

Calculatrice graphique HP Prime

Manuel de l'utilisateur



Edition 1

Référence NW280-2051

Avis légaux

Ce manuel et tous les exemples contenus dans celui-ci sont fournis « tels quels » et sont sujets à modification sans préavis. Hewlett-Packard exclut toute garantie concernant ce manuel, notamment, et sans limitation, toute garantie implicite de qualité marchande ou d'adéquation à un usage particulier.

Des parties de ce logiciel sont protégées par les droits d'auteur 2013 de The FreeType Project (www.freetype.org). Tous droits réservés.

- HP distribue FreeType sous la licence FreeType.
- HP distribue les polices google-droid sous la licence logicielle Apache v2.0.
- HP distribue HIDAPI sous la licence BSD uniquement.
- HP distribue Qt sous la licence LGPLv2.1. HP fournit une copie complète de la source Qt.
- HP distribue QuaZIP sous les licences LGPLv2 et zlib/libpng. HP fournit une copie complète de la source QuaZIP.

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

Informations réglementaires sur le produit et informations relatives à l'environnement

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

Copyright © 2013 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Toute reproduction, adaptation ou traduction de ce manuel sans autorisation écrite préalable est interdite, excepté dans les conditions mentionnées par les lois sur les droits d'auteur.

Historique d'impression

Edition 1

Juillet 2013

Sommaire

Préface

Conventions du manuel.....	9
Avis.....	10

1 Présentation

Avant de commencer.....	14
Marche/Arrêt, annulation d'une opération.....	15
L'écran	16
Sections de l'écran	16
Navigation.....	19
Gestes tactiles	20
Le clavier	22
Menu contextuel.....	23
Touches de saisie et de modification	24
Touches préfixes.....	26
Ajout de texte	27
Touches mathématiques.....	28
Menus	33
Menus Boîte à outils.....	34
Formulaires de saisie	34
Paramètres généraux du système	36
Paramètres accueil	36
Spécification d'un paramètre accueil	41
Calculs mathématiques	42
Sélection d'un type d'entrée.....	43
Saisie d'expressions	44
Réutilisation des expressions et résultats précédents	47
Mémorisation d'une valeur dans une variable	49
Nombres complexes.....	51
Partage de données	52
Aide en ligne.....	53

2 RPN (Reverse Polish Notation – Notation polonaise inversée)

Historique du mode RPN.....	57
Exemples de calculs	59
Manipulation de la pile.....	60

3 Système de calcul formel (CAS)

Vue CAS.....	63
--------------	----

Calculs du CAS	65
Paramètres	67

4 Mode examen

Modification de la configuration par défaut	75
Création d'une nouvelle configuration	76
Activation du mode examen	78
Annulation du mode examen.....	80
Modification des configurations	80
Pour modifier une configuration	80
Pour réinitialiser la configuration par défaut	81
Suppression des configurations.....	81

5 Présentation des applications HP

Bibliothèque d'applications.....	85
Vues des applications	88
Vue symbolique	88
Vue Configuration symbolique.....	90
Vue graphique	90
Vue Configuration du tracé	92
Vue numérique	93
Vue Configuration numérique.....	94
Exemple rapide.....	95
Opérations courantes de la vue symbolique.....	98
Vue symbolique : présentation des boutons de menu	103
Opérations courantes de la vue Configuration symbolique	105
Opérations courantes de la vue graphique	106
Zoom	106
Trace.....	113
Vue graphique : présentation des boutons de menu	115
Opérations courantes de la vue Configuration du tracé.....	115
Configuration de la vue graphique.....	116
Opérations courantes de la vue numérique	120
Zoom	120
Evaluation.....	123
Tableaux personnalisés.....	123
Vue numérique : présentation des boutons de menu	125
Opérations courantes de la vue Configuration numérique.....	126
Association des vues graphique et numérique	127
Ajout d'une remarque dans une application.....	128
Création d'une application	129
Variables et fonctions d'applications	131

6 Application Fonction

Présentation de l'application Fonction	135
--	-----

Analyse de fonctions	143
Les variables de l'application Fonction.....	148
Récapitulatif des opérations FCN	150
7 Application Graphiques avancés	
Présentation de l'application Graphiques avancés	154
Galerie de tracés	163
Exploration d'un tracé de la galerie de tracés	163
8 Géométrie	
Présentation de l'application Géométrie.....	165
Présentation détaillée de la vue graphique	173
Vue Configuration du tracé.....	180
Présentation détaillée de la vue symbolique.....	182
Vue Configuration symbolique	184
Présentation détaillée de la vue numérique	184
Objets géométriques	188
Transformations géométriques.....	197
Fonctions et commandes géométriques	202
Vue symbolique : menu Cmds	202
Vue numérique : menu Cmds	221
Autres fonctions géométriques.....	227
9 Tableur	
Présentation de l'application Tableur	235
Opérations de base	240
Navigation, sélection et gestes.....	240
Références de cellules	240
Dénomination des cellules	241
Saisie de contenu	242
Copie et collage.....	246
Références externes	246
Référencement des variables.....	247
Utilisation du CAS dans des feuilles de calcul	248
Boutons et touches.....	250
Options de mise en forme	251
Fonctions de feuilles de calcul.....	254
10 Application Stats - 1Var	
Présentation de l'application Stats - 1Var	255
Saisie et édition de données statistiques.....	260
Statistiques calculées	263
Tracé.....	264
Types de tracé	265
Configuration du tracé (vue Configuration du tracé).....	266

Exploration du graphique	267
11 Application Stats - 2Var	
Présentation de l'application Stats - 2Var	269
Saisie et édition de données statistiques	275
Vue numérique : options de menu	276
Définition d'un modèle de régression	280
Statistiques calculées.....	283
Tracé de données statistiques.....	284
Vue graphique : options de menu	286
Configuration du tracé.....	287
Prévision de valeurs	287
Résolution d'un problème de tracé	289
12 Application Inférence	
Présentation de l'application Inférence	291
Importation de statistiques	296
Tests d'hypothèse	299
Test Z sur un échantillon.....	300
Test Z sur deux échantillons.....	301
Test Z sur une proportion	302
Test Z sur deux proportions	303
Test T sur un échantillon	304
Test T sur deux échantillons	305
Intervalles de confiance.....	307
Intervalle Z sur un échantillon	307
Intervalle Z sur deux échantillons	307
Intervalle Z sur une proportion	308
Intervalle Z sur deux proportions	309
Intervalle T sur un échantillon.....	310
Intervalle T sur deux échantillons	310
13 Application Résoudre	
Présentation de l'application Résoudre	313
Equation unique.....	315
Equations multiples.....	318
Limites	320
Informations sur les solutions	320
14 Application Solveur d'équations linéaires	
Présentation de l'application Solveur d'équations linéaires.....	323
Éléments de menu.....	326
15 Application Paramétrique	
Présentation de l'application Paramétrique	327

16 Application Polaire	
Présentation de l'application Polaire	333
17 Application Suite	
Présentation de l'application Suite	339
Exemple supplémentaire : suites définies explicitement	343
18 Application Finance	
Présentation de l'application Finance	345
Schémas de flux financiers	347
Valeur temporelle de l'argent (TVM)	348
Calculs TVM : autre exemple	349
Calculs d'amortissements	351
19 Application Solveur triangle	
Présentation de l'application Solveur triangle	355
Choix du type de triangle	357
Cas particuliers	359
20 Les applications de type Explorateur	
Application Explorateur Affine	361
Application Explor. quadratiq.	365
Application Explorateur trig	367
21 Fonctions et commandes	
Fonctions du clavier	373
Menu Math	377
Nombres	378
Arithmétique	379
Trigonométrie	381
Hyperbolique	382
Probabilité	382
Liste	389
Matrice	389
Spécial	389
Menu CAS	390
Algèbre	390
Analyse	392
Résoudre	398
Réécrire	400
Nombre entier	405
Polynomial	407
Tracé	413
Menu App	414
Fonctions de l'application Fonction	414

Fonctions de l'application Résoudre	416
Fonctions de l'application Tableur.....	418
Fonctions de l'application Stats - 1Var	439
Fonctions de l'application Stats - 2Var	439
Fonctions de l'application Inférence	440
Fonctions de l'application Finance	444
Fonctions de l'application Solveur linéaire	446
Fonctions de l'application Solveur triangle	446
Fonctions de l'application Explorateur Affine	448
Fonctions de l'application Explor. quadratiq.....	448
Fonctions d'applications communes.....	448
Menu Ctlg	449
Création de vos propres fonctions	512

22 Variables

Variables d'accueil.....	520
Variables d'applications.....	521
Variables de l'application Fonction	521
Variables de l'application Géométrie	522
Variables de l'application Tableur.....	522
Variables de l'application Résoudre	523
Variables de l'application Graphiques avancés.....	523
Variables de l'application Stats - 1Var	525
Variables de l'application Stats - 2Var.....	527
Variables de l'application Inférence	529
Variables de l'application Paramétrique	531
Variables de l'application Polaire	532
Variables de l'application Finance	532
Variables de l'application Solveur linéaire	533
Variables de l'application Solveur triangle	533
Variables de l'application Explorateur Affine.....	533
Variables de l'application Explor. quadratiq.	533
Variables de l'application Explorateur trig	534
Variables de l'application Suite	534

23 Unités et constantes

Unités	535
Calculs d'unités.....	536
Outils d'unités.....	538
Constantes physiques.....	540
Liste de constantes	542

24 Listes

Création d'une liste dans le catalogue de listes	544
Editeur de listes	545

Suppression de listes	547
Listes dans la vue d'accueil	548
Fonctions de listes	550
Recherche de valeurs statistiques pour des listes	554
25 Matrices	
Création et mémorisation de matrices	558
Utilisation des matrices	559
Arithmétique de matrice	565
Résolution de systèmes d'équations linéaires	569
Fonctions et commandes de matrice	571
Fonctions de matrice.....	573
Exemples.....	584
26 Remarques et informations	
Catalogue de remarques.....	587
L'éditeur de remarques	588
27 Programmation	
Le catalogue de programmes.....	600
Création d'un nouveau programme	603
Editeur de programmes	604
Le langage de programmation de la calculatrice HP Prime	616
Le clavier utilisateur : personnalisation des touches	621
Programmes d'applications.....	626
Commandes de programmes.....	632
Commandes du menu TEMPLT	633
Bloc	633
Branche	633
Boucle.....	634
Variable.....	638
Fonction	639
Commandes du menu Cmds	639
Chaînes	639
Dessin.....	643
Matrice	652
Fonctions d'application	656
Nombre entier	657
E-S.....	660
Plus.....	667
Variables et programmes.....	670
28 Arithmétique des entiers de base	
La base par défaut	698
Modification de la base par défaut.....	699

Exemples d'arithmétique des entiers.....	700
Manipulation d'entiers	702
Fonctions de base.....	703

A Glossaire

B Dépannage

Si la calculatrice ne répond plus.....	709
Pour effectuer une réinitialisation.....	709
Si la calculatrice ne s'allume pas	709
Limites de fonctionnement	710
Messages d'état	710

C Informations relatives à la réglementation produit

Avis de la FCC (Federal Communications Commission)	713
Avis de conformité de l'Union européenne.....	716




Index	721
--------------------	-----



Préface





Conventions du manuel

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

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

  , etc.

- Une combinaison de touches qui lance une fonction secondaire (ou insère un caractère) est représentée par la touche de sélection appropriée ( ou ), suivie de la touche de la fonction ou du caractère à utiliser.

  lance la fonction exponentielle et   insère le caractère dièse (#).

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

  (Effacer),   (Configuration)

- Une touche utilisée pour insérer un chiffre est représentée par le chiffre en question. Par exemple :
5, 7, 8, etc.
- Tous les textes fixes qui s'affichent à l'écran (comme les noms d'écrans et de champs) sont indiqués en gras. Par exemple :

**Paramètres du système de calcul formel,
XSTEP, Séparateur décimal**, etc.





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

, , .

Notez que les options de menu doivent être sélectionnées au doigt. Le fait d'appuyer sur un élément avec un stylet ou un objet similaire ne permet pas de le sélectionner.

- Les éléments à sélectionner dans une liste et les caractères de la ligne de saisie apparaissent dans une police disproportionnée, comme indiqué ci-dessous :

Fonction, Polaire, Paramétrique, REP, etc.

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

"Erreur de syntaxe"

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, 2010–2013
Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Les programmes utilisés par la calculatrice HP Prime 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 Prime.

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

Présentation

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

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

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

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

Avant de commencer

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

- Connectez la calculatrice à un ordinateur à l'aide du câble USB fourni avec votre calculatrice HP Prime. (L'ordinateur doit être allumé pour pouvoir charger l'appareil.)
- Branchez la calculatrice à une prise murale en utilisant l'adaptateur secteur HP fourni.

Lorsque la calculatrice est allumée, un symbole de batterie s'affiche dans la barre de titre de l'écran. L'apparence de ce symbole indique le niveau de batterie restant. Il faut environ 4 heures pour recharger complètement une batterie vide.

Avertissement relatif à la batterie

- Pour réduire le risque d'incendie ou de brûlures, ne désassemblez pas la batterie, ne l'écrasez pas, ne la perforez pas, ne la jetez pas au feu ni dans l'eau ; par ailleurs, n'établissez pas de court-circuit entre les contacts externes.
- Pour réduire les risques en matière de sécurité, utilisez uniquement la batterie fournie avec la calculatrice, une batterie de rechange fournie par HP ou une batterie compatible recommandée par HP.
- Ne conservez pas la batterie à la portée des enfants.
- Si vous rencontrez des problèmes lors du chargement de la calculatrice, arrêtez immédiatement la charge et contactez HP.


Avertissement relatif à l'adaptateur

- Pour réduire le risque de choc électrique et éviter d'endommager l'équipement, branchez uniquement l'adaptateur secteur dans une prise murale secteur qui est toujours facilement accessible.
- Pour réduire tout risque de sécurité potentiel, utilisez uniquement l'adaptateur secteur fourni avec la calculatrice, un adaptateur secteur de rechange


fourni par HP ou un adaptateur secteur acheté en tant qu'accessoire auprès de HP.

Marche/Arrêt, annulation d'une opération


Pour allumer la calculatrice

Appuyez sur  pour allumer la calculatrice.

Pour annuler une opération

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


Pour éteindre la calculatrice

Appuyez sur  (Arrêt) pour éteindre la calculatrice.

A des fins d'économie d'énergie, la calculatrice s'éteint automatiquement après quelques minutes d'inactivité. Toutes les informations mémorisées et affichées sont enregistrées.


Vue d'accueil

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

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

Vue du CAS

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

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

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, replacez toujours le couvercle sur l'écran et le clavier quand vous n'utilisez pas la calculatrice.

L'écran

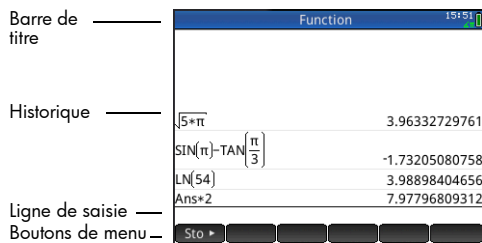
Pour ajuster la luminosité

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


Pour effacer le contenu de l'écran

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


Sections de l'écran




La vue d'accueil comporte quatre sections (illustrées ci-dessus). La **barre de titre** indique le nom de l'écran ou le nom de l'application que vous utilisez actuellement ; dans l'exemple ci-dessus, **Fonction**. Dans cet exemple, cette barre comporte l'heure, un témoin d'état de la batterie, ainsi que plusieurs symboles indiquant différents

paramètres de la calculatrice. Ceux-ci sont décrits ci-dessous. L'**historique** affiche le journal des calculs précédents. La **ligne de saisie** affiche l'objet en cours de saisie ou de modification. Les **boutons de menu** sont des options pertinentes pour l'écran actuel. Il est possible de sélectionner ces options en appuyant sur le bouton de menu correspondant. Pour fermer un menu sans rien sélectionner, appuyez sur .


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



Annonciateur	Signification
\sphericalangle° [Vert citron]	Le paramètre de mode d'angle est actuellement défini sur Degrés.
$\sphericalangle\pi$ [Vert citron]	Le paramètre de mode d'angle est actuellement défini sur Radians.
IS [Cyan]	La touche Shift est active. La fonction apparaissant en bleu sur une touche sera active une fois que vous aurez appuyé sur cette touche. Appuyez sur  pour annuler le mode Shift.
CAS [Blanc]	Vous utilisez la vue du CAS, et non la vue d'accueil.


Annonciateur	Signification (Suite)
A...Z [orange]	<p>Dans la vue d'accueil</p> <p>La touche ALPHA est active. Le caractère apparaissant en orange sur une touche sera entré en <i>majuscules</i> une fois que vous aurez appuyé sur cette touche. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Ajout de texte », page 27.</p>
a...z [orange]	<p>Dans la vue du CAS</p> <p>La combinaison de touches Alpha/Shift est active. Le caractère apparaissant en orange sur une touche sera entré en <i>majuscules</i> une fois que vous aurez appuyé sur cette touche. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Ajout de texte », page 27.</p>
	<p>Dans la vue d'accueil</p> <p>La combinaison de touches Alpha/Shift est active. Le caractère apparaissant en orange sur une touche sera entré en <i>minuscules</i> une fois que vous aurez appuyé sur cette touche. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Ajout de texte », page 27.</p>
	<p>Dans la vue du CAS</p> <p>La touche ALPHA est active. Le caractère apparaissant en orange sur une touche sera entré en <i>minuscules</i> une fois que vous aurez appuyé sur cette touche. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Ajout de texte », page 27.</p>

Annonciateur	Signification (Suite)
IU [Jaune]	Le clavier utilisateur est actif. Toutes les pressions de touches suivantes entrent les objets personnalisés associés à la touche. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Le clavier utilisateur : personnalisation des touches », page 621.
IU [Jaune]	Le clavier utilisateur est actif. La pression de touche suivante entre l'objet personnalisé associé à la touche. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Le clavier utilisateur : personnalisation des touches », page 621.
[Heure]	Il s'agit de l'heure actuelle. Le format de 24 heures est le format par défaut, mais vous pouvez choisir le format AM–PM. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Paramètres accueil », page 36.
 [Vert, avec un contour gris]	Indicateur de charge de la batterie.

Navigation

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

Au lieu d'appuyer sur une icône dans la bibliothèque d'applications, vous pouvez également utiliser les touches de curseur (⬆️, ⬇️, ⬅️, ➡️) pour mettre en surbrillance l'application que vous souhaitez ouvrir, puis appuyer sur . Dans la bibliothèque d'applications, vous pouvez aussi saisir la première lettre, ou les deux premières, du nom d'une application pour sélectionner cette dernière. Ensuite, appuyez sur l'icône de l'application ou sur la touche  pour l'ouvrir.

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

Notez que vous devez sélectionner tactilement un élément, à l'aide de votre doigt ou d'un stylet capacitif.

Gestes tactiles

En plus de la sélection opérée en appuyant sur l'écran, d'autres opérations associées à l'écran tactile sont à votre disposition :

Pour passer rapidement d'une page à une autre, **effectuez un balayage rapide** :

Placez un doigt sur l'écran et faites-le glisser rapidement dans la direction souhaitée (vers le haut ou vers le bas).

Pour faire un panoramique, **faites glisser** votre doigt horizontalement ou verticalement sur l'écran.

Pour effectuer un zoom avant rapidement, effectuer un **pincement vers l'extérieur** :

Placez le pouce et un doigt côte à côte sur l'écran et écartez-les. Retirez-les de l'écran uniquement lorsque vous avez atteint le niveau de zoom souhaité.

Pour effectuer un zoom arrière rapidement, effectuer un **pincement vers l'intérieur** :

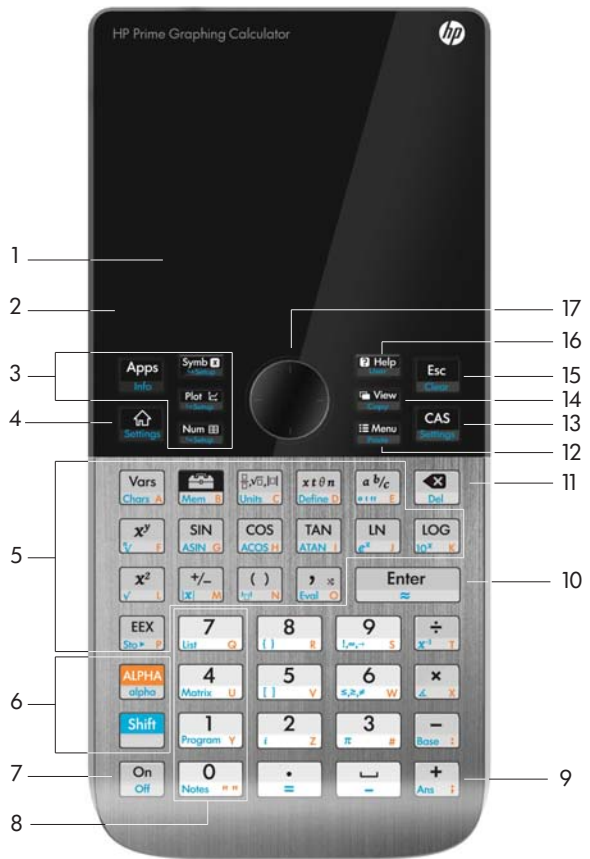
Placez le pouce et un doigt sur l'écran écartés l'un de l'autre, puis rapprochez-les. Retirez-les de l'écran uniquement lorsque vous avez atteint le niveau de zoom souhaité.

Notez qu'un zoom par pincement fonctionne uniquement dans les applications comprenant une fonction de zoom (tracés de graphiques, par exemple). Dans les autres applications, l'opération de pincement ne fonctionne pas ou produit d'autres effets. Par exemple, dans l'application Tableur, tout pincement change la largeur d'une colonne ou la hauteur d'une ligne.

Le clavier

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

Numéro	Fonction
1	Ecran LCD tactile : 320 × 240 pixels
2	Menu tactile contextuel
3	Touches d'applications HP
4	Vue d'accueil et paramètres des préférences
5	Fonctions mathématiques et scientifiques courantes
6	Touches ALPHA et Shift
7	Touche de démarrage, d'annulation et d'arrêt
8	Catalogues de listes, de matrices, de programmes et de remarques
9	Touche de dernière réponse (Ans)
10	Touche Entrée
11	Touche de retour arrière et de suppression
12	Touche Menu (et Coller)
13	Touche CAS (et préférences du CAS)
14	Touche Vue (et Copier)
15	Touche d'échappement (et Effacer)
16	Touche d'aide
17	Touches de direction (pour déplacer le curseur)



Menu contextuel

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


















Les options disponibles dépendent du contexte, c'est-à-dire de la vue dans laquelle vous vous trouvez. Notez que les options de menu sont activées tactilement.

Le menu contextuel comprend deux types de boutons :







- Bouton de menu : permet d'afficher un menu contextuel. Ces boutons disposent de coins supérieurs carrés (par exemple, **Zoom** dans l'illustration ci-dessus).
- Bouton de commande : permet de lancer une commande. Ces boutons disposent de coins arrondis (par exemple, **Aller** dans l'illustration ci-dessus).

Touches de saisie et de modification


Les touches de saisie et de modification principales sont les suivantes :





Touches	Fonction
 à 	Permet de saisir des chiffres.
 ou 	Annule l'opération en cours ou efface la ligne de saisie.
	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  .
	Permet d'entrer un nombre négatif. Par exemple, pour entrer -25, appuyez sur  25. Remarque : cette opération est différente de celle effectuée à l'aide de la touche de soustraction ().
	Modèle mathématique : affiche une palette de modèles préconfigurés représentant des expressions arithmétiques courantes.










Touches	Fonction (Suite)
	Entre la variable indépendante (c'est-à-dire, X , T , θ , ou N , selon l'application actuellement active).
	Palette de relations : affiche une palette d'opérateurs de comparaison et booléens.
	Palette de symboles spéciaux : affiche une palette de caractères grecs et mathématiques courants.
	Insère automatiquement le symbole des degrés, des minutes ou des secondes, selon le contexte.
	Retour arrière. Supprime le caractère se trouvant à gauche du curseur. Cette touche permet également de rétablir les valeurs par défaut du champ sélectionné, le cas échéant.
	Suppression. Supprime le caractère se trouvant à droite du curseur.
	Efface toutes les données affichées à l'écran (y compris l'historique). Sur un écran de configuration, par exemple Configuration du tracé, restaure tous les paramètres par défaut.
	Touches de curseur : permettent de déplacer le curseur sur l'écran. Appuyez sur pour déplacer le curseur à la fin d'un menu ou d'un écran, ou sur pour le déplacer vers le début. (ces touches représentent les touches de directions.)

Touches	Fonction (Suite)
 	<p>Affiche tous les caractères disponibles. Pour supprimer un caractère, sélectionnez-le à l'aide des touches de curseur, puis appuyez sur . Pour sélectionner plusieurs caractères, sélectionnez-en un, appuyez sur , puis continuez ainsi avant d'appuyer sur . Il existe de nombreuses pages de caractères. Vous pouvez passer à un bloc Unicode spécifique en appuyant sur , puis en sélectionnant le bloc. Vous pouvez également passer rapidement d'une page à une autre.</p>



Touches préfixes







Il existe deux touches préfixes qui vous permettent d'accéder aux opérations et aux caractères inscrits au bas des touches :  et .











Touche	Fonction
	<p>Appuyez sur  pour accéder aux opérations imprimées en bleu sur les touches. Par exemple, pour accéder aux paramètres de la vue d'accueil, appuyez sur  .</p>

Touche	Fonction (Suite)
	Appuyez sur  pour accéder aux caractères imprimés en orange sur les touches. Par exemple, pour saisir Z dans la vue d'accueil, appuyez sur  , puis sur  . Pour saisir une lettre en minuscule, appuyez sur   , puis sur la lettre concernée. Dans la vue du CAS, la combinaison  avec une autre touche donne une lettre en minuscule, et la combinaison   avec une autre lettre donne une lettre en majuscule.

