$ température standard, $StdT$ pression standard, $StdP$
Physique	Stefan-Boltzmann, $\sigma$ vitesse lumière, $c$ permittivité, $\Sigma_0$ ) perméabilité, $\mu_0$ accélération gravité, $g$ gravitation, $G$
Quantum	Planck, $h$ Dirac $\hbar$ charge électronique, $q$ masse de l'électron, $m_e$ rapport $q/m_e$ , $q_{me}$ masse du proton, $m_p$ rapport $m_p/m_e$ , $m_{pme}$ structure fine, $\alpha$ flux magnétique, $\Phi_0$ ) Faraday, $F$ Rydberg, $R_\infty$ rayon de Bohr, $a_0$ magnéton de Bohr, $\mu_B$ magnéton nucléaire, $\mu_N$ longueur d'onde du photon, $\lambda_0$ fréquence photon, $f_0$ longueur d'onde de Compton, $\lambda_c$

## Messages d'état

Message	Signification
Type d'argument incorrect	Entrée incorrecte pour l'opération.
Valeur d'argument incorrecte	Valeur hors plage pour l'opération.
Erreur (infini)	Exception mathématique, telle que 1/0.
Mémoire insuffisante	Vous devez libérer de la mémoire avant de poursuivre l'opération. Supprimez une ou plusieurs matrices, listes, notes ou programmes (à l'aide des catalogues), ou des applications personnalisées (et non intégrées) (via  MEMORY).
Données statistiques 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.
Données statistiques non valides	Vous devez disposer de deux colonnes, contenant un nombre égal de données.

<b>Message</b>	<b>Signification (Suite)</b>
Syntaxe incorrecte	La fonction ou commande que vous avez saisie 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. Consultez l'index pour connaître la syntaxe correcte du nom de la fonction.
Conflit de nom	La fonction   (where) a tenté d'attribuer une valeur à la variable d'intégration ou à l'indice de sommation.
Aucune équation vérifiée	Vous devez entrer une équation dans la vue symbolique et la vérifier avant de passer en vue Tracé.
(OFF SCREEN)	La valeur de fonction, la racine, l'extrême ou l'intersection n'est pas visible sur l'écran actuel.
Erreur de réception	Problème de réception des données d'une autre calculatrice. Envoyez à nouveau les données.

<b>Message</b>	<b>Signification (Suite)</b>
Nombre d'arguments insuffisant	La commande nécessite davantage d'arguments que ceux que vous avez fournis.
Nom non défini	Le nom de la variable globale n'existe pas.
Résultat non défini	Le calcul présente un résultat non défini mathématiquement (par exemple : 0/0).
Mémoire saturée	Vous devez libérer beaucoup de mémoire avant de poursuivre l'opération. Supprimez une ou plusieurs matrices, listes, notes ou programmes (à l'aide des catalogues), ou des applications personnalisées (et non intégrées) (via  MEMORY).



## Annexe : Informations relatives à la réglementation produit

---

### Avis de la FCC (Federal Communications Commission)

Cet appareil a été testé et déclaré conforme aux limites imposées aux appareils électroniques de classe B, définies à la section 15 de la réglementation de la FCC. Ces limites ont été établies afin de fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles en cas d'utilisation de cet équipement en environnement résidentiel. Cet appareil produit, utilise et peut émettre des fréquences radio et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, provoquer des interférences gênantes pour les communications radio. Cependant, tout risque d'interférences ne peut être totalement exclu. Si cet appareil provoque des interférences lors de la réception d'émissions de radio ou de télévision (il suffit, pour le constater, de mettre l'appareil successivement hors, puis à nouveau sous tension), l'utilisateur devra prendre les mesures nécessaires pour les éliminer. A cette fin, il devra :

- réorienter ou déplacer l'antenne réceptrice ;
- accroître la distance entre l'équipement et l'appareil récepteur ;
- brancher le matériel sur un autre circuit que celui du récepteur ;
- consulter le revendeur ou un technicien de radio/télévision expérimenté.