Ajout de texte

Le texte que vous pouvez entrer directement est indiqué par les caractères orange apparaissant sur les touches. Il est possible d'entrer ces caractères uniquement en appuyant sur les touches  et . Il est possible d'entrer des caractères en majuscules et en minuscules, la méthode étant inverse dans la vue du CAS et dans la vue d'accueil.


Touches	Effet dans la vue d'accueil	Effet dans la vue du CAS
	Met le caractère suivant en majuscule.	Met le caractère suivant en minuscule.
 	Mode verrouillage : met tous les caractères en majuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.	Mode verrouillage : met tous les caractères en minuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.
	Lorsque le mode majuscule est verrouillé, met le caractère suivant en minuscule.	Lorsque le mode minuscule est verrouillé, met le caractère suivant en majuscule.
 	Met le caractère suivant en minuscule.	Met le caractère suivant en majuscule.



Touches	Effet dans la vue d'accueil (Suite)	Effet dans la vue du CAS (Suite)
 	Mode verrouillage : met tous les caractères en minuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.	Mode verrouillage : met tous les caractères en majuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.
	Lorsque le mode minuscule est verrouillé, met le caractère suivant en majuscule.	Lorsque le mode majuscule est verrouillé, met le caractère suivant en minuscule.
 	Lorsque le mode minuscule est verrouillé, met tous les caractères en majuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.	Lorsque le mode majuscule est verrouillé, met tous les caractères en minuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.
	Réinitialise le mode de verrouillage majuscule.	Réinitialise le mode de verrouillage minuscule.
   	Réinitialise le mode de verrouillage minuscule.	Réinitialise le mode de verrouillage majuscule.






Vous pouvez également entrer du texte (et tout autre caractère) en affichant la palette de caractères :

 .

Touches mathématiques

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


Exemple 1 : Pour calculer $\text{SIN}(10)$, appuyez sur  10 , puis sur . La réponse s'affichant est la suivante $-0.544\dots$ (si votre paramètre de mesure d'angle est défini sur Radians).


Exemple 2 : Pour trouver la racine carrée de 256, appuyez sur   256, puis sur la touche . La réponse qui s'affiche est 16. Notez que la touche  déclenche l'opérateur représenté en bleu sur la prochaine touche sur laquelle vous appuyez (dans ce cas $\sqrt{\quad}$ sur la touche .

Les fonctions mathématiques non représentées sur le clavier sont disponibles dans les menus **Math**, **CAS** et **Catlg** (voir chapitre 21, “Fonctions et commandes”, qui commence à la page 371).

Notez que l'ordre dans lequel vous entrez les opérandes et les opérateurs est déterminé par le mode de saisie. Par défaut, le mode de saisie est *Livre*, ce qui signifie que vous entrez les opérandes et les opérateurs comme vous le feriez si vous écriviez l'expression sur papier. Si votre mode de saisie préféré est RPN (Reverse Polish Notation, notation polonaise inverse), l'ordre de saisie est différent. (Voir chapitre 2, “RPN (Reverse Polish Notation – Notation polonaise inversée)”, qui commence à la page 55.)

Modèle mathématique

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

Elle affiche une palette de structures préconfigurées auxquelles vous ajoutez les constantes, variables, etc. Il vous suffit d'appuyer sur le modèle de votre choix (ou de le sélectionner à l'aide des touches fléchées), puis d'appuyer sur la touche . Entrez ensuite les composants nécessaires pour terminer le calcul.



Exemple : supposons que vous souhaitez trouver la racine cubique de 945 :


1. Dans la vue d'accueil, appuyez sur .

2. Sélectionnez $\sqrt[3]{\square}$.

La structure de votre calcul apparaît alors sur la ligne de saisie : $\square\sqrt[3]{\square}$

3. Chaque zone du modèle doit être complétée :

3 \blacktriangleright 945

4. Appuyez sur la touche  pour afficher le résultat : 9.813...

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




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



Raccourcis mathématiques

Tout comme le modèle mathématique, il existe d'autres écrans similaires qui offrent une palette de caractères spéciaux.


!	→	∞	°	'	"	&	Å
α	β	γ	Δ	δ	ε	θ	λ
μ	ρ	Σ	σ	τ	ψ	χ	Ω

Par exemple, lorsque vous

appuyez sur   la palette de symboles spéciaux s'ouvre (comme illustré à droite). Sélectionnez un caractère en appuyant dessus (ou faites défiler l'écran jusqu'au caractère, puis appuyez sur la touche ).

Une palette similaire, la palette de relations, s'affiche si vous appuyez sur  . La palette affiche les opérateurs utiles pour les mathématiques et la programmation. De nouveau, il vous suffit d'appuyer sur le caractère de votre choix.

7	<	8	≤	9	>	≥
4	==	5	≠	6	AND	XOR
1	NOT	2	XOR			

 fait partie des autres touches de raccourcis mathématiques. Le fait d'appuyer sur cette touche permet d'insérer X, T, θ ou N selon l'application que vous utilisez.

(Ceci est expliqué plus en détail dans les chapitre décrivant les applications.)

De même, le fait d'appuyer sur $\text{Shift} \left[\frac{a}{b/c} \right]$ permet d'entrer un caractère de degrés, de minutes ou de secondes. Cette touche entre le symbole $^\circ$ si aucun symbole de degrés ne fait partie de votre expression. Elle entre ' si l'entrée précédente est une valeur exprimée en degrés, et " si l'entrée précédente est une valeur exprimée en minutes. Ainsi :

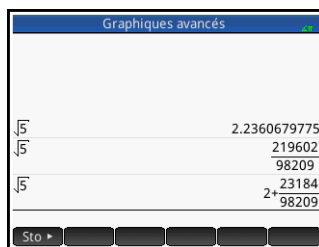
36 $\text{Shift} \left[\frac{a}{b/c} \right]$ 40 $\text{Shift} \left[\frac{a}{b/c} \right]$ 20 $\text{Shift} \left[\frac{a}{b/c} \right]$

renvoie $36^\circ 40' 20''$. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Nombres hexadécimaux », page 32.

Fractions

La touche de fraction ($\left[\frac{a}{b/c} \right]$) permet de parcourir trois types d'affichages sous forme de fractions. Si la réponse actuelle est la fraction décimale 5.25, le fait d'appuyer sur $\left[\frac{a}{b/c} \right]$ convertit la réponse en la fraction courante $\frac{21}{4}$. Si vous appuyez une nouvelle fois sur $\left[\frac{a}{b/c} \right]$, la réponse est convertie en un nombre mixte ($5 + \frac{1}{4}$). Si vous appuyez une nouvelle fois sur cette touche, l'écran revient à la fraction décimale (5.25).

Lorsque la calculatrice HP Prime n'est pas en mesure d'obtenir des résultats exacts, elle fournit une représentation approximative des fractions et des nombres



mixtes. Par exemple, entrez $\sqrt{5}$ pour afficher la représentation approximative décimale 2.236... Appuyez une fois sur $\left[\frac{a}{b/c} \right]$ pour obtenir $\frac{219602}{98209}$, puis de nouveau pour obtenir $2 + \frac{23184}{98209}$. Appuyez une troisième fois sur $\left[\frac{a}{b/c} \right]$ pour revenir à la représentation décimale initiale.

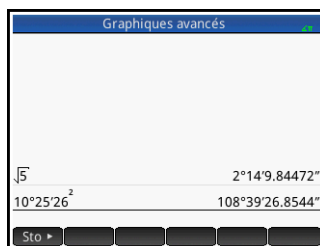
Nombres hexadécimaux

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 alors sur **Shift** **a b/c** pour obtenir 1°22'30. Appuyez de nouveau sur **Shift** **a b/c** pour revenir à la représentation décimale.

Lorsqu'il est impossible d'obtenir un résultat exact, la calculatrice HP Prime fournit la meilleure approximation possible. Entrez $\sqrt{5}$ pour obtenir l'approximation décimale 2.236... Appuyez sur **Shift** **a b/c** pour obtenir 2°14'9.84472.

Notez que les entrées de degrés et de minutes doivent être des entiers, et que les entrées de minutes et de secondes doivent être positives. Les nombres décimaux ne sont pas autorisés, sauf pour les secondes.

Notez également que la calculatrice HP Prime traite une valeur au format hexadécimal comme une entité unique. Ainsi, toute opération exécutée sur une valeur



hexadécimale est effectuée sur toute la valeur. Par exemple, si vous entrez $10^{\circ}25'26''^2$, l'ensemble de la valeur est élevé au carré, pas seulement le composant des secondes. Dans ce cas, le résultat est le suivant : $108^{\circ}39'26.8544''$.

Touche EEX (puissances de 10)

Des nombres comme 5×10^4 et 3.21×10^{-7} sont écrits en notation scientifique, c'est-à-dire avec des puissances de dix. Ces nombres sont plus faciles à manipuler que 50 000 ou 0.000 000 321. Pour entrer de tels nombres, utilisez la fonctionnalité **EEX** **Sto** **→** **P**. Cette méthode est plus facile que d'utiliser **↵** **x** **10** **↵** **x^y** **↵**.

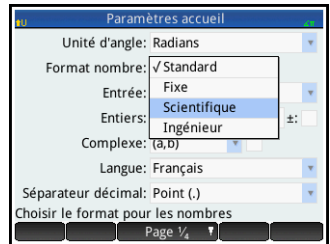
Exemple : supposons que vous souhaitez procéder à un calcul.
$$\frac{(4 \times 10^{-13})(6 \times 10^{23})}{3 \times 10^{-5}}$$

Sélectionnez tout d'abord **Scientifique** comme format de nombre.

1. Ouvrez la fenêtre **Paramètres accueil**.



2. Sélectionnez **Scientifique** dans le menu **Format nombre**.



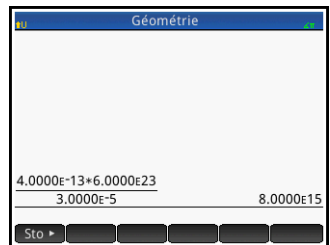
3. Revenez à la vue d'accueil :



4. Entrez $4 \times 10^{-13} \times 6 \times 10^{23} \div 3 \times 10^{-5}$.

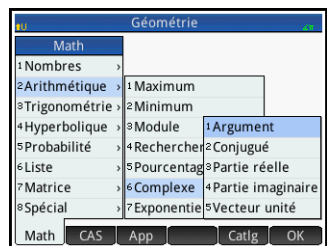
5. Appuyez sur **Enter**.

Le résultat est $8.0000E15$, ce qui équivaut à 8×10^{15} .



Menus



Un menu vous permet de choisir entre plusieurs éléments. Comme illustré ci-contre, certains menus comprennent des sous-menus et des sous-sous-menus.



Pour sélectionner une option d'un menu







Il existe deux manières de sélectionner un élément dans un menu :

- En appuyant directement dessus et



- En utilisant les touches fléchées pour sélectionner l'élément de votre choix, puis en appuyant sur  ou sur la touche .

Notez qu'il est possible d'activer le menu de boutons figurant en bas de l'écran uniquement en appuyant dessus.


Raccourcis

- Lorsque vous êtes en haut du menu, appuyez sur  pour en afficher immédiatement le dernier élément.
- Lorsque vous êtes en bas du menu, appuyez sur  pour en afficher immédiatement le premier élément.
- Appuyez sur   pour aller directement en bas du menu.
- Appuyez sur   pour aller directement en haut du menu.
- Entrez les premiers caractères du nom de l'élément pour passer directement à celui-ci.
- Entrez le numéro de l'élément affiché dans le menu pour passer directement à l'élément correspondant.

Pour fermer un menu

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

Menus Boîte à outils

Les menus Boîte à outils () sont un ensemble de menus proposant des fonctions et commandes utiles pour les mathématiques et la programmation. Les menus **Math**, **CAS** et **Catlg** offrent plus de 400 fonctions et commandes. Les éléments de ces menus sont décrits en détail dans le chapitre 21, "Fonctions et commandes", qui commence à la page 371.

Formulaire de saisie

Un formulaire de saisie est un écran qui propose un ou plusieurs champs dans lesquels vous devez saisir des

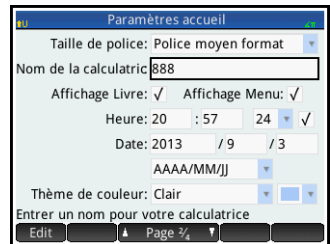
données ou sélectionner une option. C'est ce qu'on appelle aussi une « boîte de dialogue ».

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

L'illustration ci-contre présente un formulaire de saisie avec les trois types de champ possibles : **Nom de la calculatrice**,

correspondant à un champ de saisie de

données libre, **Taille de police** offrant un menu d'options et **Affichage Livre**, qui correspond à un champ à bascule.



Restauration des champs de formulaire de saisie

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

Paramètres généraux du système

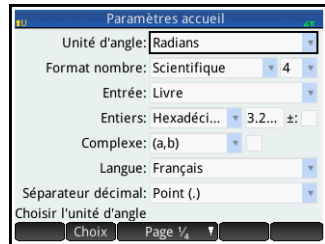
Les paramètres généraux du système correspondent aux valeurs déterminant la présentation des fenêtres, le format des nombres, l'échelle des tracés, les unités utilisées par défaut dans les calculs, etc.

Il existe deux écrans de paramètres généraux du système : Paramètres accueil et CAS. L'écran Paramètres accueil contrôle la vue d'accueil et les applications. L'écran CAS contrôle la façon dont les calculs sont effectués dans le système de calcul formel. L'écran CAS est abordé dans le chapitre 3.

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

Paramètres accueil

Vous utilisez le formulaire de saisie **Paramètres accueil** pour spécifier les paramètres de la vue d'accueil (et les paramètres par défaut des applications).



Appuyez sur **Shift**  (Paramètres) pour ouvrir le formulaire de saisie **Paramètres accueil**. Il existe quatre pages de paramètres.

Paramètre	Options
Unité d'angle	<p>Degrés :360 degrés sur un cercle. Radians :2π radians sur un cercle.</p> <p>Le mode d'angle sélectionné est valable à la fois dans la vue d'accueil et dans l'application en cours. Ainsi, les résultats des calculs trigonométriques effectués dans l'application en cours et dans la vue d'accueil sont identiques.</p>
Format nombre	<p>Le format numérique défini sera utilisé dans tous les calculs de la vue d'accueil.</p> <p>Standard : précision maximale.</p> <p>Fixe : affiche les résultats arrondis en fonction du nombre de positions décimales. Si vous choisissez cette option, un nouveau champ apparaît, dans lequel vous devez entrer le nombre de positions décimales. Par exemple, 123.456789 devient 123.46 au format Fixe 2.</p> <p>Scientifique :les résultats affichés comprennent un exposant à un chiffre à gauche du point décimal, ainsi que le nombre de positions décimales spécifié. Par exemple, 123.456789 devient 1.23E2 au format Scientifique 2.</p>

Paramètre	Options (Suite)
Entrée	<p>Ingénierie : les résultats affichés comprennent un exposant qui est un multiple de 3 et le nombre spécifié de chiffres significatifs après le premier. Exemple : 123.456E7 devient 1.23E9 au format Ingénierie 2.</p> <p>Livre : pour entrer une expression, vous devez procéder comme si vous écriviez sur une feuille de papier (certains arguments apparaissant les uns en dessous des autres). En d'autres termes, la saisie peut s'étendre sur deux dimensions.</p> <p>Algébrique: la saisie d'une expression se fait sur une seule ligne. L'entrée ne peut être autre qu'unidimensionnelle.</p> <p>RPN : Reverse Polish Notation - Notation polonaise inversée. Les arguments d'une expression sont saisis en premier lieu, suivis de l'opérateur. L'entrée d'un opérateur évalue automatiquement les éléments déjà saisis.</p>
Entiers	<p>Définit la base par défaut pour l'arithmétique des entiers : Binaire, Octale, Décimale ou Hexadécimale. Vous pouvez également définir le nombre de bits par entier et si les entiers doivent être signés ou non.</p>

Paramètre	Options (Suite)
Complexe	<p>Choisissez l'un des deux formats suivants pour afficher les nombres complexes : (a, b) ou $a+bi$.</p> <p>Une case à cocher sans nom se trouve à droite de ce champ. Cochez-la si vous souhaitez autoriser les résultats en nombres complexes à partir d'une entrée en nombres réels.</p>
Langue	Sélectionnez la langue de votre choix pour les menus, les formulaires de saisie et l'aide en ligne.
Séparateur décimal	<p>Point ou Virgule. Affiche un nombre au format 12456.98 (mode point) ou 12456,98 (mode virgule). Le mode point utilise des virgules pour séparer les éléments des listes et des matrices, ainsi que pour séparer les arguments des fonctions. Le mode virgule utilise des points-virgules comme séparateur dans ces mêmes cas.</p>

Page 2

Paramètre	Options
Taille de police	Choisissez la police de petite, moyenne ou grande taille pour l'écran général.
Nom de la calculatrice	Attribuez un nom à la calculatrice.

Paramètre	Options (Suite)
Affichage Livre	Si ce paramètre est sélectionné, les expressions et les résultats sont affichés au format Livre (tel que dans un livre). S'il n'est pas sélectionné, les expressions et les résultats s'affichent au format algébrique (c'est-à-dire, dans un format unidimensionnel). Par exemple, $\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 6 & 2 \end{bmatrix}$ s'affiche $[[4, 5], [6, 2]]$ au format algébrique.
Affichage Menu	Ce paramètre détermine si les commandes des menus Math et CAS sont présentées de manière détaillée ou sous forme de raccourcis mathématique courants. Par défaut, les noms descriptifs des fonctions sont sélectionnés. Si vous préférez que les fonctions soient présentées sous forme de raccourcis mathématiques, décochez cette case.
Heure	Définissez l'heure, puis choisissez l'un des formats suivants : 24 heures ou AM-PM. La case à cocher se trouvant à droite vous permet de choisir si vous souhaitez afficher ou masquer l'heure sur la barre de titre des écrans.
Date	Définissez la date, puis choisissez l'un des formats suivants : AAAA/MM/JJ, JJ/MM/AAAA ou MM/JJ/AAAA.
Thème de couleur	Clair : texte noir sur un arrière-plan clair Foncé : texte blanc sur un arrière-plan foncé A droite se trouve une option vous permettant de sélectionner une couleur pour les nuances.

Page 3

La page 3 du formulaire de saisie **Paramètres accueil** est destinée à la configuration du mode examen. Ce mode permet de désactiver certaines fonctions de la calculatrice durant une période définie. Cette désactivation est contrôlée par un mot de passe. Cette fonctionnalité s'adresse principalement aux surveillants d'examens et aux personnes devant s'assurer que les étudiants utilisent la calculatrice de manière appropriée. Elle est décrite en détail dans le chapitre 4, "Mode examen", qui commence à la page 73.

Page 4

La page 4 du formulaire de saisie **Paramètres accueil** s'applique à la configuration de votre calculatrice HP Prime de sorte qu'elle soit compatible avec le kit sans fil HP Prime. Pour plus d'informations, consultez le site www.hp.com/support.

Spécification d'un paramètre accueil

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

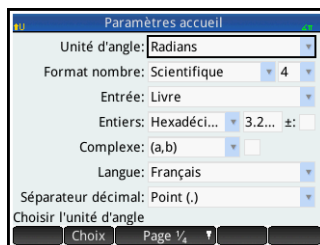
1. Appuyez sur



(Paramètres) pour ouvrir le formulaire de saisie

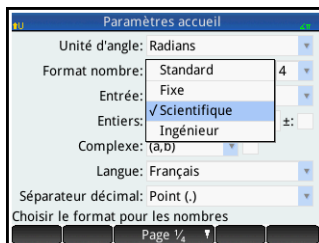
Paramètres accueil.

Le champ **Unité d'angle** est sélectionné.




2. Appuyez sur **Format nombre** (sur l'intitulé du champ ou sur le champ lui-même). Le champ est ainsi sélectionné. (Vous pouvez également le sélectionner en appuyant sur \odot .)

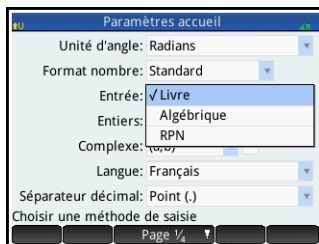
3. Appuyez de nouveau sur **Format nombre**. Un menu d'options de format numérique s'affiche.




4. Appuyez sur **Scientifique**.

L'option est alors sélectionnée et le menu se ferme. (Vous pouvez également choisir un élément en appuyant sur les touches de curseur ou sur la touche  lorsque l'option de votre choix est sélectionnée.)

5. Notez qu'un nombre apparaît à droite du champ **Format nombre**. Il s'agit du nombre de positions décimales actuellement défini.



Pour redéfinir le nombre sur 2, appuyez deux fois dessus, puis appuyez sur 2 dans le menu qui s'affiche.


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

Calculs mathématiques

Les opérations mathématiques les plus courantes sont accessibles à partir du clavier (voir « Touches mathématiques », page 28). Il est possible d'accéder au reste des fonctions mathématiques via plusieurs menus (voir « Menus », page 33).

Notez que la calculatrice HP Prime représente tous les nombres inférieurs à 1×10^{-499} comme un zéro. Le plus grand nombre pouvant être affiché est $9.99999999999 \times 10^{499}$. Les résultats supérieurs prendront la forme de ce nombre.

Par où commencer ?


La vue d'accueil () est la vue de base de la calculatrice. Vous pouvez y effectuer tous vos calculs non symboliques. Vous pouvez également effectuer des calculs dans la vue du CAS, qui utilise le système de calcul formel (voir le chapitre 3, "Système de calcul formel (CAS)", qui commence à la page 63). En fait, vous pouvez utiliser les fonctions du menu **CAS** (l'un des menus Boîte à outils) dans une expression que vous entrez dans la vue d'accueil, et utiliser les fonctions du menu **Math** (un autre menu des menus Boîte à outils) dans une expression que vous entrez dans la vue du CAS.

Sélection d'un type d'entrée

Le premier choix que vous devez faire est celui du style d'entrée. Voici les trois types disponibles :

- Livre


Pour entrer une expression, vous devez procéder


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

comme si vous écriviez sur une feuille de papier (certains arguments apparaissent les uns en dessous des autres). En d'autres termes, la saisie peut s'étendre sur deux dimensions, comme dans l'exemple ci-dessus :

- Algébrique

La saisie d'une expression se fait sur une seule ligne.


$$\text{LN}(5) / \pi$$

L'entrée ne peut être autre qu'unidimensionnelle.

- RPN (*Reverse Polish Notation* - Notation polonaise inversée). [Non disponible dans la vue du CAS.]

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

Etape 1 : $5 \left[\begin{smallmatrix} \text{LN} \\ e^x \end{smallmatrix} \right]$: le logarithme naturel de 5 est calculé et affiché dans l'historique.


Etape 2 : $\left[\begin{smallmatrix} \text{Shift} \\ \pi \end{smallmatrix} \right] \left[\begin{smallmatrix} 3 \\ \# \end{smallmatrix} \right] \left[\begin{smallmatrix} x^{\div} \\ \tau \end{smallmatrix} \right]$: π est entré en tant que diviseur et appliqué au résultat précédent.

Vous trouverez de plus amples renseignements sur le mode RPN dans le chapitre 2, "RPN (Reverse Polish Notation – Notation polonaise inversée)", qui commence à la page 55.






Notez que dans la page 2 de l'écran **Paramètres accueil**, vous pouvez spécifier si vous souhaitez afficher vos calculs au format Livre ou non. Ceci se rapporte à la *présentation* de vos calculs dans la section d'historique des vues d'accueil et du CAS. Il s'agit d'un paramètre différent du paramètre *Entrée* abordé ci-dessus.

Saisie d'expressions

Les exemples qui suivent partent du principe que le mode de saisie est *Livre*.

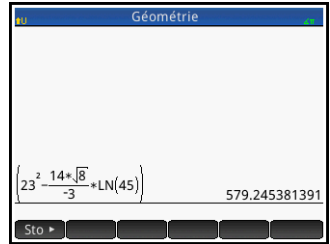
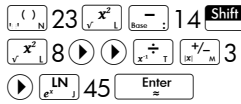
- Une *expression* peut contenir des nombres, des fonctions et des variables.
- Pour entrer une fonction, appuyez sur la touche appropriée ou ouvrez un menu Boîte à outils, puis sélectionnez la fonction. Vous pouvez également entrer un nom de fonction à l'aide des touches alphanumériques.
- Une fois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

Si vous faites une erreur durant la saisie d'une expression, vous pouvez :

- supprimer le caractère se trouvant à gauche du curseur en appuyant sur  ;
- supprimer le caractère se trouvant à droite du curseur en appuyant sur   ;
- effacer toute la ligne de saisie en appuyant sur  ou .

Exemple

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



Cet exemple représente un nombre de points importants à savoir :

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

Parenthèses

Comme l'indique l'exemple ci-dessus, des parenthèses sont automatiquement ajoutées pour encadrer les arguments des fonctions (LN () , par exemple). Toutefois, vous devrez ajouter manuellement des parenthèses, en appuyant sur () , pour encadrer un groupe d'objets que vous souhaitez utiliser comme une seule unité. Les parenthèses permettent d'éviter toute ambiguïté arithmétique. Dans l'exemple ci-dessus, nous avons souhaité diviser tout le numérateur par -3, ce dernier étant alors entièrement encadré par des parenthèses. Sans les parenthèses, seul $14\sqrt{8}$ aurait été divisé par -3 .

Les exemples suivants présentent l'utilisation des parenthèses, ainsi que l'utilisation des touches de curseur pour quitter un groupe d'objets mis entre parenthèses.