#### Modifications

La FCC (Federal Communications Commission) exige que l'utilisateur soit averti de ce que toute modification apportée au présent matériel et non approuvée explicitement par Hewlett Packard Company est de nature à le priver de l'usage de l'appareil.

## **Câbles**

Pour être conformes à la réglementation FCC, les connexions de cet appareil doivent être établies à l'aide de câbles blindés dotés de protections de connecteur RFI/EMI. Applicable uniquement pour les produits dotés d'une connectivité vers PC/ordinateur portable.

## **Déclaration de conformité pour les produits portant le logo FCC, Etats-Unis uniquement**

Cet appareil est conforme à la section 15 de la réglementation FCC. Son utilisation est soumise aux deux conditions suivantes : (1) cet appareil ne doit pas causer d'interférences nuisibles et (2) doit supporter toutes les interférences reçues y compris les interférences qui peuvent entraîner un mauvais fonctionnement.

Si vous avez des questions concernant le produit et non relatives à cette déclaration, veuillez écrire à l'adresse suivante :

Hewlett-Packard Company  
P.O. Box 692000, Mail Stop 530113  
Houston, TX 77269-2000, ETATS-UNIS

En cas de question relative à cette déclaration FCC, veuillez écrire à :

Hewlett-Packard Company  
P.O. Box 692000, Mail Stop 510101 Houston,  
TX 77269-2000, ETATS-UNIS. Vous pouvez également appeler HP au numéro suivant : 281-514-3333.

Pour identifier ce produit, utilisez le numéro de pièce, de série ou de modèle indiqué sur le matériel.

## **Avis canadien**

This Class B digital apparatus meets all requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment Regulations.

## **Avis canadien**

Cet appareil numérique de la classe B respecte toutes les exigences de la réglementation canadienne sur le matériel produisant des interférences.

# Avis de conformité de l'Union européenne

Les produits portant le label CE sont conformes aux directives suivantes de l'UE :

- Directive sur les basses tensions 2006/95/EC
- Directive EMC 2004/108/EC
- Directive sur l'écoconception 2009/125/EC, le cas échéant

La conformité CE de ce produit est valable s'il est alimenté avec l'adaptateur secteur correct de marquage CE fourni par HP.

La conformité avec ces directives implique la conformité aux normes européennes harmonisées applicables (normes européennes) qui sont énumérées dans la Déclaration de conformité de l'Union européenne délivrée par HP pour ce produit ou cette famille de produits et disponible (en anglais uniquement) dans la documentation du produit ou sur le site Web HP suivant : **[www.hp.eu/certificates](http://www.hp.eu/certificates)** (entrez le numéro de produit dans le champ de recherche).

La conformité est indiquée par l'un des labels de conformité placés sur le produit :



Pour les produits autres que de télécommunication et les produits de télécommunication harmonisés de l'UE, tels que Bluetooth® au sein d'une classe de puissance inférieure à 10 mW.



Pour les produits de télécommunication non harmonisés de l'UE (si applicable, un numéro d'organisme notifié à 4 chiffres est inséré entre CE et !).

Veuillez vous reporter aux informations réglementaires indiquées sur le produit.

Pour toute question liée à la réglementation, veuillez contacter :

Hewlett-Packard GmbH, Dept./MS: HQ-TRE, Herrenberger Strasse 140, 71034 Boeblingen, ALLEMAGNE.

## Avis japonais

この装置は、クラスB情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。 VCCI-B

## Avis de classe pour la Corée

B급 기기 (가정용 방송통신기기)	이 기기는 가정용(B급)으로 전자파적합등록을 한 기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------

## Elimination des appareils mis au rebut par les ménages dans l'Union européenne



Le symbole apposé sur ce produit ou sur son emballage indique que ce produit ne doit pas être jeté avec les déchets ménagers ordinaires. Il est de votre responsabilité de mettre au rebut vos appareils en les déposant dans les centres de collecte publique désignés pour le recyclage des équipements électriques et électroniques. La collecte et le recyclage de vos appareils mis au rebut indépendamment du reste des déchets contribue à la préservation des ressources naturelles et garantit que ces appareils seront recyclés dans le respect de la santé humaine et de l'environnement. Pour plus d'informations sur le centre de recyclage le plus proche de votre domicile, contactez votre mairie, le service d'élimination des ordures ménagères ou le magasin où vous avez acheté le produit.

## Substances chimiques

HP s'engage à informer ses clients sur les substances chimiques utilisées dans ses produits conformément aux obligations légales telles que REACH (*Réglementation européenne EC N° 1907/2006 sur les substances chimiques du Parlement et du Conseil Européen*). Un rapport d'informations chimiques relatif à ce produit est disponible à l'adresse suivante :

<http://www.hp.com/go/reach>

Matériau composé de perchlorate – Recommandations spéciales pour la manipulation  
 La pile de secours de la mémoire de cette calculatrice peut contenir du perchlorate et peut nécessiter une manipulation particulière lors des opérations de recyclage ou d'élimination en Californie.

产品中有毒有害物质元素名称及含量 根据中国《电子信息产品污染控制管理办法》						
部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
PCA	X	○	○	○	○	○
外包装 / 手册	○	○	○	○	○	○

○ : 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006标准规定的限量要求以下。

X : 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006标准规定的限量要求。

表中标有“X”的所有部件都符合欧盟RoHS法规

欧洲议会和欧盟理事会2003年1月27日关于电子电器设备中限制使用某些有害物质的2002/95/EC号指令

注：环保使用期限的参考标识取决于产品正常工作的温度和湿度等条件



# Index

## A

- accueil
  - catégories de variables 234
- affichage
  - annonceurs 3
  - effacement 2
  - fixe 12
  - historique 17
  - libellés des touches de menu 2
  - matrices 207
  - navigation dans l'historique 20
  - parties de 2
  - réglage du contraste 2
  - scientifique 12
  - un élément dans une liste 195
  - un élément dans une matrice 207
- ajout 161
- ajustement linéaire 95
- ajustement quadratique 95
- annonceurs 3
- annulation d'opérations 1
- antilogarithme
  - commun 162
  - naturel 161
- application
  - applications HP 25
  - bibliothèque 27
  - commandes 268
  - définition d' 329
  - envoi et réception 159
  - Explorateur 151
  - Finance 135
  - Fonction 53
  - fonctions 318
  - Inférence 103
  - notes jointes 159
  - Paramétrique 123
  - Polaire 127
  - réinitialisation 159
  - Résoudre 65
  - Solveur de triangle 147
  - solveur linéaire 143
  - Stats 1Var 75
  - Stats 2Var 87
  - Suite 131
  - suppression 160
  - touches de contrôle 5
  - tri de la liste des applications 160
- application Finance 135
- application Fonction 53
- application Inférence 103
- application Paramétrique 123
  - définition de l'expression 123
  - exploration du graphique 125
- application Polaire 127
- application Résoudre 65
- application Solveur de triangle 147
- application Stats 1Var 75
- application Stats 2Var 87
- application Suite 131
  - graphiques 131
- applications Explorateur 151
- arc-cosinus 162
- arc-sinus 162
- arc-tangente 163
- argument incorrect 349
- arguments
  - conventions 214
- aucune équation vérifiée 350
- augmentation du contraste de l'écran 2
- axes
  - options 35, 36