Données saisies...	Calcul effectué ...
	$\sin(45 + \pi)$
	$\sin(45) + \pi$
	$\sqrt{85} \times 9$
	$\sqrt{85 \times 9}$

Priorité algébrique

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


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

Nombres négatifs

Il est préférable d'appuyer sur  pour commencer un nombre négatif ou pour insérer un signe négatif. Si, au lieu de cela, vous appuyez sur , dans certains cas, cela sera interprété comme une opération pour soustraire le prochain nombre que vous saisirez du dernier résultat. (Cette opération est expliquée dans la section « Pour réutiliser le dernier résultat », page 48.)

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

Multiplication s explicite et implicite

Une multiplication *implicite* se produit lorsque deux opérandes ne sont séparés par aucun opérateur. Par exemple, si vous entrez AB , le résultat est $A*B$. Notez que, dans l'exemple de la page 45, nous avons entré 14  8 sans l'opérateur de multiplication après 14 . A des fins de clarté, la calculatrice ajoute l'opérateur à l'expression dans l'historique, mais cela n'est pas forcément nécessaire lorsque vous entrez une

expression. Toutefois, vous pouvez entrer l'opérateur si vous le souhaitez (comme dans les exemples de la page 45). Le résultat sera le même.

Résultats longs

Si le résultat est trop long ou grand pour s'afficher entièrement (par exemple, une matrice comprenant de nombreuses lignes), sélectionnez-le, puis appuyez sur **Affich**. Le résultat s'affiche alors en mode plein écran. Vous pouvez ensuite appuyer sur \uparrow et \downarrow (ainsi que \rightarrow et \leftarrow) pour faire défiler les parties du résultat qui ne sont pas visibles. Appuyez sur **OK** pour revenir à la vue précédente.

Réutilisation des expressions et résultats précédents

Le fait de pouvoir récupérer et réutiliser une expression offre un moyen rapide de répéter un calcul dont les paramètres ne nécessitent que quelques changements mineurs. Vous pouvez récupérer et réutiliser toute expression figurant dans l'historique. Il vous est également possible de récupérer et de réutiliser tout résultat figurant dans l'historique.

Pour récupérer une *expression* et l'insérer dans la ligne de saisie à des fins de modification, procédez à l'une des opérations suivantes :

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

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

Si l'expression ou le résultat de votre choix ne s'affiche pas, appuyez de façon répétée sur \uparrow pour parcourir les entrées et afficher celles masquées. Vous pouvez aussi faire glisser l'écran pour faire rapidement défiler l'historique.

CONSEIL

Lorsque vous appuyez sur **Shift** \uparrow , vous êtes directement redirigé vers la toute première entrée de l'historique, tandis que lorsque vous appuyez sur **Shift** \downarrow , vous êtes redirigé vers l'entrée la plus récente.

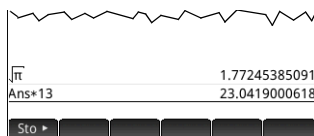
Utilisation du Presse-papiers

Vos quatre dernières expressions sont toujours copiées dans le Presse-papiers et il est possible de facilement les récupérer en appuyant sur **Shift** **Menu Poste**. Le Presse-papiers s'ouvre alors et vous permet de choisir rapidement l'expression de votre choix.

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

Pour réutiliser le dernier résultat

Appuyez sur **Shift** **Ans** (Ans) pour récupérer la dernière réponse obtenue afin de l'utiliser dans un nouveau calcul.



JIT	1.77245385091
Ans*13	23.0419000618
Sto	

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

CONSEIL

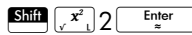
Vous n'avez pas à sélectionner Ans pour l'intégrer à un nouveau calcul. Lorsque vous appuyez sur une touche d'opérateur binaire pour commencer un nouveau calcul, Ans est automatiquement inséré au début de la ligne de saisie en tant que premier composant du nouveau calcul. Par exemple, pour multiplier la dernière réponse par 13, entrez **Shift** **Ans** **x** 13 **Enter**. Mais les deux premières pressions de touches ne sont pas nécessaires. Il vous suffit de saisir **x** 13 **Enter**.

La variable Ans est en permanence mémorisée de manière précise, tandis que les résultats figurant dans l'historique ont la précision déterminée par le paramètre Format nombre actuel (voir page 37). En d'autres termes,

lorsque vous récupérez le nombre affecté à Ans , vous obtenez le résultat de manière précise, mais lorsque vous récupérez un nombre à partir de l'historique, vous obtenez exactement ce qui était affiché.

Vous pouvez répéter le calcul précédent. Pour cela, il vous suffit d'appuyer sur la touche Enter . Cela peut s'avérer utile si le précédent calcul impliquait Ans . Par exemple, supposons que vous souhaitez calculer la racine n ième de 2 lorsque n correspond à 2, 4, 8, 16, 32, etc.

1. Calculez la racine carrée de 2.



2. Saisissez alors $\sqrt{\text{Ans}}$.



La racine quatrième de 2 est alors calculée.

3. Appuyez sur la touche Enter à plusieurs reprises. Chaque fois que vous appuyez sur cette touche, la racine correspond au double de la racine précédente. La dernière réponse affichée dans l'illustration de droite est $^{32}\sqrt{2}$.

Géométrie	
$\sqrt{2}$	1.41421356237
$\sqrt{\text{Ans}}$	1.189207115
	1.09050773266
	1.04427378242
	1.02189714865

Pour réutiliser une expression ou un résultat à partir du CAS

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

Mémorisation d'une valeur dans une variable

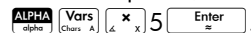
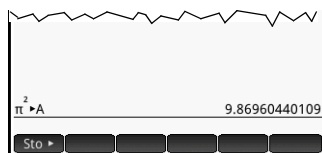
Vous pouvez mémoriser une valeur dans une variable (c'est-à-dire, assigner une valeur à une variable). Lorsque

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

Exemple : Pour attribuer π^2 à la variable A :



Votre valeur mémorisée apparaît telle que dans l'illustration ci-contre. Si vous souhaitez multiplier votre valeur mémorisée par 5, vous pouvez saisir :



Vous pouvez également créer vos propres variables dans la vue d'accueil. Par exemple, supposons que vous souhaitez créer une variable nommée ME et y attribuer π^2 . Vous devez saisir ce qui suit :



Un message s'affiche, vous demandant si vous souhaitez créer une variable nommée ME. Appuyez sur **OK** ou sur la touche $\frac{\square}{=}$ pour poursuivre. Vous pouvez désormais utiliser cette variable dans les calculs ultérieurs : ME * 3 renverra 29.6088132033, par exemple.

Vous pouvez également créer des variables dans le CAS de la même façon. Toutefois, les variables intégrées du CAS doivent être saisies en minuscules. Cependant, les variables que vous créez peuvent être en majuscules ou en minuscules.

Pour plus d'informations, consultez le chapitre 22, "Variables", qui commence à la page 515.






Tout comme les applications intégrées de la vue d'accueil et du CAS, et les variables que vous créez, chaque application dispose de variables auxquelles vous pouvez accéder et que vous pouvez utiliser dans les calculs. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Variables et fonctions d'applications », page 131.

Nombres complexes


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

- (x, y)
- $x + yi$ (sauf en mode RPN)
- $x - yi$ (sauf en mode RPN)
- $x + iy$ (sauf en mode RPN) ou
- $x - iy$ (sauf en mode RPN)

Pour saisir i :


- Appuyez sur   
- ou
- Appuyez sur  

Il existe 10 variables intégrées permettant de mémoriser des nombres complexes : Z_0 à Z_9 . Vous pouvez également attribuer un nombre complexe à une variable que vous créez.

Pour mémoriser un nombre complexe dans une variable, entrez le nombre complexe, appuyez sur ,




entrez la variable à laquelle vous souhaitez attribuer le

nombre complexe, puis appuyez sur la touche .
 Par exemple, pour mémoriser $2+3i$ dans la variable $Z6$:



Partage de données

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

Utilisez l'un des câbles USB fournis pour envoyer des objets d'une calculatrice HP Prime à une autre.



Micro-A :
expéditeur

Micro-B :
destinataire

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

Procédure générale

La procédure générale pour le partage d'objets est la suivante :

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

Il s'agit de l'écran Bibliothèque d'applications pour les applications, Catalogue de listes pour les listes,

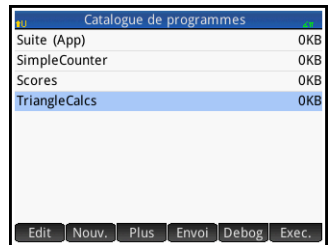
Catalogue de matrices pour les matrices, Catalogue de programmes pour les programmes et Catalogue de remarques pour les remarques.

2. Connectez le câble USB aux deux calculatrices.

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

3. Sur la calculatrice qui envoie les données, sélectionnez l'objet que vous souhaitez envoyer, puis appuyez sur **Envoi**.

Dans l'illustration ci-contre, un programme nommé TriangleCalcs a été sélectionné dans le Catalogue de programmes et sera envoyé à la calculatrice



connectée une fois que vous aurez appuyé sur **Envoi**.

Aide en ligne

Appuyez sur la touche **Help User** pour ouvrir l'aide en ligne. L'aide initialement fournie est contextuelle, c'est-à-dire qu'elle correspond toujours à la vue en cours et à ses éléments de menu.

Par exemple, pour obtenir de l'aide relative à l'application Fonction, appuyez sur la touche **Apps Info**, sélectionnez Fonction, puis appuyez sur la touche **Help User**.

Depuis le système d'aide, lorsque vous appuyez sur **Tree**, un répertoire hiérarchique de toutes les rubriques d'aide s'affiche. Vous pouvez parcourir le répertoire pour accéder à d'autres rubriques d'aide ou utiliser l'outil de recherche pour trouver rapidement une rubrique. Une aide est disponible pour toute touche, vue ou commande.

RPN (Reverse Polish Notation – Notation polonaise inversée)

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

- Livre

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

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

- Algébrique

La saisie d'une expression se fait sur une seule ligne. L'entrée ne peut être autre qu'unidimensionnelle. En mode de saisie algébrique, le calcul ci-dessus apparaît comme suit :

$$\text{LN}(5) / \pi$$

- RPN (*Reverse Polish Notation* - Notation polonaise inversée).

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

Étape 1 ; 5 $\left[\begin{smallmatrix} \text{LN} \\ e^x \end{smallmatrix} \right]$: le logarithme naturel de 5 est calculé et affiché dans l'historique.







Étape 2 ; $\left[\text{Shift} \left[\begin{smallmatrix} \pi \\ \pi \end{smallmatrix} \right] \right]$ $\left[\begin{smallmatrix} 3 \\ x^y \end{smallmatrix} \right]$: π est entré en tant que diviseur et appliqué au résultat précédent.

Vous pouvez choisir votre méthode de saisie sur la page 1 de l'écran **Paramètres accueil** ($\left[\text{Shift} \left[\begin{smallmatrix} \text{Settings} \end{smallmatrix} \right] \right]$). Pour connaître la procédure de sélection des paramètres, reportez-vous à la

section "Paramètres généraux du système", qui commence à la page 36.

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

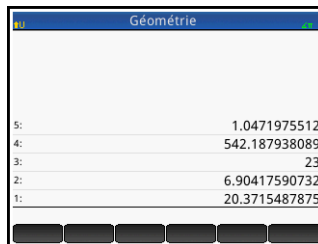
Les modes RPN, Algébrique et Livre disposent des mêmes outils d'édition de la ligne de saisie :

- Appuyez sur la touche  pour supprimer le caractère situé à gauche du curseur.
- Appuyez sur   pour supprimer le caractère situé à droite du curseur.
- Appuyez sur la touche  pour effacer la ligne de saisie dans son intégralité.
- Appuyez sur   pour effacer la ligne de saisie dans son intégralité.

Historique du mode RPN

Les résultats de vos calculs sont conservés dans l'historique. L'historique s'affiche au-dessus de la ligne de saisie (et si vous faites défiler les calculs, vers le haut, jusqu'aux calculs qui ne s'affichent plus directement). La calculatrice propose trois historiques : un pour la vue du CAS et deux pour la vue d'accueil. L'historique du CAS est abordé dans le chapitre 3. Les deux historiques de la vue d'accueil sont les suivants :

- Non RPN : visible si vous avez choisi le mode Algébrique ou Livre comme votre méthode de saisie préférée ;
- RPN : uniquement visible si vous avez choisi le mode RPN comme votre méthode de saisie préférée. Il est également fait référence à l'historique RPN en tant que *pile*. Comme l'indique l'illustration ci-dessous, un numéro est attribué à chaque entrée de la pile. Il s'agit du numéro du niveau de la pile.



Géométrie	
5:	1,0471975512
4:	542.187938089
3:	23
2:	6.90417590732
1:	20.3715487875

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




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

Lorsque vous n'êtes plus en mode RPN, les éléments de votre historique sont classés par ordre chronologique : les calculs les plus anciens apparaissent en premier, tandis que les plus récents figurent au bas de la liste. Par défaut, les éléments de votre historique sont classés par ordre chronologique en mode RPN, mais vous pouvez modifier l'ordre des éléments de l'historique. (Cette opération est expliquée dans la section « Manipulation de la pile », page 60.)




Réutilisation des résultats

La réutilisation des résultats de l'historique peut se faire de deux manières. La méthode 1 désélectionne le résultat une fois celui-ci copié, tandis que la méthode 2 maintient la sélection de l'élément copié.

Méthode 1

1. Sélectionnez le résultat à copier. Pour ce faire, appuyez sur la touche  ou  jusqu'à ce que le résultat soit mis en surbrillance, ou appuyez directement dessus.
2. Appuyez sur la touche . Le résultat est copié dans la ligne de saisie, puis désélectionné.


Méthode 2

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

Alors que vous pouvez copier un élément de l'historique du CAS pour l'utiliser dans un calcul de la vue d'accueil (et copier un élément de l'historique de la vue d'accueil pour l'utiliser dans un calcul du CAS), la copie d'éléments à partir de l'historique RPN et vers celui-ci est impossible. Vous avez toutefois la possibilité d'utiliser les commandes et fonctions du CAS en mode RPN.

Exemples de calculs

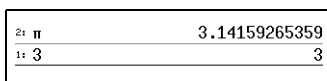
Le principe de base de la saisie en mode RPN est d'insérer les arguments avant les opérateurs. Les arguments peuvent être placés sur la ligne de saisie (séparés par des espaces) ou dans l'historique. Par exemple, pour multiplier π par 3, vous pouvez entrer ce qui suit :

 Shift π 3 =

dans la ligne de saisie, puis entrer l'opérateur ($\frac{\square}{\square} \times \frac{\square}{\square}$). Votre ligne de saisie a donc l'aspect suivant avant d'entrer l'opérateur :




Vous pouvez également saisir les arguments séparément puis, avec une ligne de saisie vide, entrer l'opérateur ($\frac{\square}{\square} \times \frac{\square}{\square}$). Votre historique aurait alors l'aspect suivant avant d'entrer l'opérateur :



Lorsque vous entrez un opérateur ou une fonction alors que l'historique ne contient aucune entrée, un message d'erreur s'affiche. Il en est de même lorsqu'un opérateur requiert une entrée d'un niveau de la pile, mais qu'il ne s'agit pas d'un argument approprié pour l'opérateur en question. Par exemple, si vous appuyez sur la touche $\frac{\text{COS}}{\text{ACOS}} \frac{\square}{\square}$ lorsqu'une chaîne appartient au niveau 1, un message d'erreur s'affiche.

Un opérateur ou une fonction fonctionne uniquement avec le nombre minimal d'arguments nécessaires pour produire un résultat. De fait, si vous entrez 2 4 6 8 sur la ligne de saisie et appuyez sur la touche $\frac{\square}{\square} \times \frac{\square}{\square}$, le niveau 1 de la pile indique 48. La multiplication n'ayant besoin que de deux arguments, seuls les deux derniers arguments entrés sont multipliés. Les entrées 2 et 4 ne sont pas ignorées pour autant : 2 est placé sur le niveau 3 de la pile et 4 sur le niveau 2.

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

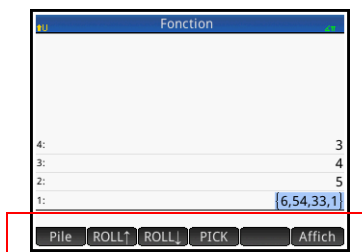
la fonction. Par exemple, supposons que votre pile est la suivante :

Niveau	Valeur
9:	.2254
8:	.2665
7:	.25547
6:	.25557
5:	.25117
4:	.25993
3:	.25547
2:	.255743
1:	.25514

Imaginons maintenant que vous souhaitez uniquement déterminer le minimum des nombres des niveaux 1, 2 et 3 de la pile. Choisissez la fonction `MIN` dans le menu `Math`, puis terminez l'entrée par `MIN (3)`. Lorsque vous appuyez sur la touche `Enter`, seul le minimum des trois derniers éléments de la pile s'affiche.

Manipulation de la pile

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



PICK (Collecter)


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

ROLL (Roulement)

Deux commandes de roulement sont disponibles :

- Appuyez sur **ROLL↑** pour déplacer l'élément sélectionné vers le niveau 1 de la pile. Cette commande est similaire à la commande PICK. La différence est que là où PICK crée une copie de l'élément et la place sur le niveau 1 de la pile, la commande ROLL ne duplique pas l'élément : elle le déplace simplement.
- Appuyez sur **ROLL↓** pour déplacer l'élément du niveau 1 de la pile vers le niveau actuellement mis en surbrillance.

Changer

Vous pouvez intervertir les positions des objets du niveau 1 de la pile avec ceux du niveau 2. Pour ce faire, appuyez simplement sur la touche . Le niveau des autres objets n'est pas modifié. Notez que la ligne de saisie ne doit pas être active à cet instant. Si elle l'est, une virgule est entrée.

Pile

Appuyez sur **Pile** pour afficher des outils de manipulation de pile supplémentaires.

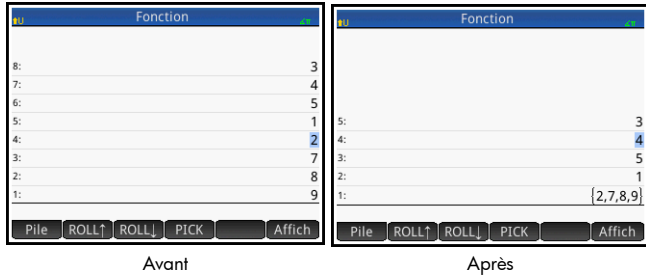
DROPN Supprime tous les éléments de la pile, de l'élément mis en surbrillance à l'élément du niveau 1 de la pile (inclus). Les éléments au-dessus de l'élément mis en surbrillance descendent pour remplir les niveaux des entrées supprimées.

Si vous souhaitez supprimer un seul élément de la pile, reportez-vous à la section « Suppression d'un élément », ci-dessous.

DUPN Duplique tous les éléments compris entre l'élément mis en surbrillance (inclus) et l'élément du niveau 1 de la pile. Par exemple, si vous avez sélectionné l'élément du niveau 3 de la pile, le fait de sélectionner DUPN duplique cet élément ainsi que les deux éléments qui le succèdent, les place sur les niveaux 1 à 3 de la pile, puis fait remonter les éléments dupliqués vers les niveaux 4 à 6 de la pile.

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

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



Affichage d'un élément

Pour afficher un résultat au format Livre en plein écran, appuyez sur **Affich**.

Appuyez sur **OK** pour revenir à l'historique.

Suppression d'un élément

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

1. Sélectionnez l'élément en appuyant sur la touche \uparrow ou \downarrow pour le mettre en surbrillance, ou en appuyant directement dessus.
2. Appuyez sur la touche **Del**.

Suppression de tous les éléments

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

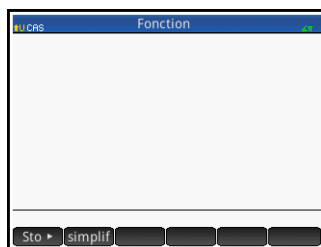
Système de calcul formel (CAS)


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

Le CAS offre des centaines de fonctions couvrant l'algèbre, l'analyse, la résolution d'équations, les polynômes et bien plus encore. Les fonctions peuvent être sélectionnées dans le menu **CAS**, l'un des menus de la Boîte à outils (abordée dans le chapitre 21, « Fonctions et commandes », qui commence à la page 371). La totalité des fonctions et commandes du CAS sont présentées dans ce chapitre.

Vue CAS

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



Pour ouvrir la vue CAS, appuyez sur la touche . La mention « CAS » s'affiche sur la gauche de la barre de titre


pour indiquer que vous êtes dans la vue CAS et non dans la vue d'accueil.


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

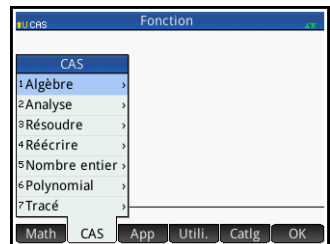
- **Sto** : affecte un objet à une variable.
- **simplif** : applique les règles courantes de simplification pour réduire une expression à sa forme la plus simple. Par exemple, `simplify(ea + LN(b*ec))` produit le résultat `b * EXP(a) * EXP(c)`.
- **Copier** : copie dans la ligne de saisie une entrée sélectionnée dans l'historique.
- **Affich** : affiche l'entrée sélectionnée en mode plein écran, défilement horizontal et vertical activé. L'entrée est également présentée au format Livre.

Calculs du CAS

Les calculs s'effectuent dans la vue CAS de la même manière que dans la vue d'accueil, à une différence près (la vue CAS ne permet pas la saisie en mode RPN : seuls les modes Algébrique et Livre sont disponibles). L'ensemble des opérateurs et touches de fonctions s'utilise de la même manière dans la vue CAS que dans la vue d'accueil (à l'exception des caractères alphanumériques, qui doivent être saisis en minuscules dans la vue CAS). La principale différence entre ces deux vues est que là où la vue d'accueil affiche les résultats de manière numérique, la vue CAS les affiche de manière symbolique.

La touche de modèle  vous permet d'insérer la structure des calculs les plus courants (ainsi que des vecteurs et des matrices). Cette opération est présentée en détail dans la section « Modèle mathématique », page 29.

Les fonctions les plus courantes du CAS sont disponibles dans le menu CAS, l'un des menus de la Boîte à outils. Pour afficher ce menu, appuyez sur la touche . (Si le menu CAS ne s'ouvre pas par défaut, appuyez sur



CAS.) D'autres commandes du CAS sont disponibles dans le menu Catlg (autre menu de la Boîte à outils).

Pour choisir une fonction, sélectionnez d'abord une catégorie, puis une commande.

Exemple 1

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

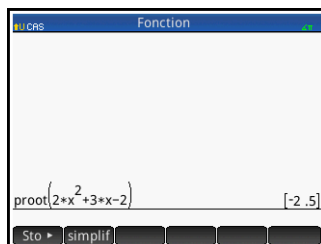
1. Alors que le menu CAS est ouvert, sélectionnez **Polynomial**, puis **Rechercher les racines**.

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

2. Entre les parenthèses, entrez ce qui suit :

2 ALPHA $\frac{x}{x}$ $\frac{x^2}{x}$ + 3
ALPHA $\frac{x}{x}$ - 2

3. Appuyez sur la touche



Exemple 2

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

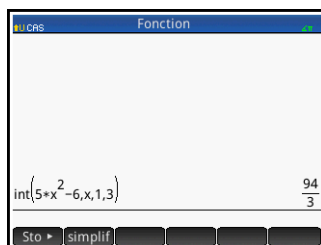
1. Alors que le menu CAS est ouvert, sélectionnez **Analyse**, puis **Intégrer**.

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

2. Entre les parenthèses, entrez ce qui suit :

5 ALPHA $\frac{x}{x}$ $\frac{x^2}{x}$ - 6
Eval C) ALPHA $\frac{x}{x}$ Eval C) 1 Eval C) 3

3. Appuyez sur la touche

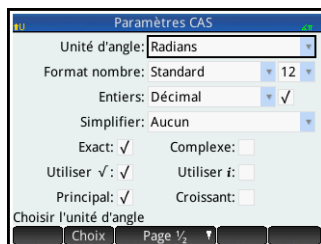


Paramètres

Plusieurs paramètres permettent de configurer le fonctionnement du CAS.

Pour afficher ces paramètres, appuyez sur

. Les différents modes s'étendent sur deux pages.



Paramètre	Usage
Unité d'angle	Sélectionner les unités de mesure d'angle : Radians ou Degrés.
Format nombre (première liste déroulante)	Sélectionner le format numérique d'affichage des solutions : Standard, Scientifique ou Ingénierie.
Format nombre (deuxième liste déroulante)	Sélectionner le nombre de chiffres s'affichant en mode approximatif (mantisse + exposant).
Entiers (liste déroulante)	Sélectionner la base de nombres entiers : Décimale (base 10) Hexadécimale (base 16) Octale (base 8)
Entiers (case à cocher)	Lorsque cette case est cochée, tout nombre réel équivalent à un entier dans un environnement hors du CAS est converti en nombre entier dans le CAS. (Les nombres réels non équivalents à des entiers sont considérés comme des nombres réels dans le CAS, que cette option soit sélectionnée ou non.)
Simplifier	Sélectionner le niveau de simplification automatique : Aucune : n'effectuer aucune simplification automatique (utiliser simplif pour la simplification manuelle) ; Minimum : effectuer des simplifications basiques ; Maximum : rechercher systématiquement une simplification.