## B

- bas niveau de charge 1
- bibliothèque, gestion des

applications 160

## C

caractères alphabétiques 7, 222

catalogues et éditeurs 22

clavier

liste

touches du catalogue 193

pressions de touches

préfixées 7

touches d'édition 5

touches de menu 4

touches de saisie 5

touches inactives 9

touches mathématiques 8

clone

mémoire 238

coefficient de corrélation 99

coefficient de détermination 99

commande Where (|) 166

commandes

affectation 270

application 268

bloc 270

boucle 284

branche 271

chaîne 289

définition de 268, 329

dessin 272

E/S 279

matrice 287

test 292

variable 293

commandes de bloc 270

commandes de boucle 284–287

commandes de branche 271

commandes E/S 279

configuration symbolique 28

conflit de nom 350

Connectivité USB 4

constantes 168

mathématiques 168

physiques 188, 348

programme 347

constantes physiques 188, 348

copie

copier et coller 17–19

de l'affichage 17

notes 225

programmes 253

covariance 97

création de votre propre tableau

49

## D

de 161

débogage de programmes 250

décimale

mise à l'échelle 44, 46

défilement

navigation entre les relations

en mode Trace 39

défini par l'utilisateur

ajustement de régression 96

définies par l'utilisateur

fonctions 258

variables 257

définition d'un jeu de données

78, 88

définition de votre propre

ajustement 96

dérivés

définition de 166

dessin de commandes 272–279

déterminant 214

diminution du contraste de l'écran

2

division 161

données statistiques

deux variables 98

données statistiques insuffisantes

349

## E

éditeurs 23

édition

listes 191

matrices 204

- notes 219
- programmes 241
- effacement
  - affichage de l'historique 20
  - d'une application 159
  - ligne d'édition 17
- élément
  - stockage 208
- entrée algébrique 14
- envoi
  - applications 159
  - listes 196
  - matrices 208
  - notes 226
  - programmes 253
- équations
  - définition d' 65
  - résolution 67
- erreur de réception 350
- exponentiel naturel 161, 173
- exposant
  - ajustement 95
  - élévation à 163
  - moins 1 173
- expression
  - définition d' 329
  - définition dans la vue
    - symbolique 30
  - entrée dans la vue Home 14
  - évaluation dans les
    - applications 32
- extrême 61
- F**
- factorielle (!) 179
- fonction
  - définition de 329
  - syntaxe 166
- fonctions
  - analyse avec outils FCN 58
  - définition de 53
  - entrée 54
  - extrême 61
  - menu Math 343
  - penté 60
  - point d'intersection 59
  - traçage 55
  - zone 60
- fonctions de boucle 177
- fonctions de calcul 166
- fonctions de l'application
  - Fonction 318
  - fonctions de l'application
    - Résoudre 320
    - fonctions de l'application Solveur de triangle 325
    - fonctions de nombre complexe 167
    - fonctions de nombre entier 174–176
    - fonctions de nombre réel 180–183
    - fonctions de probabilité 179–180
    - fonctions des applications
      - Communes 326
      - Finance 322
      - Fonction 318
      - Inférence 322
      - Solveur d'équation linéaire 324
      - Solveur de triangle 325
      - Stats 1Var 320
      - Stats 2Var 321
- fonctions mathématiques
  - boucle 177
  - calcul 166
  - distribution 168–172
  - liste 177
  - nombre complexe 167
  - nombre réel 180
  - opérateurs logiques 184
  - polynomiales 177
  - probabilité 179
  - récapitulatif du menu Math 343
  - sur le clavier 161

- test 184–185
- trig hyperbolique 173
- trigonométrie 185
- format de nombre
  - fixe 12
  - scientifique 12
  - standard 12
- format de nombre fixe 12
- format de nombre scientifique 12
- formulaire d'échelon Reduced Row 217
- formulaires de saisie
  - définition des modes 13
  - réinitialisation des valeurs par défaut 10
- fractions 20
- G**
- glossaire 329
- graduations pour tracé 36
- graphique
  - axes 36
  - barre 85
  - boîte à moustache 84
  - comparaison 34
  - copie dans une application 226
  - division entre tracé et tableau 44
  - division entre tracé et zoom 44
  - données statistiques
    - à une variable 83
  - en escalier 131
  - en toile d'araignée 131
  - exploration au moyen de touches de menu 100
  - graduations 36
  - histogramme 84
  - ligne 84
  - lignes de la grille 36
  - mise à l'échelle automatique 44
  - Pareto 85

- points de la grille 36
- points reliés 37
- probabilité normale 84
- stockage et rappel 272
- traçage 39
- valeurs  $t$  35
- vue simultanée 45
- vues avec division d'écran 29
- graphique en escalier 131
- graphique en toile d'araignée 131
- guillemets dans des chaînes 289
- H**
- heure
  - hexadécimale 21
- histogramme 83, 84
- historique 2
  - effacement de l'affichage 20
- Home 1
  - évaluation d'expressions 33
  - variables 227, 334
- horizontale 40
- hors tension
  - alimentation 1
  - automatique 1
- hypothèse
  - hypothèse alternative 104
  - tests 104
- I**
- importation de graphique 226
- inférence
  - intervalles de confiance 117
  - One-Proportion Z-Interval 119
  - One-Proportion Z-Test 112
  - One-Sample T-Interval 120
  - One-Sample T-Test 115
  - One-Sample Z-Interval 117
  - One-Sample Z-Test 110
  - tests d'hypothèses 110
  - Two-Proportion Z-Interval 120
  - Two-Proportion Z-Test 113
  - Two-Sample T-Interval 121

- Two-Sample T-Test 116
- Two-Sample Z Test 111
- Two-Sample Z-Interval 118
- intégrale
  - définie 166
- intégrale définie
  - définition d' 166
- intervalle de confiance 104
- intervalles de confiance 117
- invalide
  - dimension 349
- inversion de signe 70
- L**
- ligne d'édition 2
- liste
  - affichage d'un élément 195
  - création 192
  - édition 193, 194
  - envoi et réception 196, 238
  - évaluation 195
  - fonctions 196
  - stockage d'éléments 192
  - stockage d'un élément 196
  - suppression 195
  - syntaxe 197
  - variables 191
  - variables de liste 191
- listes de menu
  - recherche 9
- log naturel plus 1 173
- logarithme 162
- logarithme naturel 161
- logarithmique
  - ajustement 95
- logarithmiques
  - fonctions 162
- M**
- mantisse 181
- mappage
  - clavier 4
- mappage du clavier 4
- matrices
  - addition et soustraction 208
  - affichage 207
  - affichage d'éléments de
    - matrice 207
  - ajout de lignes 205
  - calculs de matrice 203
  - commandes 287–289
  - création 206
  - création d'identité 217
  - décomposition en valeurs
    - singulières 216
  - déterminant 214
  - division par une matrice
    - carrée 210
  - édition 206
  - élevées à une puissance 210
  - envoi ou réception 208
  - fonctions 213–217
  - inversion 211
  - inversion sur éléments 211
  - multiplication et division par
    - scalaire 209
  - multiplication par vecteur 210
  - norme de colonne 214
  - numéro de condition 214
  - opérations arithmétiques
    - dans 208
  - permutation de colonne 289
  - permutation de ligne 289
  - produit scalaire 214
  - stockage d'éléments 206
  - stockage d'éléments de
    - matrice 208
  - suppression 204
  - suppression de colonnes 206
  - suppression de lignes 206
  - taille 216
  - transposition 217
  - variables 203
- mémoire
  - affichage de la mémoire
    - disponible 228
  - effacer tout 331

- gestion de la mémoire 157
  - saturée 351
- mémoire insuffisante 349
- menu Vars 230
- mesure d'angle 11
  - définition 13
- mesure de l'angle
  - dans les statistiques 94
- minuscules 7
- mise à l'échelle
  - automatique 44
  - décimale 44
  - nombre entier 41, 44, 46
  - options 44
  - trigonométrique 44
- mise à l'échelle automatique 44
- mise à l'échelle avec nombre entier 44, 46
- modes
  - affichage manuel scolaire 13
  - complexe 12
  - format de nombre 12
  - langue 12
  - mesure d'angle 11
  - taille de police 12
- multiplication 161
- multiplication implicite 15