Paramètre	Usage (Suite)
Exact	Si cette case est cochée, la calculatrice est en mode exact. Celle-ci affiche donc les solutions de manière symbolique. Sinon, la calculatrice est en mode approximatif. Celle-ci affiche alors les solutions de manière approximative. Par exemple, le résultat de $26 \sqrt[3]{x^2+1} 5$ est $\frac{26}{5}$ en mode exact et 5.2 en mode approximatif.
Complexe	La sélection de ce mode autorise l'utilisation de résultats complexes dans les variables.
Utiliser $\sqrt{}$	Si cette case est cochée, les polynômes d'ordre 2 sont factorisés en mode complexe ou en mode réel lorsque le discriminant est positif.
Utiliser i	Si cette case est cochée, la calculatrice est en mode complexe. Celle-ci affiche donc des solutions complexes, le cas échéant. Sinon, la calculatrice est en mode réel. Celle-ci affiche alors uniquement des solutions réelles. Par exemple, $\text{factors}(x^4-1)$ a pour résultat $(x-1), (x+1), (x+i), (x-i)$ en mode complexe et $(x-1), (x+1), (x^2+1)$ en mode réel.
Principal	Si cette case est cochée, les solutions principales aux fonctions trigonométriques s'affichent. Sinon, ce sont les solutions générales aux fonctions trigonométriques qui apparaissent.

Paramètre	Usage (Suite)
Croissant	Si cette case est cochée, les polynômes s'affichent avec des puissances croissantes (par exemple, $-4+x+3x^2+x^3$). Sinon, les polynômes s'affichent avec des puissances décroissantes (par exemple, x^3+3x^2+x-4).

Page 2

Paramètre	Usage
Evaluation réursive	Spécifier le nombre maximum de variables intégrées autorisées dans une évaluation interactive (voir également Remplacement récursif, ci-dessous).
Remplacement récursif	Spécifier le nombre maximum de variables intégrées autorisées dans une évaluation unique au sein d'un programme (voir également Evaluation réursive, ci-dessus).
Fonction réursive	Spécifier le nombre maximum d'appels de fonctions intégrées autorisés.
Epsilon	Tout nombre inférieur à la valeur attribuée à epsilon s'affiche en tant que zéro.
Probabilité	Spécifier la probabilité maximale qu'un résultat soit erroné pour les algorithmes non déterministes. Définissez cette valeur sur zéro pour les algorithmes déterministes.

Paramètre	Usage (Suite)
Newton	Spécifier le nombre maximum d'itérations afin de trouver les racines d'une équation quadratique avec la méthode de Newton.





Configuration de la forme des éléments de menu

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

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

Par défaut, le mode de présentation affiche les noms descriptifs des fonctions du CAS. Si vous préférez que les fonctions soient représentées par leur nom de commande, désélectionnez l'option **Affichage Menu** sur la deuxième page de l'écran **Paramètres accueil** (voir la section « Paramètres accueil », page 36).

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

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

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

Il est possible d'accéder aux variables de la vue d'accueil à partir du CAS. Les variables de la vue d'accueil sont associées à des caractères majuscules, tandis que celles du CAS sont associées à des caractères minuscules. Par conséquent, les résultats de $\text{SIN}(x)$ et $\text{SIN}(X)$ sont différents.

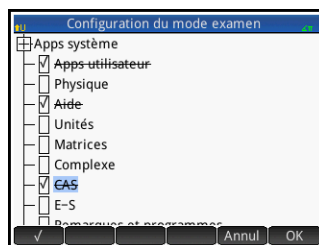
Pour utiliser une variable de la vue d'accueil dans le CAS, il vous suffit d'inclure son nom à un calcul. Par exemple, imaginons que vous avez attribué la valeur 100 à la variable Q dans la vue d'accueil. Supposons également que vous avez attribué la valeur 1000 à la variable q dans le CAS. Si vous êtes dans le CAS et entrez $5*q$, le résultat renvoyé est 5000. En revanche, si vous entrez $5*Q$, toujours dans le CAS, le résultat est 500.

De la même manière, les variables du CAS peuvent être utilisées pour les calculs effectués dans la vue d'accueil. Vous pouvez ainsi entrer $5*q$ dans la vue d'accueil et obtenir le résultat 5000, même si q est une variable du CAS.

Mode examen

La calculatrice HP Prime peut être configurée avec précision pour les besoins d'un examen, en désactivant les fonctions et fonctionnalités de votre choix pendant une durée définie. Il est fait référence à la modification des paramètres d'examen d'une HP Prime en tant que *configuration du mode examen*. Différentes configurations du mode examen peuvent être créées et enregistrées, en désactivant pour chacune un sous-ensemble de fonctionnalités donné. Pour chaque configuration, une durée spécifique peut-être définie, avec ou sans mot de passe. Une configuration du mode examen peut être activée depuis une calculatrice HP Prime, transférée d'une HP Prime à une autre par le biais d'un câble USB, ou encore envoyée à une HP Prime ou plusieurs à l'aide du kit de connexion.

La configuration du mode examen s'adresse principalement aux enseignants et aux surveillants d'examens souhaitant s'assurer que les étudiants utilisent la calculatrice de manière appropriée. Dans





l'illustration de droite, les applications personnalisées, le système d'aide et le système de calcul formel (CAS) ont été sélectionnés pour être désactivés.

Dans le cadre d'une configuration du mode examen, vous pouvez activer le clignotement à intervalles réguliers des trois voyants de la calculatrice lorsque le mode examen est actif. Ces voyants sont placés sur la partie supérieure de la calculatrice. Ils permettent aux surveillants d'examen d'identifier toute calculatrice sur laquelle le mode examen aurait été désactivé. Le clignotement des voyants de la totalité des calculatrices en mode examen est synchronisé,

afin que les calculatrices clignotent simultanément et au même rythme.

Modification de la configuration par défaut

La configuration **Examen** par défaut s'affiche la première fois que vous accédez à l'écran **Mode examen**. Aucune fonction n'est désactivée dans cette configuration. Si vous n'avez besoin d'effectuer qu'une configuration, le plus simple est de modifier la configuration d'examen par défaut. Il se peut en revanche que vous deviez disposer d'un certain nombre de configurations, chacune associée à un type d'examen précis. Dans ce cas, modifiez la configuration par défaut pour y intégrer les paramètres que vous comptez utiliser le plus souvent, puis créez d'autres configurations pour les paramètres que vous avez l'intention d'utiliser de manière plus occasionnelle. Il est possible d'accéder à l'écran de configuration et d'activation du mode examen des deux manières suivantes :

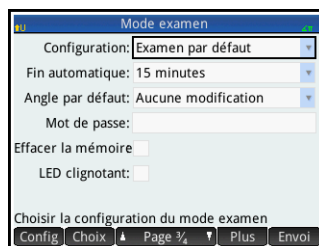
- Appuyer sur  +  + .
- Afficher la troisième page de l'écran **Paramètres accueil**.

La procédure ci-après présente la seconde méthode.

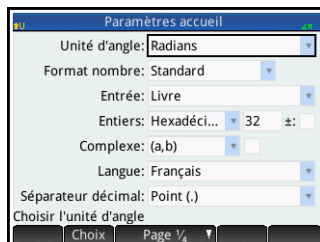
1. Appuyez sur  . L'écran **Paramètres accueil** s'affiche.
2. Appuyez sur .
3. Appuyez sur .

L'écran **Mode examen** s'affiche.

Cet écran permet d'activer une configuration spécifique, avant qu'un examen ne commence, par exemple.



4. Appuyez sur **Config**. L'écran **Configuration du mode examen** s'affiche.



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

Un symbole de liste déroulante apparaissant à gauche d'une fonctionnalité indique qu'il s'agit d'une catégorie comprenant des sous-éléments à désactiver séparément. (Notez que c'est le cas de l'option **Applications système** dans l'exemple ci-dessus.) Appuyez sur le symbole pour afficher les sous-éléments. Vous pouvez sélectionner les sous-éléments séparément. Pour désactiver tous les sous-éléments, il vous suffit de sélectionner la catégorie.

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

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

Si vous souhaitez activer le mode examen dès maintenant, reportez-vous à la section « Activation du mode examen » ci-dessous.

Création d'une nouvelle configuration

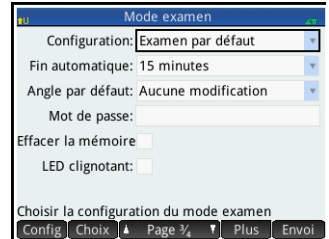
Vous pouvez modifier la configuration du mode examen par défaut lorsqu'un cas de figure nécessitant la désactivation d'un autre ensemble de fonctions se présente. En outre, vous avez la possibilité de conserver la configuration par défaut et de créer une nouvelle configuration. Pour créer une nouvelle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

devez tout d'abord sélectionner une configuration existante, qui servira de support.

1. Appuyez sur **Shift** . L'écran **Paramètres accueil** s'affiche.
2. Appuyez sur **Page 1/4** ↓.
3. Appuyez sur **Page 2/4** ↓.

L'écran **Mode examen** s'affiche.

4. Sélectionnez votre configuration de base dans la liste **Configuration**. Si vous n'avez créé aucune autre configuration du mode examen, **Examen par défaut** est la seule configuration de base disponible.



5. Appuyez sur **Plus**, sélectionnez **Copier** dans le menu, puis attribuez un nom à votre nouvelle configuration.

Si vous avez besoin d'aide pour la saisie des caractères alphanumériques, reportez-vous à la section « Ajout de texte », page 27.

6. Appuyez deux fois sur **OK**.
7. Appuyez sur **Config**. L'écran **Configuration du mode examen** s'affiche.
8. Sélectionnez les fonctionnalités à désactiver, en vous assurant que les fonctions que vous souhaitez conserver ne sont pas sélectionnées.
9. Une fois que vous avez sélectionné toutes les fonctionnalités que vous souhaitez désactiver, appuyez sur **OK**.

Notez que le kit de connexion vous permet de créer des configurations du mode examen pratiquement de la même manière que sur une calculatrice HP Prime. Vous pouvez ensuite les activer sur plusieurs

HP Prime, soit par câble USB, soit en les transmettant à une classe entière à l'aide des modules sans fil. Pour plus d'informations, installez et exécutez le kit de connexion HP disponible sur le CD du produit. Dans le menu Kit de connexion, cliquez sur **Aide**, puis sélectionnez **Manuel de l'utilisateur du kit de connexion HP**.

Si vous souhaitez activer le mode examen dès maintenant, reportez-vous à la section « Activation du mode examen » ci-dessous.

Activation du mode examen

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

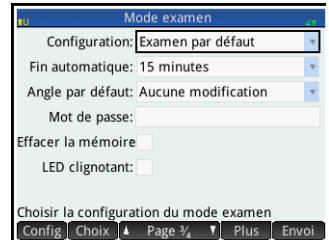
Pour activer le mode examen, procédez comme suit :

1. Si l'écran **Mode examen** n'est pas affiché, appuyez sur



Page 1/4 et

Page 2/4.






2. Si vous avez besoin d'utiliser une autre configuration que **Examen par défaut**, sélectionnez-la dans la liste **Configuration**.
3. Dans la liste **Fin automatique**, sélectionnez la durée appropriée.
Notez que la durée maximale est de 8 heures. Si vous préparez la surveillance d'un examen, assurez-vous que la durée avant l'arrêt automatique soit supérieure à celle de l'examen.
4. Indiquez un mot de passe comportant entre 1 et 10 caractères. Ce mot de passe doit être saisi si vous (ou un autre utilisateur) souhaitez annuler le mode examen avant que le temps imparti ne soit écoulé.
5. Si vous souhaitez effacer la mémoire de la calculatrice, sélectionnez **Effacer la mémoire**. Toutes les entrées des utilisateurs sont alors supprimées, et les paramètres par défaut de la calculatrice sont restaurés.
6. Pour que l'indicateur du mode examen clignote à intervalles réguliers tant que la calculatrice est en mode examen, sélectionnez **LED clignotant**.
7. A l'aide du câble USB fourni, raccordez la calculatrice de l'un des étudiants.

Insérez le connecteur micro-A (celui dont l'extrémité est rectangulaire) dans le port USB de la calculatrice émettrice, puis l'autre connecteur dans le port USB de la calculatrice réceptrice.

8. Pour activer la configuration sur une calculatrice associée, appuyez sur **Début**. L'écran **Mode examen** se ferme. La calculatrice connectée est à présent en mode examen, ce qui signifie que l'utilisateur de cette calculatrice ne peut plus accéder aux fonctions dont la désactivation a été spécifiée.
9. Répétez l'étape 7 pour chacune des calculatrices dont les fonctionnalités doivent être restreintes.

Annulation du mode examen

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




1. Si l'écran **Mode examen** ne s'affiche pas, appuyez sur **Shift** , **Page 1/4**  et **Page 3/4** .
2. Saisissez le mot de passe d'activation du mode examen actuel, puis appuyez sur **OK** à deux reprises.

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



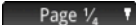



Modification des configurations

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

Pour modifier une configuration



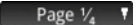
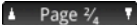



1. Si l'écran **Mode examen** ne s'affiche pas, appuyez sur **Shift** , **Page 1/4**  et **Page 3/4** .
2. Sélectionnez la configuration que vous souhaitez modifier dans la liste Configuration.
3. Appuyez sur **Config**.
4. Apportez les modifications requises, puis appuyez sur **OK**.

Pour réinitialiser la configuration par défaut


1. Appuyez sur  . L'écran **Paramètres accueil** s'affiche.
2. Appuyez sur .
3. Appuyez sur .
L'écran **Mode examen** s'affiche.
4. Sélectionnez **Examen par défaut** dans la liste **Configuration**.
5. Appuyez sur , sélectionnez **Réinitialiser** dans le menu, puis appuyez sur  pour confirmer que vous souhaitez réinitialiser les paramètres par défaut de la configuration.

Suppression des configurations

La configuration du mode examen par défaut ne peut pas être supprimée, même si vous l'avez modifiée. Vous ne pouvez supprimer que les configurations que vous avez vous-même créées. Pour supprimer une configuration, procédez comme suit :

1. Si l'écran **Mode examen** ne s'affiche pas, appuyez sur  ,  et .
2. Sélectionnez la configuration que vous souhaitez supprimer dans la liste **Configuration**.
3. Appuyez sur , puis sélectionnez **Supprimer**.
4. Lorsque vous êtes invité à confirmer la suppression, appuyez sur  ou sur la touche .

Présentation des applications HP

La plupart des fonctionnalités de la calculatrice HP Prime sont divisées en progiciels appelés Applications HP. La HP Prime est fournie avec 18 applications HP : dix applications dédiées aux sujets ou aux tâches mathématiques, trois solveurs spécialisés, trois explorateurs de fonctions, un tableur et une application permettant d'enregistrer des flux de données transmis à la calculatrice depuis un capteur externe. Vous pouvez lancer une application en appuyant d'abord sur la touche  (ce qui affiche l'écran **Bibliothèque d'applications**), puis en appuyant sur l'icône de l'application de votre choix.

Le tableau ci-dessous présente les applications et leurs fonctionnalités, en les répertoriant par ordre alphabétique.

Nom de l'application	Fonctionnalités
Graphiques avancés	Explorer les graphiques de propositions symboliques ouvertes en x et y . Exemple : $x^2 + y^2 = 64$
DataStreamer	Collecter des données réelles au moyen de capteurs scientifiques, et les exporter dans une application de statistiques à des fins d'analyse.
Finance	Résoudre des problèmes relatifs à la valeur temps de l'argent (TVM) et d'amortissement.
Fonction	Explorer les fonctions rectangulaires à valeur réelle de y par rapport à x . Exemple : $y = 2x^2 + 3x + 5$
Géométrie	Explorer des constructions géométriques et effectuer des calculs géométriques.
Inférence	Explorer des intervalles de confiance et des tests d'hypothèse en fonction des distributions Normal et T de Student.

Nom de l'application	Fonctionnalités (Suite)
Explorateur Affine	Explorer les propriétés d'équations linéaires et évaluer vos connaissances.
Solveur linéaire	Obtenir les solutions d'ensembles de deux ou trois équations linéaires.
Paramétrique	Explorer les fonctions paramétriques de x et y par rapport à t . Exemple : $x = \cos(t)$ et $y = \sin(t)$.
Polaire	Explorer les fonctions polaires de r par rapport à un angle θ . Exemple : $r = 2\cos(4\theta)$
Explor. quadratiq.	Explorer les propriétés d'équations quadratiques et évaluer vos connaissances.
Suite	Explorer des fonctions de suites, pour lesquelles U est défini par rapport à n , ou par rapport aux précédents termes de la même suite ou d'une autre, notamment U_{n-1} et U_{n-2} . Exemple : $U_1 = 0$, $U_2 = 1$ et $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$
Résoudre	Explorer les équations d'une ou plusieurs variables à valeurs réelles et des systèmes d'équation. Exemple : $x + 1 = x^2 - x - 2$
Tableur	Résoudre des problèmes ou représenter les données les plus adaptées à un tableur.
Stats - 1Var	Calculer des données statistiques à une variable (x).
Stats - 2Var	Calculer des données statistiques à deux variables (x et y).
Solveur triangle	Obtenir les valeurs inconnues des longueurs des côtés et des angles d'un triangle.
Explorateur trig	Explorer les propriétés d'équations sinusoidales et évaluer vos connaissances.

Lorsque vous utilisez une application pour explorer un cours ou résoudre un problème, vous ajoutez des données et des définitions à une ou plusieurs vues de l'application. Toutes ces informations sont automatiquement enregistrées dans l'application. Vous pouvez revenir à l'application à tout moment, les informations s'y trouvent toujours. Vous avez également la possibilité d'enregistrer une version de l'application en la renommant et utiliser l'application d'origine pour un autre problème ou un usage différent. Pour plus d'informations sur la personnalisation et l'enregistrement des applications, reportez-vous à la section « Création d'une application », page 129.

Toutes les applications mentionnées ci-dessus, à l'exception de l'une d'entre elles, sont présentées de manière approfondie dans le présent manuel d'utilisation. Seule l'application DataStreamer n'est pas traitée. Une brève présentation de cette application est toutefois disponible dans le *Manuel de prise en main HP Prime*. Des informations exhaustives sont disponibles dans le *Manuel de l'utilisateur HP StreamSmart 410*.

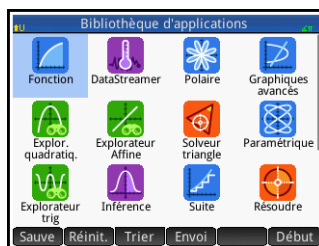
Bibliothèque d'applications

Les applications sont mémorisées dans la bibliothèque d'applications, qu'une pression sur la touche **Apps Info** affiche.

Pour ouvrir une application

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

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



Pour réinitialiser une application

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

Toutefois, si vous ne souhaitez pas utiliser les données et paramètres précédents, vous pouvez restaurer l'état par défaut,

soit l'état initial de l'application. Pour ce faire, procédez comme suit :

1. Ouvrez la bibliothèque d'applications.
2. Mettez l'application en surbrillance à l'aide des touches de curseur.
3. Appuyez sur **Réinit.**.
4. Appuyez sur **OK** pour poursuivre.

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

Pour trier les applications

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

Si vous souhaitez modifier l'ordre de tri des applications intégrées, les options suivantes sont disponibles :

- Par ordre alphab.

Les icônes des applications sont classées par ordre alphabétique croissant, de A à Z.

- Fixe

Les applications sont affichées dans leur ordre par défaut : Fonction, Graphiques avancés, Géométrie, [...], Polaire et Suite. Les applications personnalisées apparaissent plus loin, après les applications intégrées. Elles sont classées par ordre chronologique, de la plus ancienne à la plus récente.

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

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

Pour supprimer une application

Les applications livrées avec la calculatrice HP Prime sont intégrées et ne peuvent pas être supprimées. En revanche, vous pouvez supprimer les applications que vous avez créées. Pour supprimer une application, procédez comme suit :

1. Ouvrez la bibliothèque d'applications.
2. Mettez l'application en surbrillance à l'aide des touches de curseur.
3. Appuyez sur **Suppr.**.
4. Appuyez sur **OK** pour poursuivre.

Autres options

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




- **Sauve**







Vous permet d'enregistrer une copie d'une application sous un nouveau nom. Reportez-vous à la section « Création d'une application », page 129.

- **Envoi**

Vous permet d'envoyer une application à une autre calculatrice HP Prime. Reportez-vous à la section « Partage de données », page 52.

Vues des applications

La plupart des applications comprennent trois vues principales : les vues symbolique, graphique et numérique. Ces vues se fondent sur la représentation symbolique, graphique et numérique d'objets mathématiques. Elles sont accessibles à partir des touches ,  et , situées en haut à gauche du clavier. En règle générale, ces vues vous permettent de définir un objet mathématique, par exemple une expression ou une proposition ouverte, d'en construire le graphique, et d'afficher les valeurs générées par cet objet.

Chacune de ces vues s'accompagne d'une vue de configuration, qui vous permet de paramétrer la manière dont les données apparaissent dans la vue principale associée. Ces vues sont les suivantes : Configuration symbolique, Configuration du tracé et Configuration numérique. Les combinaisons de touches  ,   et   permettent d'y accéder.

Les six vues présentées ci-dessus ne figurent pas dans toutes les applications. La portée et la complexité de chaque application déterminent l'ensemble de vues spécifique dont elle dispose. Par exemple, l'application Tableur ne dispose pas des vues graphique et Configuration du tracé, tandis que seule la vue graphique est disponible dans l'application Explor. quadratiq. Les vues disponibles dans chaque application sont présentées dans les six prochaines sections.

Notez que ce chapitre n'aborde pas l'application DataStreamer. Reportez-vous au *Manuel de l'utilisateur HP StreamSmart 410* pour obtenir des informations relatives à cette application.

Vue symbolique

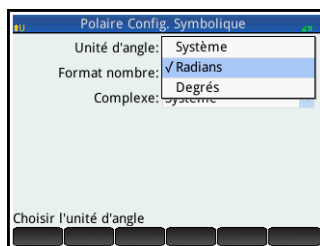
Le tableau ci-dessous présente les fonctionnalités de la vue symbolique de chaque application.

Application	Fonctionnalités de la vue symbolique
Graphiques avancés	Spécifier un maximum de dix propositions ouvertes.
Finance	Non utilisée
Fonction	Spécifier dix fonctions rectangulaires à valeurs réelles de y par rapport à x .

Application	Fonctionnalités de la vue symbolique (Suite)
Géométrie	Afficher la définition symbolique de constructions géométriques.
Inférence	Tester, au choix, une hypothèse ou un niveau de confiance, et sélectionner le type de test.
Explorateur Affine	Non utilisée
Solveur linéaire	Non utilisée
Paramétrique	Spécifier un maximum de dix fonctions paramétriques de x et y par rapport à t .
Polaire	Spécifier un maximum de dix fonctions polaires de r par rapport à un angle θ .
Explor. quadratiq.	Non utilisée
Suite	Spécifier un maximum de dix fonctions de suites.
Résoudre	Spécifier un maximum de dix équations.
Tableur	Non utilisée
Stats - 1Var	Spécifier un maximum de cinq analyses unidimensionnelles.
Stats - 2Var	Spécifier un maximum de cinq analyses multidimensionnelles.
Solveur triangle	Non utilisée
Explorateur trig	Non utilisée

Vue Configuration symbolique

La vue Configuration symbolique est identique pour chaque application. Elle vous permet d'écraser les paramètres généraux du système (unité d'angle, format numérique, entrée de nombres complexes). L'écrasement s'applique uniquement à l'application actuelle.



Pour modifier les paramètres de toutes les applications, reportez-vous à la section « Paramètres généraux du système », page 36.

Vue graphique

Le tableau ci-dessous présente les fonctionnalités de la vue graphique de chaque application.

Application	Fonctionnalités de la vue graphique
Graphiques avancés	Tracer et explorer les propositions ouvertes sélectionnées dans la vue symbolique.
Finance	Afficher un graphique d'amortissement.
Fonction	Tracer et explorer les fonctions sélectionnées dans la vue symbolique.
Géométrie	Créer et manipuler des constructions géométriques.
Inférence	Afficher les résultats du test sous forme graphique.
Explorateur Affine	Explorer les équations linéaires et évaluer vos connaissances à leur sujet.
Solveur linéaire	Non utilisée
Paramétrique	Tracer et explorer les fonctions sélectionnées dans la vue symbolique.
Polaire	Tracer et explorer les fonctions sélectionnées dans la vue symbolique.

Application	Fonctionnalités de la vue graphique (Suite)
Explor. quadratiq.	Explorer les équations quadratiques et évaluer vos connaissances à leur sujet.
Suite	Tracer et explorer les suites sélectionnées dans la vue symbolique.
Résoudre	Tracer et explorer une fonction unique sélectionnée dans la vue symbolique.
Tableur	Non utilisée
Stats - 1Var	Tracer et explorer les analyses sélectionnées dans la vue symbolique.
Stats - 2Var	Tracer et explorer les analyses sélectionnées dans la vue symbolique.
Solveur triangle	Non utilisée
Explorateur trig	Explorer les équations sinusoidales et évaluer vos connaissances à leur sujet.

Vue Configuration du tracé

Le tableau ci-dessous présente les fonctionnalités de la vue Configuration du tracé de chaque application.

Application	Fonctionnalités de la vue Configuration du tracé
Graphiques avancés	Modifier l'aspect des tracés et de l'environnement graphique.
Finance	Non utilisée
Fonction	Modifier l'aspect des tracés et de l'environnement graphique.
Géométrie	Modifier l'aspect de l'environnement de tracé.
Inférence	Non utilisée
Explorateur Affine	Non utilisée
Solveur linéaire	Non utilisée
Paramétrique	Modifier l'aspect des tracés et de l'environnement graphique.
Polaire	Modifier l'aspect des tracés et de l'environnement graphique.
Explor. quadratiq.	Non utilisée
Suite	Modifier l'aspect des tracés et de l'environnement graphique.
Résoudre	Modifier l'aspect des tracés et de l'environnement graphique.
Tableur	Non utilisée
Stats - 1Var	Modifier l'aspect des tracés et de l'environnement graphique.
Stats - 2Var	Modifier l'aspect des tracés et de l'environnement graphique.