**N**

- négation 164
- nombre complexe 167
- nombre d'arguments insuffisant 351
- nombre réel
  - maximal 168
  - minimal 168
- nombre réel maximal 16, 168
- nombre réel minimal 168
- nombres aléatoires 179
- nombres complexes 21
  - saisie 22
  - stockage 22
- nombres négatifs 15

- non défini
  - nom 351
  - résultat 351
- non valide
  - syntaxe 350
- non valides
  - données statistiques 349
- notation scientifique 15
- note
  - copie 225
  - création 219
  - création dans une application 221
  - édition 221–226
  - importation depuis le catalogue de notes 225

**O**

- One-Proportion Z-Interval 119
- One-Proportion Z-Test 112
- One-Sample T-Interval 120
- One-Sample T-Test 115
- One-Sample Z-Interval 117
- One-Sample Z-Test 110
- opérateurs logiques 184–185
- opérations mathématiques 14
  - dans une notation scientifique 15
  - délimitation d'arguments 16
  - nombres négatifs 15
- OR exclusif (XOR) 185
- ordre de priorité 16

**P**

- $\pi$  168
- parenthèses
  - pour définir l'ordre des opérations 16
  - pour délimiter des arguments 16
- permutations 179
- pires 332
- plot-detail

- division entre tracé et zoom 44
  - vues simultanées 45
- priorité
  - algébrique 16
- priorité algébrique 16
- probabilité Upper-Tail Chi-Square 179
- probabilité Upper-Tail Normal 180
- probabilité Upper-Tail Snedecor's F 180
- probabilité Upper-Tail t de Student 180
- puissance (x élevé à y) 163
- R**
- racine
  - nème 163
- racine carrée 163
- racine nème 163
- recalcul pour le tableau 49
- recherche
  - listes de menu 9
  - recherche rapide 9
- recherche de valeurs statistiques 200
- régression 94
- réinitialisation
  - application 159
  - calculatrice 331
  - mémoire 331
- rép (dernière réponse) 18
- résolution
  - interprétation de résultats 70
  - messages d'erreur 71
- résultat
  - copie dans la ligne d'édition 17
  - réutilisation 17
- résultat infini 349
- S**
- séquence
  - définition 31
- sinus 162
- solveur linéaire
  - application 143
- sous tension/annuler 1
- soustraction 161
- Stats 1Var
  - définition d'un jeu de données 76
  - édition de données 81
  - histogramme
    - largeur 85
    - page 85
  - insertion de données 81
  - sauvegarde de données 81
  - suppression de données 81
  - tri de données 81
  - types de tracés 84
- Stats 2Var
  - ajustement de courbe 94
  - ajustement de la mise à l'échelle du tracé 98
  - analyse de tracés 100
  - choix de l'ajustement 94
  - configuration du tracé 100
  - découverte 87
  - définition d'un ajustement 94
  - définition d'un modèle de régression 94
  - définition de l'angle 94
  - définition de votre propre ajustement 96
  - édition de données 93
  - insertion de données 93
  - modèles d'ajustement 95, 96
  - modèles de courbe de régression (ajustement) 94
  - sauvegarde de données 93
  - spécification de la définition de l'angle 94
  - suppression de données 93
  - traçage d'un diagramme de