Application	Fonctionnalités de la vue Configuration du tracé (Suite)
Solveur triangle	Non utilisée
Explorateur trig	Non utilisée

Vue numérique

Le tableau ci-dessous présente les fonctionnalités de la vue numérique de chaque application.

Application	Fonctionnalités de la vue numérique
Graphiques avancés	Afficher un tableau de nombres généré à partir des propositions ouvertes sélectionnées dans la vue symbolique.
Finance	Entrer les valeurs des calculs relatifs à la valeur temps de l'argent.
Fonction	Afficher un tableau de nombres généré à partir des fonctions sélectionnées dans la vue symbolique.
Géométrie	Effectuer des calculs avec les objets géométriques tracés dans la vue graphique.
Inférence	Spécifier les statistiques nécessaires à l'exécution du test sélectionné dans la vue symbolique.
Explorateur Affine	Non utilisée
Solveur linéaire	Spécifier les coefficients des équations linéaires à résoudre.
Paramétrique	Afficher un tableau de nombres généré à partir des fonctions sélectionnées dans la vue symbolique.
Polaire	Afficher un tableau de nombres généré à partir des fonctions sélectionnées dans la vue symbolique.

Application	Fonctionnalités de la vue numérique (Suite)
Explor. quadratiq.	Non utilisée
Suite	Afficher un tableau de nombres généré à partir des suites sélectionnées dans la vue symbolique.
Résoudre	Entrer les valeurs connues et calculer la valeur inconnue.
Tableur	Entrer des nombres, du texte, des formules, etc. La vue numérique est l'environnement principal de cette application.
Stats - 1Var	Entrer des données à des fins d'analyse.
Stats - 2Var	Entrer des données à des fins d'analyse.
Solveur triangle	Entrer les données connues d'un triangle et calculer les données inconnues.
Explorateur trig	Non utilisée

Vue Configuration numérique

Le tableau ci-dessous présente les fonctionnalités de la vue Configuration numérique de chaque application.

Application	Fonctionnalités de la vue Configuration numérique
Graphiques avancés	Spécifier les nombres à calculer en fonction des propositions ouvertes indiquées dans la vue symbolique et définir le facteur de zoom.
Finance	Non utilisée
Fonction	Spécifier les nombres à calculer à partir des fonctions indiquées dans la vue symbolique et définir le facteur de zoom.
Géométrie	Non utilisée
Inférence	Non utilisée

Application	Fonctionnalités de la vue Configuration numérique (Suite)
Explorateur Affine	Non utilisée
Solveur linéaire	Non utilisée
Paramétrique	Spécifier les nombres à calculer à partir des fonctions indiquées dans la vue symbolique et définir le facteur de zoom.
Polaire	Spécifier les nombres à calculer à partir des fonctions indiquées dans la vue symbolique et définir le facteur de zoom.
Explor. quadratique	Non utilisée
Suite	Spécifier les nombres à calculer en fonction des suites indiquées dans la vue symbolique et définir le facteur de zoom.
Résoudre	Non utilisée
Tableur	Non utilisée
Stats - 1Var	Non utilisée
Stats - 2Var	Non utilisée
Solveur triangle	Non utilisée
Explorateur trig	Non utilisée

Exemple rapide

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

Ouverture de l'application

1. Ouvrez la bibliothèque d'applications en appuyant sur la touche .

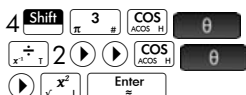
- Appuyez sur l'icône de l'application Polaire.

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

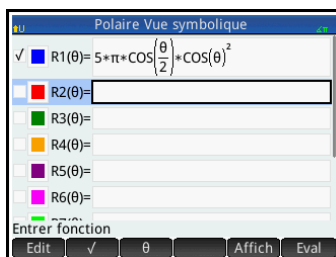
Vue symbolique

La vue symbolique de l'application Polaire vous permet de définir ou de spécifier l'équation polaire à tracer et explorer. Dans cet exemple, nous allons tracer et explorer l'équation $r = 4\pi \cos(\theta/2) \cos(\theta)^2$.

- Définissez l'équation $r = 4\pi \cos(\theta/2) \cos(\theta)^2$ en entrant ce qui suit :



(Si vous utilisez le mode de saisie algébrique,



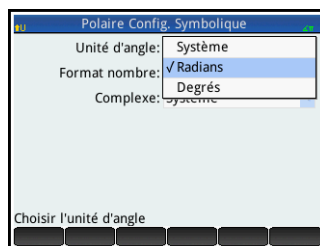
Cette équation trace des pétales symétriques, à condition que l'unité d'angle soit définie sur Radians. L'unité d'angle de cette application se définit dans la vue Configuration symbolique.

Vue Configuration symbolique

- Appuyez sur la touche



- Dans le menu **Unité d'angle**, sélectionnez Radians.

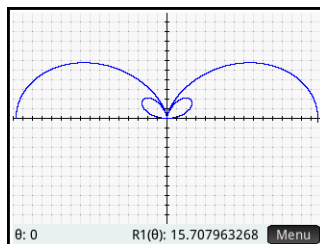


Vue graphique

- Appuyez sur la touche



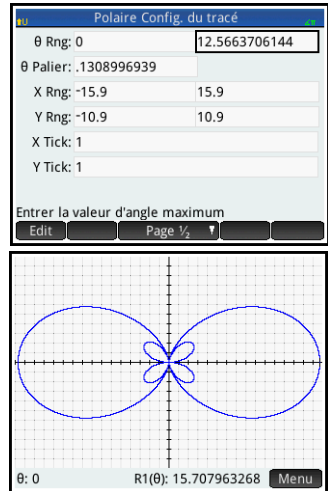
Le graphique de l'équation est construit. Cependant, comme l'indique l'illustration à droite, seule une partie des pétales est



visible. Pour afficher l'autre partie, vous devez modifier les paramètres de la vue Configuration du tracé.

Vue Configuration du tracé

7. Appuyez sur **Shift** **Plot** \leftarrow **Setup**.
8. Définissez le deuxième champ θ RNG sur 4π , en entrant ce qui suit :
 $\text{▶} 4$ **Shift** π $\text{▶} 3$ **#** (π) **OK**
9. Appuyez sur la touche **Plot** \leftarrow **Setup** pour revenir à la vue graphique et afficher le tracé dans son ensemble.



Vue numérique

Les valeurs générées par l'équation s'affichent dans la vue numérique.

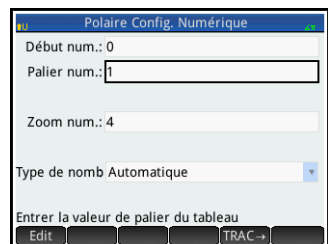
10. Appuyez sur la touche **Num** \leftarrow **Setup**.

Supposons que vous souhaitez afficher uniquement les nombres entiers de θ ; autrement dit, vous souhaitez que l'incrément entre les valeurs consécutives de la colonne θ soit 1. Ce réglage s'effectue dans la vue Configuration numérique.

θ	R1
0	1.570796E1
.1	1.553197E1
.2	1.501260E1
.3	1.417517E1
.4	1.306027E1
.5	1.172142E1
.6	1.022204E1
.7	8.63180235
.8	7.02276690
.9	5.46530021
0	

Vue Configuration numérique

11. Appuyez sur **Shift** **Num** \leftarrow **Setup**.
12. Remplacez la valeur du champ **NUMSTEP** par 1.
13. Appuyez sur la touche **Num** \leftarrow **Setup** pour revenir à la vue numérique.



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

Opérations courantes de la vue symbolique

[Portée : Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Résoudre, Suite. Pour plus d'informations au sujet des autres applications, reportez-vous aux chapitres correspondants.]

La vue symbolique permet généralement de définir une fonction ou une proposition ouverte que vous souhaitez explorer (en la traçant et/ou en l'évaluant). Dans la présente section, le terme *définition* fait référence aussi bien aux fonctions qu'aux propositions ouvertes.



Appuyez sur la touche  pour ouvrir la vue symbolique.

Ajout d'une définition

Exception faite de l'application Paramétrique, dix champs permettent d'entrer des définitions. Dans l'application Paramétrique, vingt champs sont disponibles, deux par définition associée.

1. Mettez en surbrillance un champ vide que vous souhaitez utiliser, en appuyant dessus ou en faisant défiler les champs.
2. Entrez votre définition.

Pour obtenir de l'aide, reportez-vous à la section « Blocs fonctionnels définitionnels », page 99.

3. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur  ou sur la touche .

Votre nouvelle définition est ajoutée à la liste de définitions.

Notez que les variables utilisées dans les définitions doivent être en majuscules. Une variable entrée en minuscules provoque l'apparition d'un message d'erreur.

Modification d'une définition

1. Mettez en surbrillance la définition que vous souhaitez modifier, en appuyant dessus ou en faisant défiler les définitions.

2. Appuyez sur **Edit**.
- La définition est copiée dans la ligne de saisie.
3. Modifiez la définition.
4. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **OK** ou sur la touche **Enter**.

Blocs fonctionnels définitionnels

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

- Le clavier

Vous avez la possibilité d'insérer des composants directement à partir du clavier. Pour entrer $2X^2 - 3$, il vous suffit d'appuyer sur 2 **ALPHA** X **√** X^2 **-** 3 .

- Les variables définies par l'utilisateur

Par exemple, si vous avez créé une variable nommée **COST** (Coût), vous pouvez l'intégrer à une définition, soit en la saisissant, soit en la sélectionnant dans le menu **Utilisateur** (l'un des sous-menus du menu **Variables**). Votre définition peut se présenter comme suit : $F1(X) = X^2 + \text{COST}$.

Pour sélectionner une variable d'utilisateur, appuyez sur la touche **Vars**, puis sur **Utili.**, et sélectionnez **Var.**

Utilisateur. Enfin, sélectionnez la variable qui vous intéresse.



- Les variables de la vue d'accueil

Certaines variables de la vue d'accueil peuvent être intégrées à une définition symbolique. Pour accéder à une variable de la vue d'accueil, appuyez sur la touche **Vars**, puis sur **Accueil**. Sélectionnez ensuite une catégorie de variables, puis la variable qui vous intéresse. Votre définition peut se présenter comme suit : $F1(X) = X^2 + Q$. (Q figure dans le sous-menu **Réel** du menu **Accueil**.)

Les variables de la vue d'accueil sont présentées en détail dans l'Annexe B, « Dépannage », qui commence à la page 709.


- Les variables d'applications

La totalité des paramètres, définitions et résultats des applications sont mémorisés sous la forme de variables. La majorité de ces variables peuvent être intégrées à une définition symbolique. Pour accéder à une variable


d'application, appuyez sur la touche , puis sur . Sélectionnez ensuite l'application, la catégorie de variables, puis la variable qui vous intéresse. Par exemple, votre définition peut être la suivante : $F_2(X) = X^2 + X - \text{Root}$. La valeur de la dernière racine calculée dans l'application Fonction remplace `Root` (Racine) lors de l'évaluation de la définition.

Les variables d'applications sont présentées en détail dans l'Annexe B, « Dépannage », qui commence à la page 709.


- Les fonctions mathématiques

Certaines fonctions du menu **Math** peuvent être intégrées à une définition. Le menu **Math** est l'un des menus de la Boîte à outils (). La définition suivante associe une fonction mathématique : `Size` (Taille) à une variable de la vue d'accueil (`L1`) : $F_4(X) = X^2 - \text{SIZE}(L1)$. Elle correspond à $x^2 - n$, n représentant le nombre d'éléments de la liste appelée `L1`. (`Size` est une option du menu **Liste**, l'un des sous-menus du menu **Math**.)

- Les fonctions du CAS


Certaines fonctions du menu **Système de calcul formel** peuvent être intégrées à une définition. Le menu **Système de calcul formel** (CAS) est l'un des menus de la Boîte à outils (). La définition suivante intègre la fonction `irem` du CAS : $F_5(X) = X^2 + \text{CAS.irem}(45, 7)$. (Pour entrer `irem`, sélectionnez l'option `Reste` du menu **Division**, l'un des sous-menus du menu **Nombre entier**. Notez que toute commande ou fonction du CAS sélectionnée pour pouvoir être utilisée ailleurs que dans le CAS porte le préfixe `CAS`.)

- Les fonctions d'applications

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

$$F_9(X) = X^2 + \text{Stats_2Var.PredY}(6)$$

- Le menu **Catlg**

Certaines fonctions du menu **Catlg** peuvent être intégrées à une définition. Le menu **Catlg** est l'un des menus de la Boîte à outils (). La définition suivante intègre une commande

issue de ce menu et une variable d'application :
 $F6(X) = X^2 + \text{INT}(\text{Root})$. La valeur de la dernière racine calculée dans l'application Fonction remplace $\text{INT}(\text{Root})$ (Racine) lors de l'évaluation de la définition.

- Les autres définitions

Vous pouvez par exemple définir $F3(X)$ en tant que
 $F1(X) * F2(X)$.

Evaluation d'une définition dépendante

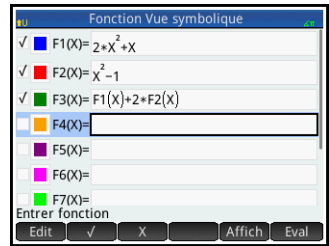
En présence d'une définition dépendante, c'est-à-dire définie à partir d'une autre définition, vous pouvez rassembler l'ensemble des définitions dans une seule, en évaluant la définition dépendante.

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

Examinez l'exemple de droite.

Vous remarquerez que la définition de $F3(X)$ se fait à partir de deux autres fonctions. Il s'agit d'une définition dépendante qu'il est possible d'évaluer. Si vous mettez $F3(X)$ en surbrillance et appuyez sur **Eval**,

$F3(X)$ devient $2 * X^2 + X + 2 * (X^2 - 1)$.



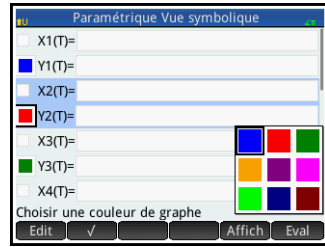
Sélection ou désélection d'une définition à explorer

Les applications Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Résoudre et Suite vous permettent d'entrer un maximum de dix définitions. Cependant, seules les définitions sélectionnées dans la vue symbolique sont tracées dans la vue graphique et évaluées dans la vue numérique.



Lorsqu'une définition est sélectionnée, une croix (ou une coche) s'affiche à sa gauche. Dès que vous créez une définition, une coche est insérée par défaut. Si vous ne souhaitez pas tracer ou évaluer une définition en particulier, vous devez donc la mettre en surbrillance et appuyer sur **✓**. (Procédez de même si vous souhaitez sélectionner de nouveau une fonction.)

Sélection d'une couleur pour les tracés

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




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

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

2. Appuyez sur .
3. Sélectionnez la couleur désirée dans la palette.

Suppression d'une définition


















Pour supprimer une définition unique, procédez comme suit :



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

Pour supprimer toutes les définitions :

1. Appuyez sur  .
2. Appuyez sur  ou sur la touche  pour poursuivre.

Vue symbolique : présentation des boutons de menu

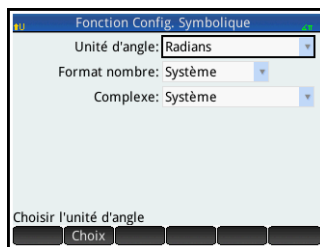
Bouton	Usage
	Copie la définition mise en surbrillance dans la ligne de saisie à des fins de modification. Appuyez sur  lorsque vous avez terminé. Pour ajouter une nouvelle définition, même si celle-ci vient remplacer une définition existante, mettez le champ en surbrillance et commencez votre saisie.
	Sélectionne (ou désélectionne) une définition.
 [Fonction uniquement]	Entre la variable indépendante dans l'application Fonction. Vous pouvez également appuyer sur la touche  .
 [Graphiques avancés uniquement]	Entre un X dans l'application Graphiques avancés. Vous pouvez également appuyer sur la touche  .
 [Graphiques avancés uniquement]	Entre un Y dans l'application Graphiques avancés.
 [Paramétrique uniquement]	Entre la variable indépendante dans l'application Paramétrique. Vous pouvez également appuyer sur la touche  .
 [Polaire uniquement]	Entre la variable indépendante dans l'application Polaire. Vous pouvez également appuyer sur la touche  .
 [Suite uniquement]	Entre la variable indépendante dans l'application Suite. Vous pouvez également appuyer sur la touche  .
 [Résoudre uniquement]	Entre le signe égal dans l'application Résoudre. Raccourci correspondant à la combinaison de touches   .



Bouton	Usage
	Affiche la définition sélectionnée en mode plein écran. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Résultats longs », page 47.
	Evalue les définitions dépendantes. Reportez-vous à la section « Evaluation d'une définition dépendante », page 101.

Opérations courantes de la vue Configuration symbolique

[Portée : toutes les applications]

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



Appuyez sur   pour ouvrir la vue Configuration symbolique.

Remplacement des paramètres généraux du système

1. Appuyez sur le paramètre à modifier.


Vous pouvez appuyer sur le champ ou sur son nom.

2. Appuyez de nouveau sur le paramètre.

Un menu d'options s'affiche.

3. Sélectionnez votre nouveau paramètre.

Notez que le fait de sélectionner l'option **Fixe**, **Scientifique** ou **Ingénierie** dans le menu **Format nombre** affiche un deuxième champ vous permettant d'entrer le nombre de chiffres significatifs requis.


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

Restauration des paramètres par défaut

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

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

1. Sélectionnez le champ.

2. Appuyez sur la touche .

Pour restaurer tous les paramètres par défaut, appuyez sur

 .

Opérations courantes de la vue graphique

Les fonctionnalités communes à la plupart des applications sont présentées de manière approfondie dans cette section. Les fonctionnalités disponibles uniquement dans une application spécifique sont présentées dans le chapitre relatif à l'application en question.

Appuyez sur la touche  pour ouvrir la vue graphique.




Zoom

[Portée : Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Résoudre, Stats - 1Var, Stats - 2Var, Suite et dans une certaine mesure, Géométrie.]

Le fait d'effectuer un zoom remplace le tracé sur une échelle plus grande ou plus petite. Il s'agit d'un raccourci permettant de modifier les paramètres de plage de la vue Configuration du tracé. La portée de la plupart des zooms est déterminée par deux facteurs de zoom, l'un horizontal, l'autre vertical. Par défaut, la valeur de ces deux facteurs est 2. Le zoom arrière *multiplie* l'échelle par le facteur, ce qui amplifie l'intervalle affiché à l'écran. Le zoom avant *divise* l'échelle par le facteur, ce qui réduit l'intervalle affiché à l'écran.

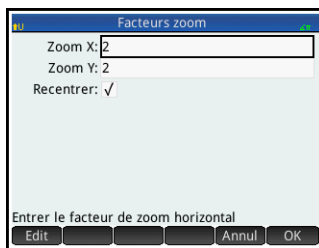
Facteurs zoom

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

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

L'écran **Facteurs zoom** s'affiche.

5. Modifiez un facteur de zoom ou les deux, selon votre convenance.
6. Si vous souhaitez que le tracé soit centré autour de la position actuelle du curseur, dans la vue graphique, sélectionnez **Recentrer**.



7. Appuyez sur **OK** ou sur la touche **Enter**.

Options de zoom

Les options de zoom sont accessibles depuis trois sources :

- le clavier ;
- le menu **Zoom** de la vue graphique ;
- le menu **Affichages** (**View Copy**).

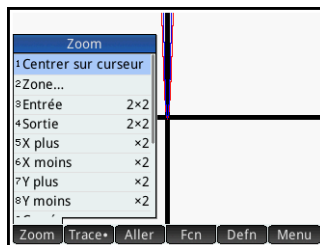
Touches de zoom

Deux touches de zoom sont disponibles : la touche **+** permet d'effectuer un zoom avant, la touche **-** un zoom arrière. L'étendue de l'ajustement est déterminée par les paramètres de **FACTEUR DE ZOOM** (expliqués ci-dessus).


Menu Zoom

Dans la vue graphique, appuyez sur **Zoom**, puis sur une option. (Si **Zoom** ne s'affiche pas, appuyez sur **Menu**.)

Les options de zoom sont présentées dans le tableau suivant. Des exemples sont proposés dans la section « Exemples de zoom », page 110.



Option	Résultat
Centrer sur curseur	Retrace le graphique de sorte que le curseur soit placé au centre de l'écran. Il n'est procédé à aucun ajustement.
Zone	Option présentée plus en détail dans la section « Zoom dans une zone », page 109.
Avant (plus)	Divise les échelles horizontale et verticale par Zoom X et Zoom Y (valeurs définies avec l'option Définir facteurs , expliquée dans la section page 106). Par exemple, si les deux facteurs de zoom sont de 4, le zoom avant produit un résultat correspondant au quart du nombre d'unités par pixel. (Raccourci : appuyez sur la touche + .)

Option	Résultat (Suite)
Arrière (moins)	Multiplie les échelles horizontale et verticale par les paramètres Zoom X et Zoom Y . (Raccourci : appuyez sur la touche )
X plus	Divise uniquement l'échelle horizontale, à l'aide du paramètre Zoom X .
X moins	Multiplie uniquement l'échelle horizontale, à l'aide du paramètre Zoom X .
Y plus	Divise uniquement l'échelle verticale, à l'aide du paramètre Zoom Y .
Y moins	Multiplie uniquement l'échelle verticale, à l'aide du paramètre Zoom Y .
Carré	Modifie l'échelle verticale de manière à la faire correspondre à l'échelle horizontale. Cette option est utile une fois que vous avez effectué un zoom dans une zone, un zoom X ou un zoom Y.
Echelle automatique	Remet à l'échelle l'axe vertical de manière à ce que l'écran affiche une partie représentative du tracé, avec les paramètres de l'axe x définis (pour les applications Suite, Polaire, Paramétrique et Stats, la mise à l'échelle automatique remet à l'échelle les deux axes). Le processus de mise à l'échelle automatique utilise la première fonction sélectionnée pour déterminer l'échelle la plus appropriée.
Décimale	Remet les deux axes à l'échelle de manière à ce que chaque pixel soit égal à 0.1 unité. Cette option équivaut à la réinitialisation des valeurs par défaut de XRNG et YRNG .
Nombre entier	Remet à l'échelle l'axe horizontal uniquement, de manière à ce que chaque pixel soit égal à 1 unité.

Option	Résultat (Suite)
Trig	Remet à l'échelle l'axe horizontal de manière à ce que 1 pixel soit égal à $\pi/24$ radians ou 7.5 degrés. Remet à l'échelle l'axe vertical de manière à ce que 1 pixel soit égal à 0.1 unité.
Annuler zoom	Revient à un affichage correspondant au facteur de zoom précédent ou, si un seul facteur de zoom a été utilisé, affiche le graphique avec les paramètres de tracé d'origine.

Zoom dans une zone

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

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

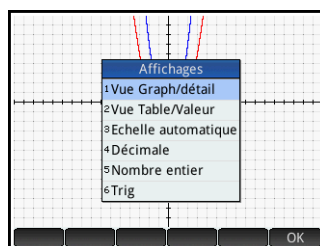
La zone spécifiée s'étend alors sur la totalité de l'écran. Pour revenir à la vue par défaut, appuyez sur **Zoom**, puis sélectionnez **Décimale**.

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

Menu Affichages

Les options de zoom les plus couramment utilisées sont également disponibles dans le menu **Affichages**. Ces options sont les suivantes :

- Echelle automatique
- Décimale
- Nombre entier
- Trig

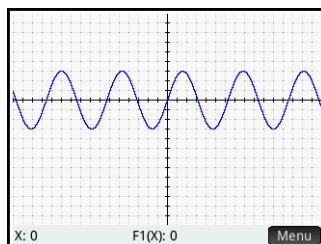


Ces options, qu'il est possible d'appliquer quel que soit l'environnement en cours, sont présentées dans le tableau ci-dessous.

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

Pour tester un zoom, il est conseillé de scinder l'écran en deux, de sorte que chacune des moitiés affiche le tracé, puis d'appliquer un zoom sur une seule moitié de l'écran.

L'illustration de droite est le tracé de $y = 3\sin x$. Pour scinder l'écran en deux, procédez comme suit :



1. Ouvrez le menu

Affichages.

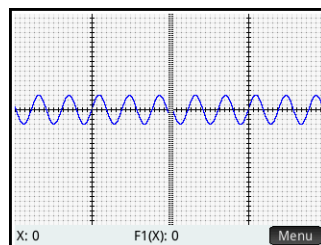
Appuyez sur la touche



2. Sélectionnez Vue Graph/détail.

Le résultat est affiché à droite. Toute opération de

zoom est alors uniquement appliquée à la copie du tracé, sur la partie droite de l'écran. Vous pourrez ainsi effectuer des tests et sélectionner le zoom le plus adapté.



Notez que vous pouvez remplacer le tracé original de gauche par le tracé agrandi de droite. Pour ce faire, appuyez sur .

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

Exemples de zoom

Les exemples suivants illustrent les résultats des diverses options de zoom sur le tracé de $3\sin x$, en utilisant les facteurs de zoom par défaut (2×2). Le mode d'écran scindé, présenté ci-dessus, a été utilisé pour que vous puissiez observer les effets des différents zooms.

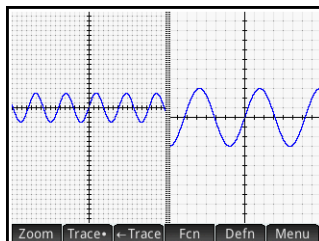
Notez que le menu **Zoom** comprend une option **Dézoomer**. Cette option permet de restaurer l'état du tracé avant l'opération de zoom. Si le menu **Zoom** ne s'affiche pas, appuyez sur



Zoom avant

Zoom Avant (plus)

Raccourci : appuyez sur .