- dispersion 98
  - tracés de dépannage 100
  - tri de données 93
  - valeurs prévues 102
  - zoom et traçage dans les tracés 100
- stockage
  - élément de liste 196
  - éléments de matrice 208
  - une valeur dans la vue Home 228
- suppression
  - caractères 17
  - d'une application 160
  - données statistiques 81
  - listes 195
  - matrices 204
  - notes 221
  - programmes 242
- symbole d'avertissement 9
- syntaxe des fonctions 166
- T**
- tableau
  - automatique 49
  - configuration de la vue numérique 46
  - création de votre propre 49
- taille de police 12
- tangente 162
- tangente sinus cosinus 162
- traçage
  - graphique actuel 39
  - plusieurs courbes 39
- tracé
  - analyse de données statistiques 100
  - boîte à moustache 84
  - comparaison 34
  - dispersion 98
  - division entre tracé et tableau 44
  - données statistiques à une variable 83
  - deux variables 98
  - en escalier 131
  - en toile d'araignée 131
  - graduations 36
  - histogramme 84
  - ligne 84
  - lignes de la grille 36
  - mise à l'échelle automatique 44
  - mise à l'échelle avec nombre entier 44
  - mise à l'échelle décimale 44
  - mise à l'échelle trigonométrique 44
  - Pareto 85
  - points de la grille 36
  - points reliés 37
  - SEQPLOT 36
  - statistiques à une variable 83
  - traçage 39
  - valeurs  $t$  35
  - vue Plot-Detail 45
- tracé boîte à moustache 84
- tracé de barre 84
- tracé de ligne 84
- tracé de Pareto 85
- tracé de probabilité normale 84
- tracer
  - dessiner les axes 36
- transmission
  - applications 160
  - listes 196
  - matrices 208
  - notes 226
  - programmes 254
- trig hyperbolique 173
- trig hyperbolique inversé 173
- trigonométrique
  - ajustement 96
  - mise à l'échelle 44, 46
- trigonométriques
  - fonctions 185
- Two-Proportion Z-Interval 120

Two-Proportion Z-Test 113

Two-Sample T-Interval 121

Two-Sample T-Test 116

Two-Sample Z-Interval 118

Two-Sample Z-Test 111

## U

unités et constantes physiques

186

## V

valeur

rappel 230

stockage 19

valeur absolue 164

valeur(s) critique(s) affichée(s)

106

valeurs Eigen 214

variable

définition de 330

variables

application 294

catégories 227, 234

dans la vue symbolique 32

dans les équations 73

Home 234

Modes 313

Résultats 314–318

types en programmation 294

utilisateur 294

utilisation dans les calculs

230

vue numérique 303

vue symbolique 300–303

vue Tracé 295

variables d'application

Mode 313

Résultats 314

vue numérique 303

vue Tracé 295

variables d'application dans la

vue numérique 294

variables d'application dans la

vue Tracé 295–299

variables de l'application Finance

récapitulatif 340

vue numérique 308–310

variables de l'application

Fonction

récapitulatif 335

résultats 314

variables de l'application

Inférence

récapitulatif 338

Résultats 318

vue numérique 305

variables de l'application Modes

313

variables de l'application

Paramétrique 338

variables de l'application Polaire

339

variables de l'application

Résoudre 335

variables de l'application Solveur

d'équation linéaire

récapitulatif 341

Résultats 315

vue numérique 310

variables de l'application Solveur

de triangle

récapitulatif 341

vue numérique 310

variables de l'application Stats

1Var

récapitulatif 336

Résultats 314

variables de l'application Stats

2Var

récapitulatif 337

Résultats 316

variables de l'application Suite

dans le plan des menus 340

vecteurs

définition de 203, 330

vecteurs Eigen 214

vue Home 1

- affichage 2
- calcul dans 14
- vue numérique
  - configuration 46
  - création de votre propre tableau 49
  - dans les applications 46
  - recalcul 49
  - tableau automatique 49
- vue symbolique 32
- vues
  - définition de 331
- vues des applications
  - configuration du tracé 28, 35
  - configuration numérique 46
  - configuration symbolique 28
  - Infos 29
  - vue numérique 46, 47
  - vue symbolique 30
  - vue Tracé 28, 34
  - vues spécifiques 44

## **Z**

- Z-distribution normale, intervalles de confiance 117
- Z-Intervals 117–120
- zone
  - entre les courbes 60
- zoom
  - dans la vue numérique 48
  - définition des facteurs 44
  - exemples de 41
  - options 39
  - zoom X 40
  - zoom Y 40
- zoom horizontal 39, 42