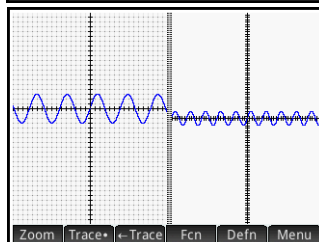


Zoom arrière

Menu **Zoom** Arrière

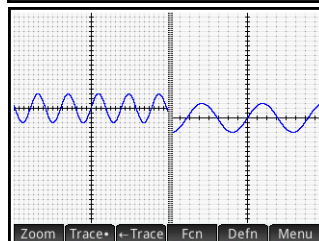
(moins)

Raccourci : appuyez sur .



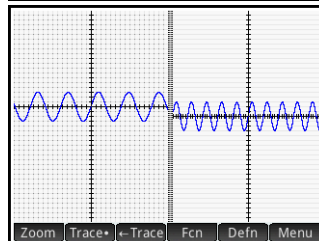
X plus

Zoom X plus



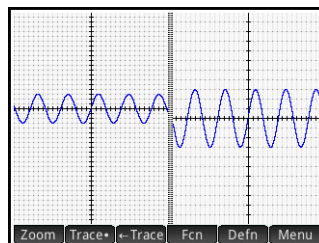
X moins

Zoom X moins



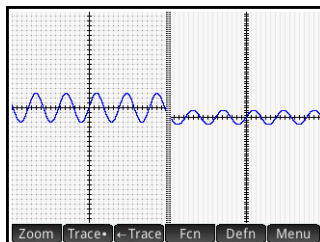
Y plus

Zoom Y plus



Y moins

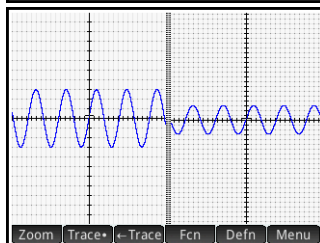
Zoom Y moins



Carré

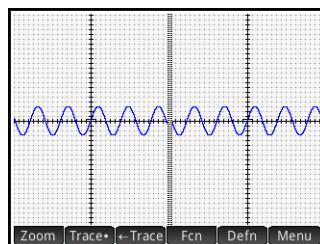
Zoom Carré

Notez que dans cet exemple, un zoom Y plus a été appliqué au tracé de gauche. Le zoom Carré a restauré l'état par défaut du tracé, sur lequel les échelles X et Y sont égales.



Echelle automatique

Zoom Echelle automatique



Décimale

Zoom Décimale

Notez que dans cet exemple, un zoom X plus a été appliqué au tracé de gauche. Le zoom Décimale a réinitialisé les valeurs par défaut des plages x et y.

Facteurs zoom
Zoom X: 2
Zoom Y: 2
Recentrer:
Entrer le facteur de zoom horizontal
Edit OK

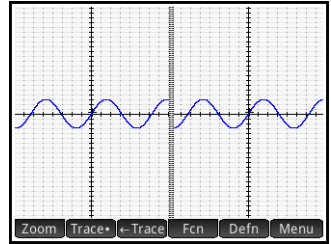
Nombre entier

Zoom Nombre entier

Facteurs zoom
Zoom X: 2
Zoom Y: 2
Recentrer:
✘ La valeur Zoom X doit être supérieure à 1
Entrer le facteur de zoom horizontal
OK

Trig

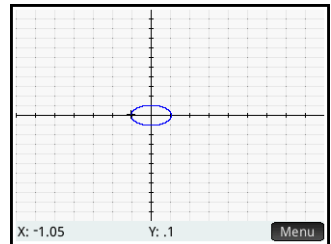
Zoom Trig



Trace

[Portée : Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Résoudre, Stats - 1Var, Stats - 2Var et Suite]

La fonction de traçage vous permet de déplacer un curseur (le *curseur de tracé*) sur le graphique actuel. Le curseur de tracé se déplace à l'aide de la touche \leftarrow ou \rightarrow . Vous pouvez également déplacer le curseur de tracé en appuyant sur le tracé actuel ou à côté de celui-ci. Le curseur de tracé se place sur le point du graphique le plus proche de l'endroit où vous avez appuyé.



Les coordonnées actuelles du curseur s'affichent en bas de l'écran. (Si la visualisation des coordonnées est gênée par les boutons de menu, appuyez sur **Menu** pour masquer ces derniers.)

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

Pour sélectionner un tracé

Dans toutes les applications, sauf Graphiques avancés, lorsque plusieurs graphiques sont affichés, appuyez sur la touche \uparrow ou \downarrow jusqu'à ce que le curseur de tracé soit placé sur le graphique qui vous intéresse.

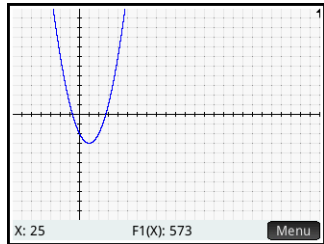
Dans l'application Graphiques avancés, appuyez de manière prolongée sur le tracé qui vous intéresse. Soit le tracé est sélectionné, soit un menu de tracés s'affiche pour que vous en sélectionniez un.

Pour évaluer une définition

L'une des principales utilisations de la fonction de tracé consiste à évaluer une définition tracée. Partons du principe que vous avez défini $F1(X)$ en tant que $(X-1)^2 - 3$ dans la vue symbolique. Supposons maintenant que vous souhaitez connaître la valeur de cette fonction lorsque X est égal à 25.

1. Ouvrez la vue graphique (**Plot**).
2. Si le menu du bas de l'écran n'est pas ouvert, appuyez sur **Menu**.
3. Lorsque plusieurs définitions sont tracées, assurez-vous que le curseur de tracé est placé sur le graphique de la définition que vous souhaitez évaluer. Vous pouvez appuyer sur **Defn** pour afficher la définition d'un graphique, puis sur la touche \uparrow ou \downarrow pour déplacer le curseur de tracé d'un graphique à l'autre.
4. Si vous appuyez sur **Defn** pour afficher la définition d'un tracé, le menu du bas de l'écran est fermé. Appuyez alors sur **Menu** pour le rouvrir.
5. Appuyez sur **Aller**.
6. Entrez 25, puis appuyez sur **OK**.
7. Appuyez sur **Menu**.

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









Il s'agit de l'une des nombreuses méthodes offertes par la HP Prime pour évaluer une fonction de variable indépendante spécifique. Vous avez également la possibilité d'évaluer une fonction dans la vue numérique (voir page 123). En outre, toute expression définie dans la vue symbolique peut être évaluée dans la vue d'accueil. Supposons par exemple que $F1(X)$ soit définie en tant que $(x-1)^2 - 3$. Si vous entrez $F1(4)$ dans la vue d'accueil et appuyez sur la touche **Enter**, le résultat obtenu est 6, étant donné que $(4-1)^2 - 3 = 6$.

Pour activer ou désactiver le tracé

- Pour désactiver le tracé, appuyez sur **Trace+**.
 - Pour activer le tracé, appuyez sur **Trace**.
- Si ces options ne s'affichent pas, appuyez sur **Menu**.



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

Vue graphique : présentation des boutons de menu

Bouton	Usage
	Affiche un menu d'options de zoom. Reportez-vous à la section « Options de zoom », page 107.
	Bouton permettant de basculer entre la désactivation et l'activation de la fonction de tracé. Reportez-vous à la section « Trace », page 113.
	Affiche un formulaire de saisie vous permettant de spécifier la valeur sur laquelle vous souhaitez placer le curseur. La valeur entrée est celle de la variable indépendante.
 [Fonction uniquement]	Affiche un menu contenant les options d'analyse d'un tracé. Reportez-vous à la section « Analyse de fonctions », page 143.
	Affiche la définition à partir de laquelle le tracé sélectionné est généré.
	Bouton permettant de basculer entre l'affichage et le masquage des autres boutons sur la partie inférieure de l'écran.

Opérations courantes de la vue Configuration du tracé

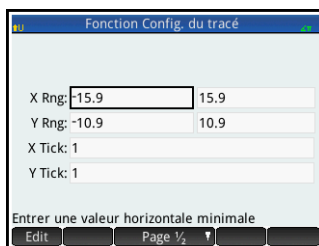
La présente section aborde uniquement les opérations communes aux applications mentionnées. Pour connaître les opérations de la vue Configuration du tracé spécifiques à une application, reportez-vous au chapitre relatif à l'application en question.

Appuyez sur   pour afficher la vue Configuration du tracé.

Configuration de la vue graphique


[Portée : Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Stats - 1Var, Stats - 2Var, Suite]

La vue Configuration du tracé permet de personnaliser l'aspect de la vue graphique et de définir le mode de création des graphiques. Les options de configuration s'étendent sur deux pages. Appuyez sur



Page 1/2 pour passer de la première page à la deuxième, et sur Page 2/2 pour revenir à la première page.

Conseil

Lorsque vous accédez à la vue graphique pour visualiser le graphe d'une définition sélectionnée dans la vue symbolique, il se peut que rien ne s'affiche. La raison en est probablement que l'étendue des valeurs tracées dépasse les paramètres de plage de la vue Configuration du tracé. Pour placer le graphe dans la vue graphique, une solution rapide consiste à appuyer sur la touche  et sélectionner Echelle automatique. Les paramètres de plage de la vue graphique sont également modifiés.

Page 1

Champ CONFIG	Usage
TRNG [Paramétrique uniquement]	Définit la plage des valeurs T à tracer. Notez que deux champs sont disponibles : l'un dédié à la valeur minimale, l'autre à la valeur maximale.
TSTEP [Paramétrique uniquement]	Définit l'incrément entre les valeurs T consécutives.
θRNG [Polaire uniquement]	Définit la plage des valeurs d'angle à tracer. Notez que deux champs sont disponibles : l'un dédié à la valeur minimale, l'autre à la valeur maximale.
θSTEP [Polaire uniquement]	Définit l'incrément entre les valeurs d'angle consécutives.

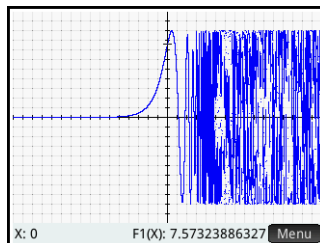
Champ CONFIG	Usage (Suite)
SEQPLOT [Suite uniquement]	Définit le type de tracé : Crénelage ou Toile d'araignée.
NRNG [Suite uniquement]	Définit la plage des valeurs N à tracer. Notez que deux champs sont disponibles : l'un dédié à la valeur minimale, l'autre à la valeur maximale.
HWIDTH [Stats - 1Var uniquement]	Définit la largeur des barres d'un histogramme.
HRNG [Stats - 1Var uniquement]	Définit la plage des valeurs à inclure à un histogramme. Notez que deux champs sont disponibles : l'un dédié à la valeur minimale, l'autre à la valeur maximale.
S*MARK [Stats - 2Var uniquement]	Définit le graphique à utiliser pour représenter un point de données dans un diagramme de dispersion. Il est possible d'utiliser un graphique distinct pour chacune des cinq analyses pouvant être tracées ensemble.
XRNG	Définit la plage initiale de l'axe x. Notez que deux champs sont disponibles : l'un dédié à la valeur minimale, l'autre à la valeur maximale. Les opérations de panoramique et de zoom peuvent modifier la plage de la vue graphique.
YRNG	Définit la plage initiale de l'axe y. Notez que deux champs sont disponibles : l'un dédié à la valeur minimale, l'autre à la valeur maximale. Les opérations de panoramique et de zoom peuvent modifier la plage de la vue graphique.
XTICK	Définit la valeur incrémentielle entre les graduations de l'axe x.
YTICK	Définit la valeur incrémentielle entre les graduations de l'axe y.

Champ CONFIG	Usage
AXES	Affiche ou masque les axes.
ÉTIQUETTES	Place les valeurs à la fin de chaque axe de manière à afficher la plage actuelle de valeurs.
POINTS GRILLE	Place un point à l'intersection de chaque ligne de grille horizontale et verticale.
LIGNES DE GRILLE	Trace une ligne de grille horizontale et verticale au niveau de chaque valeur d'entier x et y .
CURSEUR	Définit l'aspect du curseur de tracé : Standard, Inversion ou Clignotant.
CONNECTER [Stats - 2Var uniquement]	Relie des points de données à des segments de droite.
MÉTHODE [Non disponible dans les applications Stats.]	Définit la méthode de création de graphique : Flexibilité, Segments réguliers ou Points paliers fixes (voir ci-dessous).

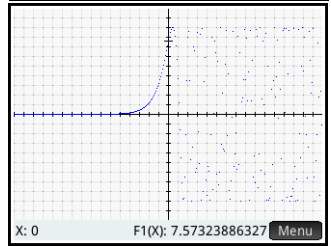
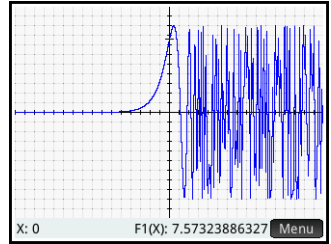
Méthodes de création de graphique

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

- *Flexibilité* : cette méthode offre des résultats très précis et est utilisée par défaut. Lorsqu'elle est activée, le traçage de certaines fonctions complexes peut prendre un certain temps. Le cas échéant, **Arrêt** apparaît sur la barre de menu et vous permet d'arrêter le traçage si nécessaire.




- *Segments réguliers* : cette méthode extrait un échantillon de valeurs x , calcule les valeurs y correspondantes, puis effectue le tracé et relie les points.
- *Points paliers fixes* : cette méthode est similaire à la méthode par segments réguliers mais elle ne relie pas les points entre eux.



Restauration des paramètres par défaut

[Portée : Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Résoudre, Stats - 1Var, Stats - 2Var, Suite, Géométrie]

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

1. Sélectionnez le champ.
2. Appuyez sur la touche .

Pour restaurer tous les paramètres par défaut, appuyez sur

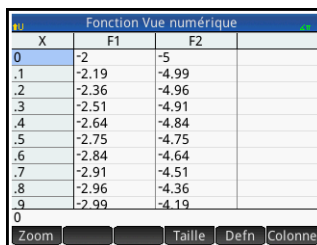


Opérations courantes de la vue numérique





[Portée : Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire]

Les fonctionnalités de la vue numérique communes à la plupart des applications sont présentées de manière approfondie dans cette section. Les fonctionnalités disponibles uniquement dans une application spécifique sont présentées dans le chapitre relatif à l'application en question.

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



X	F1	F2	
0	-2	-5	
.1	-2.19	-4.99	
.2	-2.36	-4.96	
.3	-2.51	-4.91	
.4	-2.64	-4.84	
.5	-2.75	-4.75	
.6	-2.84	-4.64	
.7	-2.91	-4.51	
.8	-2.96	-4.36	
.9	-2.99	-4.19	
0			

Zoom  Taille  Defn  Colonne 

Appuyez sur la touche  pour ouvrir la vue numérique.

Zoom

Contrairement à la vue graphique, le zoom dans la vue numérique n'affecte pas la taille des éléments affichés. Au lieu de cela, l'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante (soit le paramètre **NUMSTEP** de la vue numérique : voir page 126) est modifié. Le zoom avant diminue la valeur incrémentielle, tandis que le zoom arrière l'augmente. La ligne mise en surbrillance avant l'opération de zoom n'est pas altérée.

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

Fonction Vue numérique		Fonction Vue numérique	
X	F1	X	F1
10	78	10	78
10.4	85.36	10.1	79.81
10.8	93.04	10.2	81.64
11.2	101.04	10.3	83.49
11.6	109.36	10.4	85.36
12	118	10.5	87.25
12.4	126.96	10.6	89.16
12.8	136.24	10.7	91.09
13.2	145.84	10.8	93.04
13.6	155.76	10.9	95.01
10		10	


Avant le zoom

Après le zoom

Options de zoom



Dans la vue numérique, les options de zoom peuvent provenir de deux sources :

- le clavier ;
- le menu **Zoom** de la vue numérique.

Notez que toute opération de zoom effectuée dans la vue numérique n'a aucun effet sur la vue graphique, et réciproquement. Cependant, si vous sélectionnez une option de zoom dans le menu **Affichages** () lorsque vous travaillez dans la vue numérique, les tracés agrandis s'affichent en conséquence dans la vue graphique. En d'autres termes, les options de zoom du menu **Affichages** s'appliquent uniquement à la vue graphique.

Le fait d'effectuer un zoom dans la vue numérique modifie automatiquement la valeur **NUMSTEP** de la vue Configuration numérique.

Touches de zoom

Deux touches de zoom sont disponibles : la touche  permet d'effectuer un zoom avant, la touche  un zoom arrière. L'étendue de l'ajustement est déterminée par le paramètre **NUMZOOM** (expliqué ci-dessus).

Menu Zoom

Dans la vue numérique, appuyez sur **Zoom**, puis sur une option.

Les options de zoom sont présentées dans le tableau suivant.

X	F1
10	78
10.1	79.81
10.2	81.64

Zoom

- Entrée x4
- Sortie x4
- Décimale
- Nombre entier
- Trig

Zoom Taille Defn Colonne

Option	Résultat
Avant (plus)	L'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante devient la valeur actuelle divisée par le paramètre NUMZOOM . (Raccourci : appuyez sur la touche $\left[\begin{smallmatrix} + \\ \text{Ans} \end{smallmatrix} \right]$.)
Arrière (moins)	L'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante devient la valeur actuelle multipliée par le paramètre NUMZOOM . (Raccourci : appuyez sur la touche $\left[\begin{smallmatrix} - \\ \text{Ans} \end{smallmatrix} \right]$.)
Décimale	Restaure les valeurs NUMSTART et NUMSTEP , soit 0 et 0.1, respectivement.
Nombre entier	L'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante est défini sur 1.
Trig	<ul style="list-style-type: none"> Si le paramètre d'angle Radians est sélectionné, définit l'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante sur $\pi/24$ (environ 0.1309). Si le paramètre d'angle Degrés est sélectionné, définit l'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante sur 7.5.
Annuler zoom	Revient à un affichage correspondant au facteur de zoom précédent ou, si un seul facteur de zoom a été utilisé, le graphique est affiché avec les paramètres de tracé d'origine.

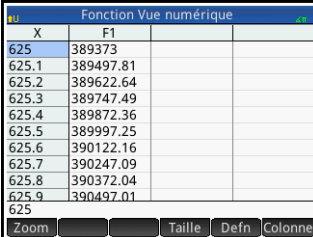
Evaluation

Vous pouvez parcourir le tableau d'évaluations de la vue numérique en appuyant sur \uparrow ou \downarrow . Vous avez également la possibilité d'accéder directement à une évaluation en entrant la variable indépendante qui vous intéresse dans la colonne de variable indépendante, puis en appuyant sur **OK**.

Par exemple, partons du principe que vous avez défini $F1(X)$ en tant que $(X - 1)^2 - 3$ dans la vue symbolique de l'application Fonction. Supposons maintenant que vous souhaitiez connaître la valeur de cette fonction lorsque X est égal à 625.

1. Ouvrez la vue numérique (**Num** \downarrow **Setup**).
2. N'importe où dans la colonne indépendante, soit la colonne la plus à gauche, entrez 625.
3. Appuyez sur **OK**.

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



X	F1		
625	389373		
625.1	389497.81		
625.2	389622.64		
625.3	389747.49		
625.4	389872.36		
625.5	389997.25		
625.6	390122.16		
625.7	390247.09		
625.8	390372.04		
625.9	390497.01		
625			

Tableaux personnalisés

Si vous définissez le champ **NUMTYPE** sur Automatique, le tableau d'évaluations de la vue numérique applique les paramètres de la vue Configuration numérique. Cela signifie que la variable indépendante commence en fonction du paramètre **NUMSTART** et augmente conformément au paramètre **NUMSTEP**. (Ces paramètres sont présentés dans la section « Opérations courantes de la vue Configuration numérique », page 126.) En outre, vous avez la possibilité de créer votre propre tableau, dans lequel seules les valeurs que vous avez entrées apparaissent en tant que variables indépendantes.

1. Pour ce faire, ouvrez la vue Configuration numérique.



2. Dans le menu **NUMTYPE**, sélectionnez Votre création.
3. Ouvrez la vue numérique.

Rien ne s'affiche dans la vue numérique.

4. Dans la colonne indépendante, soit la colonne la plus à gauche, entrez la valeur qui vous intéresse.
5. Appuyez sur **OK**.
6. Si vous devez évaluer d'autres valeurs, répétez la procédure depuis l'étape 4.

X	F1		
21	397		
22	438		
100	9798		
1000	997998		

Buttons: Edit ins Trier Taille Defn Colonne

Suppression de données



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

Pour supprimer la totalité des données de votre tableau personnalisé, procédez comme suit :

1. Appuyez sur **Shift** **Esc** **Clear**.
2. Appuyez sur **OK** ou sur la touche **Enter** pour poursuivre.



Vue numérique : présentation des boutons de menu

Bouton	Usage
Zoom	Permet de modifier l'incrément entre les valeurs consécutives de la variable indépendante dans le tableau d'évaluations. Voir page 120.
Edit [Votre création uniquement]	Permet de modifier la valeur de la cellule sélectionnée. Pour remplacer la valeur de la cellule sélectionnée, vous pouvez simplement commencer à saisir une nouvelle valeur, sans avoir préalablement appuyé sur Edit . Apparaît uniquement si NUMTYPE est défini sur <i>Votre création</i> . Reportez-vous à la section « Tableaux personnalisés », page 123.
ins [Votre création uniquement]	Permet de créer une nouvelle ligne au-dessus de la cellule présentement surlignée, avec zéro en tant que valeur indépendante. Vous pouvez immédiatement saisir une nouvelle valeur. Apparaît uniquement si NUMTYPE est défini sur <i>Votre création</i> . Reportez-vous à la section « Tableaux personnalisés », page 123.
Trier [Votre création uniquement]	Permet de trier les valeurs de la colonne sélectionnée, par ordre croissant ou décroissant. Placez le curseur sur la colonne qui vous intéresse, appuyez sur Trier , sélectionnez <i>Croissant</i> ou <i>Décroissant</i> , puis appuyez sur OK . Apparaît uniquement si NUMTYPE est défini sur <i>Votre création</i> . Reportez-vous à la section « Tableaux personnalisés », page 123.

Bouton	Usage (Suite)
Taille	Permet de choisir la police de petite, moyenne ou grande taille.
Defn	Permet de basculer entre l'affichage de la valeur de la cellule et celui de la définition ayant généré la valeur.
Colonne	Permet d'afficher un menu pour que vous puissiez sélectionner l'affichage des évaluations de 1, 2, 3 ou 4 définitions. Si plus de quatre définitions sont sélectionnées dans la vue symbolique, vous pouvez appuyer sur la touche  pour faire défiler l'écran vers la droite et afficher davantage de colonnes. La touche  permet de faire défiler les colonnes vers la gauche.

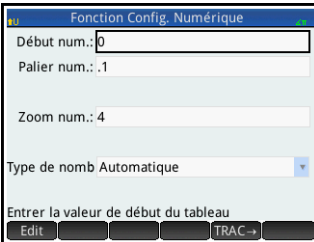
Opérations courantes de la vue Configuration numérique

[Portée : Graphiques avancés, Fonction, Paramétrique, Polaire, Suite]

Appuyez sur   pour ouvrir la vue Configuration numérique.

La vue Configuration numérique permet de réaliser les opérations suivantes :

- définir le nombre initial de la variable indépendante des tableaux automatiques s'affichant dans la vue numérique (champ **Début num.**) ;
- définir la valeur incrémentielle entre les nombres consécutifs des tableaux automatiques s'affichant dans la vue numérique (champ **Palier num.**) ;
- déterminer si le tableau de données à afficher dans la vue numérique doit se fonder sur le nombre initial et la valeur incrémentielle – tableau automatique – ou sur les nombres



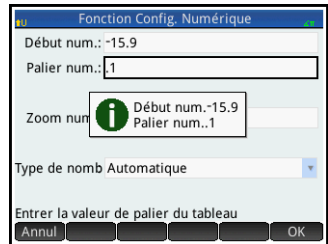
particuliers de la variable indépendante que vous spécifiez – tableau Votre création (champ **Type de nombre**) ;

- définir le facteur de zoom avant ou arrière dans le tableau affiché dans la vue numérique (champ **Zoom num.**).

Modification de la vue Configuration numérique

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

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



Restauration des paramètres par défaut

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

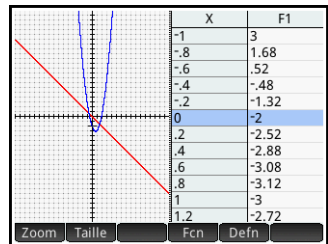
1. Sélectionnez le champ.
2. Appuyez sur la touche **Del**.


Pour restaurer tous les paramètres par défaut, appuyez sur





Association des vues graphique et numérique

Il vous est possible d'afficher les vues graphique et numérique l'une en face de l'autre. Le fait de déplacer le curseur de tracé fait défiler le tableau de valeurs de la vue numérique. Vous pouvez également entrer une valeur dans la colonne X . Le tableau défile jusqu'à la valeur saisie, tandis que le curseur de tracé se positionne sur le point correspondant dans le tracé sélectionné.



Pour scinder l'écran entre la vue graphique et la vue numérique, appuyez sur la touche , puis sélectionnez `Vue Table/Valeur`.




Pour revenir à la vue graphique, appuyez sur la touche . Pour revenir à la vue numérique, appuyez de nouveau sur la touche .

Ajout d'une remarque dans une application


Vous pouvez ajouter une remarque à une application. Contrairement aux remarques générales créées dans le catalogue de remarques (reportez-vous au chapitre 26), les remarques d'applications ne sont pas répertoriées dans le catalogue de remarques. Les remarques d'une application sont uniquement disponibles lorsque l'application en question est ouverte.

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

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

1. Ouvrez l'application.
2. Appuyez sur   (Info).
Si une remarque a déjà été créée pour cette application, son contenu s'affiche.
3. Appuyez sur  et commencez à saisir (ou à modifier) votre remarque.
Les options de format et de puces disponibles sont identiques à celles de l'éditeur de remarques (présenté dans la section « L'éditeur de remarques », page 588).
4. Pour quitter l'écran de remarque, appuyez sur n'importe quelle touche. Votre remarque est automatiquement enregistrée.

Création d'une application

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

En créant une instance personnalisée d'une application, vous pouvez continuer à utiliser l'application intégrée pour un problème donné et revenir à l'application personnalisée à tout moment pour utiliser les données qu'elle contient, toujours préservées. Par exemple, vous pouvez créer une version personnalisée de l'application Suite vous permettant de générer et d'explorer la suite de Fibonacci. De cette manière, vous pouvez continuer à utiliser l'application intégrée Suite pour créer et explorer diverses suites, puis revenir à votre guise à la version spéciale de l'application Suite la prochaine fois que vous souhaitez explorer la suite de Fibonacci. Si vous le souhaitez, vous pouvez également créer une version personnalisée de l'application Résoudre, appelée par exemple `Triangles`, dans laquelle sont définies les équations permettant de résoudre les

problèmes courants relatifs aux triangles rectangles (notamment $H=O/\sin(\theta)$, $A=H*\cos(\theta)$, $O=A*\tan(\theta)$, etc.). Il vous est ainsi possible de continuer à utiliser l'application Résoudre pour différents types de problèmes et de résoudre les problèmes relatifs aux triangles rectangles à l'aide de votre application Triangles. Pour ce faire, il vous suffit d'ouvrir l'application Triangles, de sélectionner l'équation à utiliser (que vous n'avez pas besoin d'entrer de nouveau) et d'entrer les variables connues pour calculer la variable inconnue.



A l'instar des applications intégrées, les applications personnalisées peuvent être envoyées à une autre calculatrice HP Prime. Cette opération est expliquée dans la section « Partage de données », page 52. Les applications personnalisées peuvent être réinitialisées, supprimées et triées de la même manière que les applications intégrées (comme indiqué précédemment dans ce chapitre).

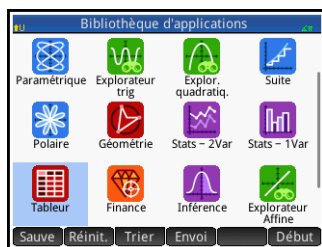
Notez que les seules applications impossibles à personnaliser sont les suivantes :


- Explorateur Affine ;
- Explor. quadratiq ;
- Applications Explorateur trig.

Exemple

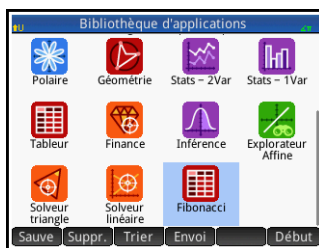
Supposons que vous souhaitez créer une application personnalisée basée sur l'application intégrée Suite. Une telle application vous permettrait de générer et d'explorer la suite de Fibonacci.

1. Appuyez sur la touche  et utilisez les touches de curseur pour mettre en surbrillance l'application Suite. N'ouvrez pas l'application.
2. Appuyez sur . Cette opération vous permet de créer une copie de l'application intégrée et de l'enregistrer sous un nouveau nom. Toutes les données contenues dans l'application intégrée sont conservées et vous pouvez y accéder ultérieurement en ouvrant l'application Suite.



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

Votre nouvelle application est alors ajoutée à la bibliothèque d'applications. Notez qu'elle présente la même icône que l'application d'origine (Suite), mais qu'elle porte le nom que vous lui avez attribué : Fibonacci, en l'occurrence.



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

Dans cet exemple, nous avons utilisé la suite de Fibonacci comme l'objet d'une application personnalisée potentielle. Des instructions sur la création d'une suite de Fibonacci dans l'application Suite, ou dans une application basée sur celle-ci, sont disponibles dans le chapitre 17, « Application Suite », qui commence à la page 339.



Outre le clonage d'une application intégrée (présenté ci-dessus), vous pouvez modifier le contenu d'une application personnalisée en utilisant le langage de programmation de la calculatrice HP Prime. Reportez-vous à la section « Personnalisation d'une application », page 628.

Variables et fonctions d'applications

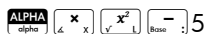
Fonctions

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

Par exemple, supposons que vous souhaitez déterminer la dérivation de $x^2 - 5$ pour $x = 2$. Avec une fonction d'application, il est possible de procéder comme suit :

1. Appuyez sur la touche .
2. Appuyez sur , puis sélectionnez Fonction > SLOPE.
SLOPE () s'affiche alors dans la ligne de saisie pour que vous puissiez spécifier la fonction et la valeur x .

3. Entrez la fonction :



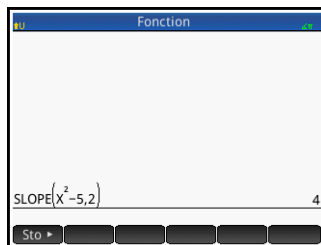
4. Entrez le séparateur de paramètres :



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



La pente (autrement dit la dérivation) de $x = 2$ est calculée : 4.




La totalité des fonctions d'applications sont présentées dans la section « Menu App », qui commence à la page 414.

Variables

Les applications disposent toutes de variables, qui correspondent à certains paramètres fictifs spécifiques à une application en particulier. Il peut s'agir d'expressions symboliques, d'équations, de paramètres des vues graphique et numérique ou de résultats de calculs, tels que des racines ou des intersections.

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

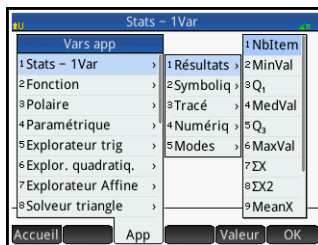
1. Appuyez sur la touche .

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

2. Appuyez sur **App**.

Un menu contenant les variables d'applications s'affiche.

3. Sélectionnez **Stats - 1Var** > **Résultats** > **MeanX**.



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

La liste complète des variables d'applications est disponible dans l'Annexe A, « Glossaire », qui commence à la page 705.

Qualification des variables

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

Application Fonction

L'application Fonction permet d'explorer un maximum de dix fonctions rectangulaires y à valeur réelle par rapport à 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 extremums ;
- créer des tableaux indiquant la manière dont les fonctions sont évaluées en fonction d'une valeur donnée.

Ce chapitre présente le fonctionnement de base de l'application Fonction par le biais d'un exemple. Les fonctionnalités avancées sont présentées dans le chapitre 5, « Présentation des applications HP », qui commence à la page 83.

Présentation de l'application Fonction

L'application Fonction utilise les vues habituelles des applications, soit les vues symbolique, graphique et numérique, présentées dans le chapitre 5.


Pour consulter la description des boutons de menu disponibles dans cette application, reportez-vous aux sections suivantes :

- « Vue symbolique : présentation des boutons de menu », page 103
- « Vue graphique : présentation des boutons de menu », page 115, et
- « Vue numérique : présentation des boutons de menu », page 125.

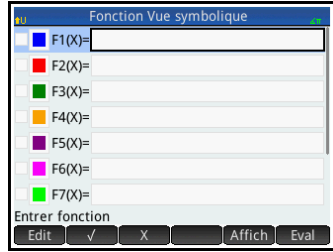
Dans le présent chapitre, nous allons explorer la fonction linéaire $y = 1 - x$ et la fonction quadratique $y = (x - 1)^2 - 3$.


Ouverture de l'application Fonction

1. Ouvrez l'application Fonction.

 Sélectionnez Fonction

Gardez à l'esprit qu'il suffit d'appuyer sur





l'icône d'une application pour l'ouvrir. Pour ouvrir une application, vous avez également la possibilité de la sélectionner à l'aide des touches de curseur et d'appuyer sur la touche .

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




Les données graphiques et numériques s'affichant dans les vues graphique et numérique sont dérivées des expressions symboliques définies dans la présente vue.

Définition des expressions

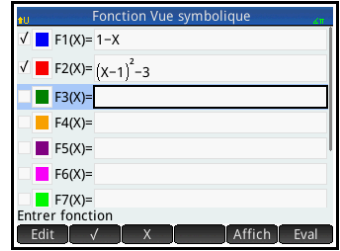
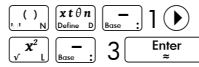
La définition des fonctions s'étend sur dix champs. Ces champs sont notés de $F_1(X)$ à $F_9(X)$ et $F_0(X)$.

2. Mettez en surbrillance le champ que vous souhaitez utiliser, en appuyant dessus ou en faisant défiler les champs. Si vous êtes en train d'entrer une nouvelle expression, il vous suffit d'en commencer la saisie. Si vous êtes en train de modifier une expression existante, appuyez sur  et apportez vos modifications. Lorsque vous avez terminé la définition ou la modification de votre expression, appuyez sur la touche .

3. Entrez la fonction linéaire dans $F_1(X)$.

1   

4. Entrez la fonction quadratique dans $F_2(X)$.



REMARQUE

Appuyez sur le bouton **X** si vous avez besoin d'aide pour saisir vos équations. Dans l'application Fonction, cela revient à appuyer sur la touche $\frac{x \text{ } \theta \text{ } n}{\text{Define D}}$. (Dans les autres applications, la touche $\frac{x \text{ } \theta \text{ } n}{\text{Define D}}$ entre un autre caractère.)

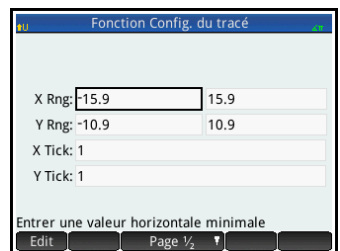
5. Parmi les opérations suivantes, déterminez celles que vous souhaitez réaliser :
- Attribuer une couleur personnalisée à une ou plusieurs fonctions lors du tracé
 - Evaluer une fonction dépendante
 - Désélectionner une définition que vous ne souhaitez pas explorer
 - Inclure des variables, des commandes mathématiques et des commandes CAS à une définition

A des fins de simplicité, nous pouvons ignorer ces opérations pour notre exemple. Elles peuvent néanmoins s'avérer particulièrement utiles et sont donc présentées en détail dans la section « Opérations courantes de la vue symbolique », page 98.



Configuration du tracé

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

6. Affichez la vue Configuration du tracé.



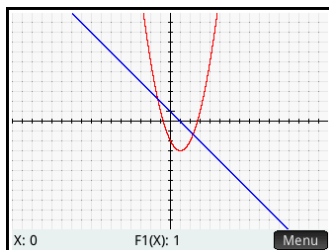
Shift $\frac{\text{Plot}}{\text{Setup}}$ (Configuration)

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

Pour plus d'informations sur la configuration de la présentation des tracés, reportez-vous à la section « Opérations courantes de la vue Configuration du tracé », page 115.

Tracé des fonctions

- Tracez les fonctions.



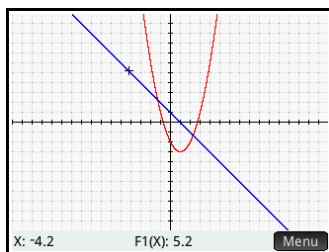
Tracé d'un graphique

Par défaut, la fonction de trace est active. Elle vous permet de déplacer un curseur sur un graphique. Lorsque plus de deux graphiques s'affichent, le graphique figurant le plus en haut dans la liste des fonctions de la vue symbolique est le graphique tracé par défaut. Dans la mesure où la fonction quadratique apparaît après l'équation linéaire dans la vue symbolique, c'est sur le graphique de cette dernière qu'est placé par défaut le curseur de tracé.

- Tracez la fonction linéaire.



Vous remarquerez que le curseur se déplace sur le graphique à mesure que vous



appuyez sur ces touches. Notez également que les coordonnées du curseur apparaissent en bas de l'écran et sont modifiées en fonction des déplacements du curseur.

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

▲ ou ▼

10. Tracez la fonction quadratique.

▶ ou ◀

Une fois encore, vous remarquerez que les coordonnées du




curseur apparaissent en bas de l'écran et sont modifiées en fonction des déplacements du curseur.

Les opérations de tracé sont présentées plus en détail dans la section « Trace », page 113.



Modification de l'échelle

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

- Appuyez sur  pour réaliser un zoom avant ou sur  pour réaliser un zoom arrière à partir de la position actuelle 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 vue Configuration graphique pour spécifier la plage x exacte (XRNG) et la plage y (YRNG) désirée.
- Utilisez les options du menu **Zoom** pour réaliser un zoom avant ou arrière, horizontal ou vertical, les deux, etc.
- Utilisez les options du menu **Affichage** () pour sélectionner une vue prédéfinie. Notez que l'option Echelle automatique cherche l'ajustement le plus adapté, en affichant pour chaque graphique autant de caractéristiques essentielles que possible.

REMARQUE

En faisant glisser votre doigt sur l'écran, verticalement ou horizontalement, vous pouvez visualiser rapidement les portions du tracé initialement externes aux plages x et y définies. Cette méthode est plus commode que le fait de réinitialiser la plage d'un axe.

Les options de zoom sont présentées plus en détail dans la section « Zoom », page 106, qui contient un grand nombre d'exemples.

Affichage de la vue numérique

11. Affichez la vue numérique, en appuyant sur la touche suivante :



La vue numérique affiche les données générées par les expressions définies dans la vue symbolique. Pour chaque expression sélectionnée dans la vue symbolique, la vue numérique affiche les valeurs générées lorsque l'expression est évaluée à partir de diverses valeurs x .

Fonction Vue numérique				
X	F1	F2		
0	1	-2		
.1	.9	-2.19		
.2	.8	-2.36		
.3	.7	-2.51		
.4	.6	-2.64		
.5	.5	-2.75		
.6	.4	-2.84		
.7	.3	-2.91		
.8	.2	-2.96		
.9	.1	-2.99		
0				

Zoom Taille Defn Colonne

Configuration de la vue numérique

12. Affichez la vue Configuration numérique, en appuyant sur les touches suivantes :



(Configuration)

Vous pouvez définir la valeur de départ et la valeur de palier (soit l'incrément) pour la colonne x , ainsi que le facteur de zoom pour réaliser un zoom avant sur une ligne du tableau ou un zoom arrière. Notez que dans la vue numérique, le zoom n'affecte pas la taille des éléments affichés. Au lieu de cela, il modifie le paramètre **Palier num** (qui correspond à l'incrément entre les valeurs x consécutives). Le zoom avant diminue la valeur incrémentielle, tandis que le zoom arrière l'augmente. Cette opération est présentée plus en détail dans la section « Zoom », page 120.

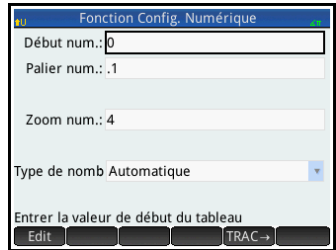
Vous pouvez également déterminer si le tableau de données de la vue numérique est automatiquement renseigné ou si vous devez le remplir vous-même en saisissant les valeurs x et y qui vous intéressent. Les options Automatique et Votre création sont

Fonction Config. Numérique	
Début num.:	0
Palier num.:	.1
Zoom num.:	4
Type de nomb	Automatique
Entrer la valeur de début du tableau	
Edit	TRAC →

disponibles dans la liste **Type de nombre**. Elles sont présentées en détail dans la section « Tableaux personnalisés », page 123.

13. Appuyez sur **Shift Esc** (Effacer) pour réinitialiser les valeurs par défaut de tous les paramètres.

14. Faites concorder les paramètres de la colonne X dans la vue numérique (**Début num.** et **Palier num.**) avec les valeurs x du traceur (Xmin et largeur de pixel)



dans la vue numérique, en procédant comme suit :

Appuyez sur **TRAC->** **OK**.

Par exemple, si vous avez effectué un zoom avant sur le tracé de la vue graphique afin que la plage x visible soit à présent comprise entre -4 et 4, cette option définit **Début num.** sur -4 et **Palier num.** sur 0.025...

Exploration de la vue numérique

15. Revenez à la vue numérique, en appuyant sur la touche suivante :



X	F1	F2
-4	5	22
-3.97484	4.97484	2.174903e1
-3.94968	4.94968	2.149933e1
-3.92452	4.92452	2.125090e1
-3.89936	4.89936	2.100373e1
-3.8742	4.8742	2.075783e1
-3.84904	4.84904	2.051319e1
-3.82388	4.82388	2.026982e1
-3.79872	4.79872	2.002771e1
-3.77356	4.77356	1.978688e1

Pour naviguer dans un tableau

16. A l'aide des touches de curseur, faites défiler les valeurs de la colonne indépendante (colonne X). Notez que les valeurs des colonnes F1 et F2 correspondent au résultat que

X	F1	F2
-4	5	22
-3.97484	4.97484	2.174903e1
-3.94968	4.94968	2.149933e1
-3.92452	4.92452	2.125090e1
-3.89936	4.89936	2.100373e1
-3.8742	4.8742	2.075783e1
-3.84904	4.84904	2.051319e1
-3.82388	4.82388	2.026982e1
-3.79872	4.79872	2.002771e1
-3.77356	4.77356	1.978688e1
-3.79872		

vous obtiendriez en substituant les valeurs de la colonne x au x des expressions sélectionnées dans la vue symbolique : $1-x$ et $(x-1)^2-3$. Vous pouvez également faire défiler les colonnes des variables dépendantes (F1 et F2 dans l'illustration ci-dessus).

Vous pouvez faire défiler le tableau de manière verticale ou horizontale, à l'aide des gestes de pression et de glissement.

Pour accéder directement à une valeur

17. Placez le curseur dans la colonne x , puis saisissez la valeur désirée. Par exemple, pour accéder directement à la ligne dans laquelle $x = 10$:

Fonction Vue numérique			
X	F1	F2	
10	-9	78	
10.02516	-9.02516	7.845351E1	
10.05032	-9.05032	7.890829E1	
10.07548	-9.07548	7.936434E1	
10.10064	-9.10064	7.982165E1	
10.1258	-9.1258	8.028023E1	
10.15096	-9.15096	8.074007E1	
10.17612	-9.17612	8.120118E1	
10.20128	-9.20128	8.166355E1	
10.22644	-9.22644	8.212720E1	

10

Pour accéder aux options de zoom

De nombreuses options de zoom sont disponibles à partir du bouton . Ces options sont présentées dans la section « Zoom », page 120. Pour réaliser un zoom avant ou arrière rapide, appuyez respectivement sur les touches et . Un zoom avant ou arrière est alors effectué en fonction de la valeur **Zoom num.** définie dans la vue Configuration numérique (voir page 140). La valeur par défaut est 4. De fait, si l'incrément actuel (soit la valeur **Palier num.**) est de 0.4, un zoom avant sur la ligne dont la valeur x est de 10 a pour effet de diviser cet intervalle en quatre intervalles plus petits. Ainsi, à la place des valeurs x de 10, 10.4, 10.8, 11.2, etc., les valeurs x sont 10, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, etc. (Un zoom arrière produit l'effet inverse : 10, 10.4, 10.8, 11.2 etc. deviennent 10, 11.6, 13.2, 14.8, 16.4, etc.).

Autres options


Comme indiqué en page page 125, vous pouvez également :

- sélectionner une taille de police petite, moyenne ou grande ;

- afficher la définition à partir de laquelle une colonne de valeurs a été générée ;
- sélectionner l'affichage de 1, 2, 3 ou 4 colonnes de valeurs de fonctions.

Vous pouvez également combiner les vues graphique et numérique. Pour ce faire, reportez-vous à la section « Tableaux personnalisés », page 123.

Analyse de fonctions

Le menu **Fonction** () de la vue graphique permet d'obtenir les racines, intersections, pentes, zones signées et extremums de toute fonction définie dans l'application Fonction. Si plusieurs fonctions ont fait l'objet d'un tracé, vous devrez peut-être sélectionner en premier lieu la fonction qui vous intéresse.

Affichage du menu de la vue graphique.

Le menu **Fonction** est un sous-menu du menu de la vue graphique. Commencez par afficher le menu de la vue graphique :



Pour trouver une racine de la fonction quadratique

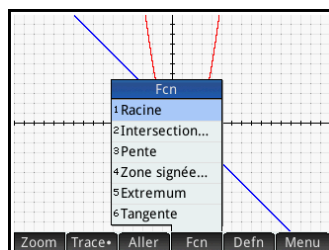
Supposons que vous souhaitez trouver la racine de l'équation quadratique définie précédemment. Dans la mesure où une équation quadratique peut comprendre plusieurs racines, il est conseillé de placer le curseur plus près de la racine qui vous intéresse que de toute autre racine. Dans cet exemple, nous rechercherons la racine de l'équation quadratique au niveau de laquelle $x = 3$.

1. Si l'équation quadratique n'est pas déjà sélectionnée, sélectionnez-la.



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

3. Appuyez sur **Fcn**, puis sélectionnez Racine

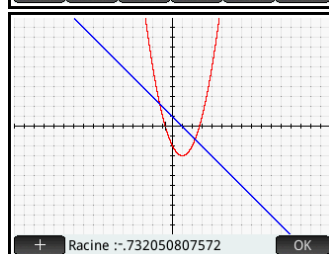


La racine s'affiche en bas de l'écran.

Si vous placez maintenant le curseur de tracé à proximité de $x = -1$ (soit l'autre

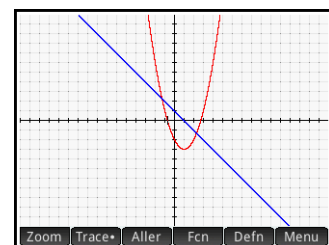
emplacement sur

lequel l'équation quadratique traverse l'axe x) et sélectionnez de nouveau Racine, l'autre racine s'affiche.



Intéressons-nous maintenant au bouton **+**. Si vous appuyez dessus, les lignes pointillées horizontale et verticale sont construites à partir

de la position actuelle du traceur, afin de mettre sa position en surbrillance. Cette fonction permet de mettre en évidence l'emplacement du curseur. Un curseur clignotant est également disponible dans la vue graphique. Notez que les fonctions du menu **Fcn** utilisent toujours la fonction faisant actuellement l'objet d'un tracé en tant que fonction d'intérêt et la coordonnée du traceur x actuel comme valeur initiale. Enfin, vous remarquerez que si vous appuyez n'importe où dans la vue graphique, le traceur se déplace sur le point de la fonction actuelle présentant la même valeur x que celle de l'emplacement sur lequel vous avez appuyé. La



sélection d'un point d'intérêt s'effectue ainsi plus rapidement qu'avec le curseur de tracé. (Pour plus de précision, vous pouvez déplacer le curseur de tracé à l'aide des touches de curseur.)

Pour trouver une intersection de deux fonctions

Puisque l'équation quadratique présente deux racines, il existe deux points d'intersection de ces deux fonctions. Comme pour les racines, vous devez rapprocher le curseur du point qui vous intéresse. Dans le présent exemple, nous allons déterminer l'intersection à proximité de $x = -1$.

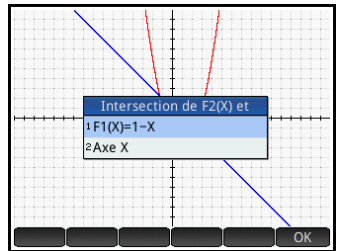
La commande **Aller** permet également de placer le curseur de tracé sur un point spécifique.

1. Appuyez sur **OK** pour afficher de nouveau le menu, appuyez sur **Aller**, entrez $\frac{+/-}{x} 1$, puis appuyez sur **OK**.

Le curseur de tracé est à présent placé sur l'une des fonctions, où $x = 1$.

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

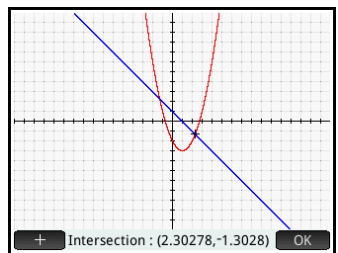
Une liste des fonctions et axes s'affiche, vous permettant de faire votre sélection.



3. Sélectionnez la fonction dont vous souhaitez trouver le point d'intersection avec la fonction présentement sélectionnée.

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

Appuyez sur **+** à proximité de l'intersection, puis répétez la procédure à partir de l'étape 2. Les coordonnées de l'intersection la



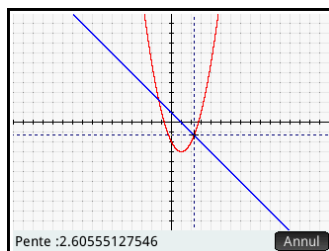
plus proche de l'emplacement sur lequel vous avez appuyé s'affichent en bas de l'écran.

Pour trouver la pente de la fonction quadratique

Nous allons maintenant rechercher la pente de la fonction quadratique au point d'intersection.

1. Appuyez sur **OK** pour afficher de nouveau le menu, appuyez sur **Fcn**, puis sélectionnez **Pente**.

La pente (soit le gradient) de la fonction au niveau du point d'intersection s'affiche en bas de l'écran.



Vous pouvez utiliser les touches

◀ et ▶ pour réaliser un tracé de la courbe et visualiser la pente sur d'autres points. Vous pouvez également appuyer sur ▲ ou ▼ pour accéder à une autre fonction et visualiser la pente sur des points de celle-ci.

2. Appuyez sur **Annul** pour revenir au menu Tracé.

Pour trouver la zone signée entre les deux fonctions

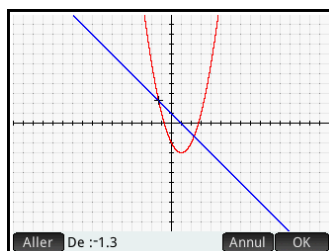
Nous allons à présent rechercher la zone comprise entre les deux fonctions de la plage $-1.3 \leq x \leq 2.3$.

1. Appuyez sur **Fcn**, puis sélectionnez **Zone signée**.

2. Indiquez la valeur de départ de x , en procédant comme suit :

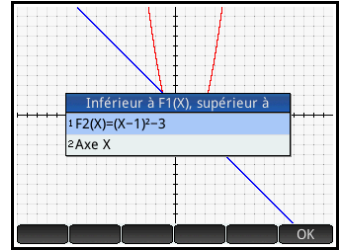
Appuyez sur

Aller, puis sur $\frac{+}{-}$ 1 $\frac{\cdot}{\div}$ 3 **Enter**.



3. Appuyez sur **OK**.

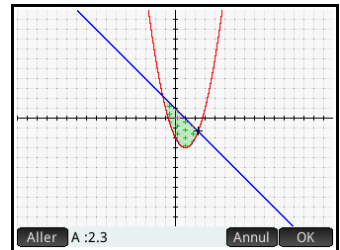
4. Sélectionnez l'autre fonction en tant que limite de l'intégrale. (Si $F1(X)$ est la fonction actuellement sélectionnée, utilisez $F2(X)$, et inversement.)



5. Indiquez la valeur de fin de x :

Appuyez sur **Aller**, puis sur 2 $\frac{\cdot}{=}$ 3 **Enter**.

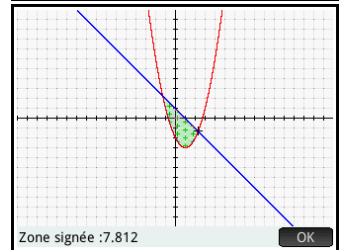
Le curseur accède à $x = 2.3$, tandis que la zone entre les deux fonctions est colorée.



6. Pour afficher la valeur numérique de l'intégrale, appuyez sur **OK**.

7. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu Tracé.

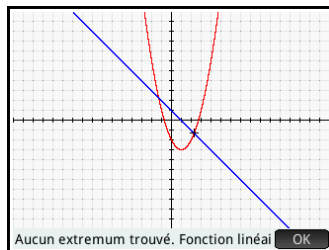
Notez que le signe de la zone calculée dépend autant de la fonction dont vous êtes en train de créer le tracé que de l'ordre dans lequel vous entrez les extrémités (de gauche à droite ou de droite à gauche).



Raccourci : lorsque l'option **Aller** est disponible, il vous suffit de saisir un nombre pour afficher l'écran **Aller**. Le nombre saisi apparaît sur la ligne de saisie. Appuyez simplement sur **OK** pour valider.

Pour trouver l'extremum de la quadratique

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



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

REMARQUE

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

Les variables de l'application Fonction

Le résultat de chaque analyse numérique réalisée dans l'application Fonction est associé à une variable. Ces variables portent les noms suivants :

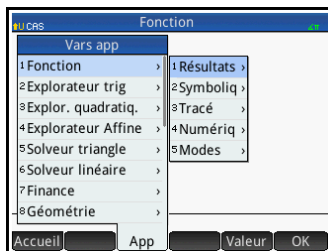
- **Root** (Racine)
- **Isect** (pour Intersection)
- **Slope** (Pente)
- **SignedArea** (Zone signée)
- **Extremum**

Le résultat de toute nouvelle analyse remplace le résultat précédent. Par exemple, si vous trouvez la deuxième racine d'une équation quadratique après avoir obtenu la première, la deuxième racine vient remplacer la première dans la variable **Root** (Racine).

Pour accéder aux variables de l'application Fonction

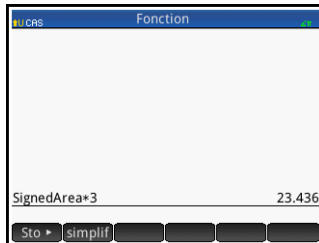
Les variables de l'application Fonction sont accessibles depuis la vue d'accueil et le CAS, dans lesquels il est possible de les utiliser en tant qu'arguments de calculs. Elles sont également disponibles dans la vue symbolique.

1. Pour accéder aux variables, appuyez sur la touche **Vars** (Class. A), sur **App**, puis sélectionnez Fonction.
2. Sélectionnez Résultats, puis la variable qui vous intéresse.



Le nom de la variable est copié sur le point d'intersection, et sa valeur est utilisée dans l'évaluation de l'expression qui la contient. Vous pouvez également entrer la valeur de la variable à la place de son nom, en appuyant sur **Valeur**.

Par exemple, à partir de la vue d'accueil ou du CAS, vous pouvez sélectionner SignedArea (Zone signée) dans les menus **Vars**, puis appuyer sur



\times 3 **Enter** pour obtenir la valeur actuelle de SignedArea multipliée par trois.

Les variables de l'application Fonction peuvent également être incluses à la définition d'une fonction, dans la vue symbolique. Par exemple, une fonction peut être définie par $x^2 - x - \text{Root}$.

Une liste complète des variables et les instructions relatives à leur utilisation dans des calculs sont disponibles dans le chapitre 22, « Variables », qui commence à la page 515.

Récapitulatif des opérations FCN

Opération	Description
Root (Racine)	Sélectionnez <code>Root</code> pour trouver la racine de la fonction actuelle la plus proche du curseur de tracé. Si aucune racine n'est trouvée et que seul un extremum est renvoyé, le résultat est alors libellé <code>Extremum</code> au lieu de <code>Root</code> . Le curseur se positionne sur la valeur racine de l'axe x , tandis que la valeur x qui en résulte est enregistrée dans une variable appelée <code>Root</code> .
<code>Extremum</code>	Sélectionnez <code>Extremum</code> pour trouver le maximum ou le minimum de la fonction à proximité du curseur de tracé. Le curseur se positionne sur l'extremum et les valeurs de coordonnées s'affichent. La valeur x qui en résulte est enregistrée dans une variable nommée <code>Extremum</code> .
<code>Slope</code> (Pente)	Sélectionnez <code>Slope</code> pour trouver le dérivé numérique de la fonction actuelle sur la présente position du curseur de tracé. Le résultat est enregistré dans une variable appelée <code>Slope</code> .
<code>Signed area</code> (Zone signée)	Sélectionnez <code>Signed area</code> pour trouver l'intégrale numérique. (Si plusieurs expressions sont marquées d'une coche, il vous sera demandé de choisir la deuxième expression dans une liste comprenant l'axe x .) Sélectionnez un point de départ et un point final. Le résultat est enregistré dans une variable appelée <code>SignedArea</code> .

Opération	Description (Suite)
Intersec- tion	Sélectionnez <code>Intersection</code> pour trouver l'intersection du graphique que vous êtes en train de tracer avec un autre graphique. Au moins deux expressions doivent être sélectionnées dans la vue symbolique. Trouve l'intersection la plus proche du curseur de tracé. Affiche les valeurs des coordonnées et déplace le curseur jusqu'à l'intersection. La valeur <code>x</code> qui en résulte est enregistrée dans une variable nommée <code>Isect</code> .

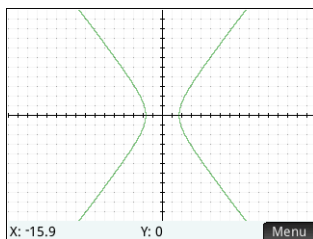
Application Graphiques avancés

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

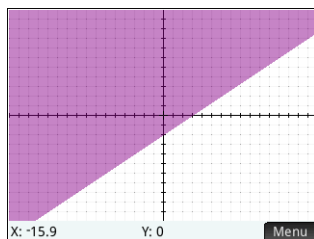
1. $x^2/3 - y^2/5 = 1$
2. $2x - 3y \leq 6$
3. $\text{mod } x = 3$
4. $\sin((\sqrt{x^2 + y^2} - 5)^2) > \sin\left(8 \cdot \text{atan}\left(\frac{y}{x}\right)\right)$
5. $x^2 + 4x = -4$
6. $1 > 0$

Les illustrations ci-dessous présentent ces propositions ouvertes, une fois tracées :

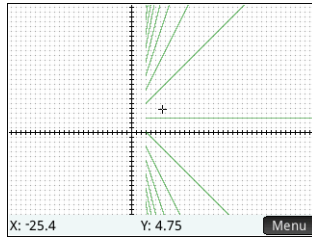
Exemple 1



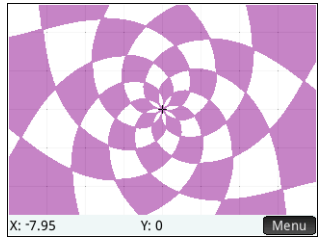
Exemple 2



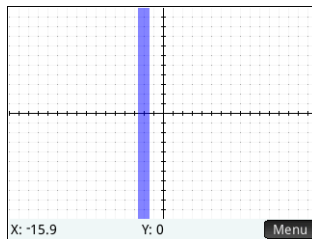
Exemple 3



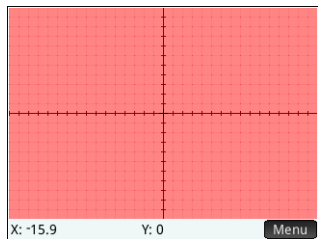
Exemple 4



Exemple 5



Exemple 6



Présentation de l'application Graphiques avancés

L'application Graphiques avancés utilise les vues habituelles des applications, soit les vues symbolique, graphique et numérique, présentées dans le chapitre 5.

Pour consulter la description des boutons de menu disponibles dans cette application, reportez-vous aux sections suivantes :

- « Vue symbolique : présentation des boutons de menu », page 103
- « Vue graphique : présentation des boutons de menu », page 115, et
- « Vue numérique : présentation des boutons de menu », page 125.


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

Dans ce chapitre, nous allons étudier les sections coniques pivotées, définies par :

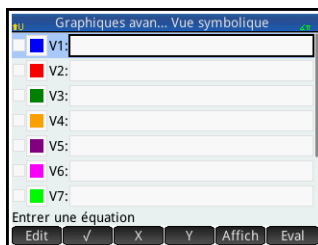
$$\frac{x^2}{2} - \frac{7xy}{10} + \frac{3y^2}{4} - \frac{x}{10} + \frac{y}{5} - 10 < 0$$

Ouverture de l'application

1. Ouvrez l'application Graphiques avancés :

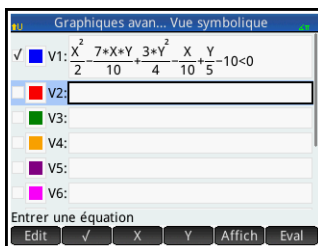
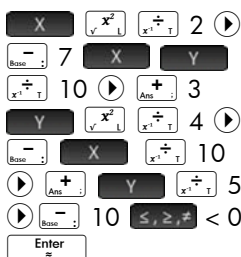
 Sélectionnez Graphiques avancés.


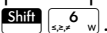
L'application s'ouvre dans la vue symbolique.



Définition de la proposition ouverte

2. Définissez la proposition ouverte :



Notez que  affiche la palette de relations à partir de laquelle il est possible de sélectionner facilement les opérateurs de relations. Il s'agit de la même palette que celle qui s'affiche lorsque vous appuyez sur .

3. Déterminez si vous souhaitez :
 - attribuer une couleur personnalisée à une proposition ouverte lors du traçage ;
 - évaluer une fonction dépendante ;
 - désélectionner une définition que vous ne souhaitez pas étudier ;
 - intégrer des variables, des commandes mathématiques et des commandes CAS à une définition.

A des fins de simplicité, nous pouvons ignorer ces opérations pour notre exemple. Elles peuvent néanmoins s'avérer particulièrement utiles et sont donc décrites en

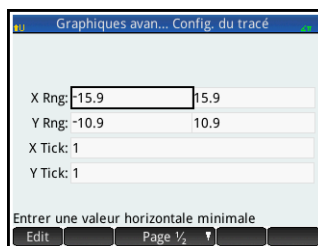
détail dans la section « Opérations courantes de la vue symbolique », page 98.



Configuration du tracé

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

- Affichez la vue Configuration du tracé :

  (Configuration)



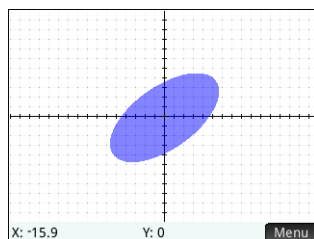
Pour cet exemple, vous pouvez conserver les paramètres de tracé par défaut. Si vos paramètres ne correspondent pas à ceux de l'illustration ci-contre, appuyez sur   (Effacer) pour restaurer les valeurs par défaut.

Pour plus d'informations sur la configuration de la présentation des tracés, consultez la section « Opérations courantes de la vue Configuration du tracé », page 115.

Traçage des définitions sélectionnées

- Tracez les définitions sélectionnées :







- Affichez les éléments de menu de la vue graphique.



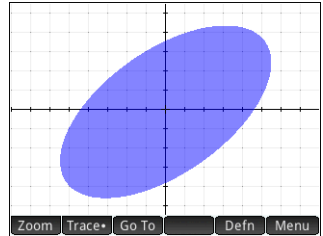
Notez que vous disposez d'options permettant d'effectuer un zoom, un tracé, d'accéder à un point spécifique et d'afficher la définition du graphique sélectionné.

Vous pouvez utiliser les fonctionnalités de zoom et d'écran scindé détaillées dans le chapitre 6. Vous pouvez appuyer sur l'écran et le faire glisser pour naviguer dans la vue graphique ou utiliser les touches

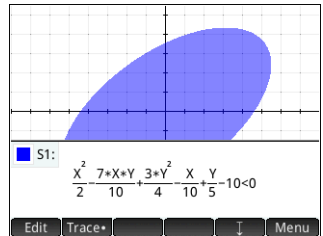
 et  pour effectuer, respectivement, un zoom avant et arrière sur la position du curseur.

7. Appuyez sur **Zoom**, puis sélectionnez **Entrée**.

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



8. Appuyez sur **Defn**. La définition entrée dans la vue symbolique apparaît en bas de l'écran.

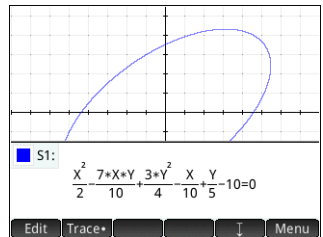



9. Appuyez sur **Edit**.

La définition est désormais modifiable.

10. Remplacez < par =, puis appuyez sur **OK**.

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



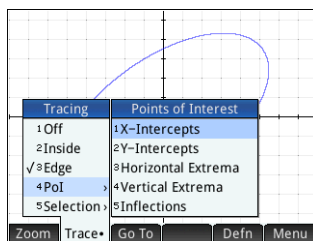
11. Appuyez sur  pour faire glisser la définition vers le bas de l'écran, vous permettant ainsi de voir le graphique dans son intégralité. La définition passe du mode Livre au mode Algébrique afin de gagner de l'espace sur l'écran.

Tracage dans la vue graphique

Dans la plupart des applications HP, la vue graphique contient l'option **Trace+**, une touche permettant d'activer et de désactiver le tracé d'une fonction. Dans l'application Graphiques avancés, les relations tracées dans la vue graphique peut être ou non des fonctions. Ainsi, au lieu d'être un bouton de commutation, **Trace+** devient un menu



permettant de déterminer le comportement du traceur. Le menu Trace comprend les options suivantes :

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




Le traceur ne s'étend pas au-delà de la fenêtre actuelle de la vue graphique. Le tableau suivant contient de brèves descriptions de chaque option.

Option du menu Trace	Description
Arrêt	Désactive le traçage pour que vous puissiez déplacer le curseur librement dans la vue graphique.
Intérieur	Limite le déplacement du curseur dans une zone où la relation actuelle est vraie. Vous pouvez déplacer le curseur dans toutes les directions au sein de la zone. Utilisez cette option pour les inégalités, par exemple.
Bord	Limite le déplacement du curseur au bord de la relation actuelle, le cas échéant. Utilisez cette option pour les fonctions ainsi que pour les inégalités, etc.
Points d'intérêt > Interceptions X	Passe d'une interception x à une autre sur le graphique actuel.

Option du menu Trace	Description (Suite)
Points d'intérêt > Interceptions Y	Passe d'une interception y à une autre sur le graphique actuel.
Points d'intérêt > Extremum horizontal	Passe d'un extremum horizontal à un autre sur le graphique actuel.
Points d'intérêt > Extremum vertical	Passe d'un extremum vertical à un autre sur le graphique actuel.
Points d'intérêt > Inflexions	Passe d'un point d'inflexion à un autre sur le graphique actuel.
Sélection	Ouvre un menu vous permettant de sélectionner la relation à tracer. Cette option est nécessaire car les touches  et  ne permettent plus de passer d'une relation à une autre en vue du traçage. Les quatre touches de curseur sont nécessaires pour déplacer le traceur dans l'application Graphiques avancés.

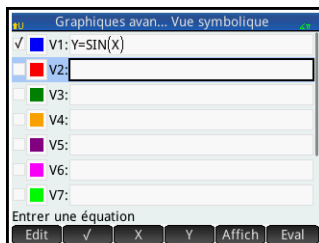
Vue numérique

La vue numérique de la plupart des applications HP est conçue pour explorer des relations à 2 variables à l'aide de tableaux numériques. Etant donné que la conception de l'application Graphiques avancés s'étend aux relations qui ne sont pas forcément des fonctions, la vue numérique de cette application est très différente, même si son objectif reste le même. Les fonctionnalités uniques de la vue numérique sont illustrées dans les sections suivantes.


12. Appuyez sur la touche  pour revenir à la vue symbolique et définir V1 comme $Y = \text{SIN}(X)$.

Notez que vous n'avez pas à effacer la définition précédente. Il vous suffit d'entrer la nouvelle définition et d'appuyer sur

.




Affichage de la vue numérique




13. Appuyez sur la touche  pour afficher la vue numérique.

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

X	Y	V1		
0	0	Vrai		
.1	.1	Faux		
.2	.2	Faux		
.3	.3	Faux		
.4	.4	Faux		
.5	.5	Faux		
.6	.6	Faux		
.7	.7	Faux		
.8	.8	Faux		
.9	.9	Faux		
0				

Exploration de la vue Numérique

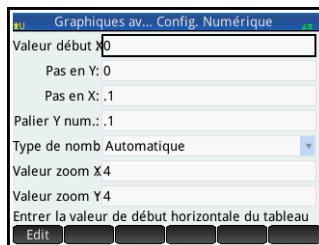
14. Placez le curseur dans la colonne X , saisissez une nouvelle valeur, puis appuyez sur . Le tableau accède alors à la valeur que vous avez entrée.

Vous pouvez également entrer une valeur dans la colonne Y , puis appuyer sur . Appuyez sur  et  pour passer d'une colonne à une autre dans la vue numérique.

Vous pouvez également effectuer un zoom avant ou arrière sur la variable X ou Y . Notez que dans la vue numérique, le zoom n'affecte pas la taille des éléments affichés. Au lieu de cela, il augmente ou diminue l'incrément entre les valeurs x et y consécutives. Le zoom avant diminue l'incrément, le zoom arrière l'augmente. Cette option et les autres options disponibles sont présentées dans la section « Opérations courantes de la vue numérique », page 120.

Configuration numérique

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



15. Affichez la vue Configuration numérique :

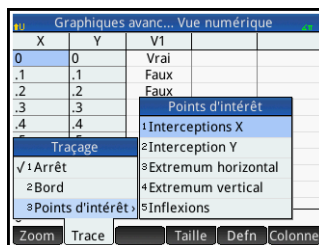


Vous pouvez définir la valeur de début et la valeur de palier (incrément) pour les colonnes X et Y, ainsi que le facteur de zoom pour réaliser un zoom avant ou arrière sur une ligne du tableau. Vous pouvez également déterminer si le tableau de données dans la vue numérique est automatiquement renseigné ou si vous devez le remplir vous-même en saisissant les valeurs x et y qui vous intéressent. Ces options (Automatique et Votre création) sont disponibles dans la liste **Type de nombre**. Elles sont décrites en détail dans la section « Tableaux personnalisés », page 123.

Traçage dans la vue numérique

En dehors de la configuration par défaut du tableau dans la vue numérique, d'autres options sont disponibles dans le menu Trace. Les options de tracé dans la vue numérique reflètent celles de la vue graphique. Les deux sont conçues pour vous aider à observer numériquement les propriétés des relations sous forme de tableau. Plus précisément, il est possible de configurer le tableau de manière à afficher les éléments suivants :

- Valeurs limites (contrôlées par X ou Y)
- Points d'intérêt :
 - Interceptions X
 - Interceptions Y
 - Extremum horizontal
 - Extremum vertical
 - Inflexions



Les valeurs indiquées à l'aide des options de tracé varient selon la fenêtre de vue graphique. Ainsi, les valeurs affichées dans le tableau sont limitées aux points visibles dans la vue graphique. Effectuez un zoom avant ou arrière dans la vue graphique pour obtenir les valeurs que vous souhaitez voir apparaître dans le tableau de la vue numérique.

Tracage du bord

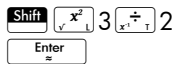
16. Appuyez sur **Trace***, puis sélectionnez **Bord**.

Le tableau affiche désormais (si possible) les paires de valeurs rendant la relation vraie. Par défaut, la première colonne correspond à la colonne Y et plusieurs colonnes X sont disponibles au cas où il est possible d'associer plusieurs valeurs X à la valeur Y pour rendre la relation vraie. Appuyez sur **X** pour que la première colonne corresponde à une colonne X suivie par un ensemble de colonnes Y. Dans la figure ci-dessus, pour $Y=0$, il existe 10 valeurs de X dans la vue graphique par défaut qui rendent la relation $Y=\text{SIN}(X)$ vraie. Ces valeurs sont indiquées dans la première ligne du tableau. On voit clairement que la suite de valeurs X a une différence commune de π .

Y	X	X	X	X
0
.1
.2
.3
.4
.5
.6
.7
.8
.9
0

Vous pouvez, une nouvelle fois, entrer une valeur qui vous intéresse pour Y.

17. Lorsque 0 est sélectionné dans la colonne Y, appuyez sur $\frac{\sqrt{3}}{2}$:



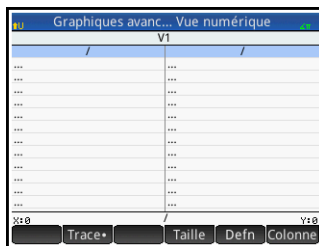
18. Appuyez sur **Colonne**, puis sélectionnez 4.

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

Y	X	X	X	X
8.660e-1
9.660e-1
1.066025
1.166025
1.266025
1.366025
1.466025
1.566025
1.666025
1.766025
8.66025403785

Tracé des points d'intérêt

- Appuyez sur **Trace**, puis sélectionnez Points d'intérêt et Extremum vertical pour afficher les extremums répertoriés dans le tableau.
- Appuyez sur **Taille**, puis sélectionnez Petit pour obtenir une petite taille de police.
- Appuyez sur **Colonne**, puis sélectionnez 2 pour n'afficher que deux colonnes.

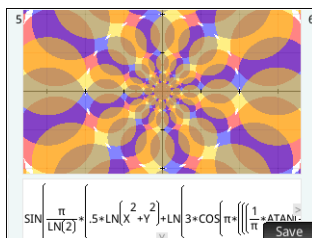


...
...
...
...
...

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

Galerie de tracés

Une galerie de graphiques intéressants (avec les équations qui les ont générés) est fournie avec la calculatrice. Ouvrez la galerie dans la vue graphique :



- Une fois la vue graphique ouverte, appuyez sur la touche **Menu**. Notez que vous devez appuyer sur la touche Menu et non pas sur le bouton tactile Menu de l'écran.
- Dans le menu, sélectionnez **Visiter la galerie de tracés**. Le premier graphique de la galerie apparaît, ainsi que son équation.
- Appuyez sur **▶** pour afficher le graphique suivant de la galerie, puis continuez ainsi jusqu'à ce que vous souhaitiez fermer la galerie.
- Pour fermer la galerie et revenir à la vue graphique, appuyez sur **Plot Setup**.

Exploration d'un tracé de la galerie de tracés

Si un tracé spécifique de la galerie de tracés vous intéresse, vous pouvez en enregistrer une copie. La copie est enregistrée

en tant que nouvelle application, une instance personnalisée de l'application Graphiques avancés. Vous pouvez modifier et explorer l'application tout comme vous le feriez avec la version intégrée de l'application Graphiques avancés.

Pour enregistrer un tracé de la galerie de tracés, procédez comme suit :

1. Une fois le tracé de votre choix affiché, appuyez sur **Sauve** .
2. Saisissez un nom pour votre nouvelle application, puis appuyez sur **OK** .
3. Appuyez une nouvelle fois sur **OK** . Votre nouvelle application s'ouvre, accompagnée des équations ayant généré le tracé affiché dans la vue symbolique. L'application est également ajoutée à la bibliothèque d'applications pour vous permettre d'y revenir ultérieurement.

Géométrie

L'application Géométrie permet de tracer et d'explorer des constructions géométriques. Une construction géométrique peut être composée de plusieurs objets géométriques : points, lignes, polygones, courbes, tangentes, etc. Vous pouvez effectuer des mesures (surface ou distance, par exemple), manipuler des objets et observer l'effet des manipulations sur les mesures.

Il existe cinq vues d'application :

- Vue graphique : offre des outils de construction d'objets géométriques.
- Vue symbolique : offre des définitions modifiables des objets de la vue graphique.
- Vue numérique : permet de faire des calculs relatifs aux objets de la vue graphique.
- Vue Configuration du tracé : permet de personnaliser la présentation de la vue graphique.
- Vue Configuration symbolique : permet de remplacer certains paramètres généraux du système.

Cette application ne comprend pas de vue Configuration numérique.

Pour ouvrir l'application Géométrie, appuyez sur la touche , puis sélectionnez **Géométrie**. L'application s'ouvre dans la vue graphique.

Présentation de l'application Géométrie

L'exemple suivant indique comment représenter sous forme graphique la dérivée d'une courbe, mais aussi comment faire en sorte que la valeur de la dérivée soit automatiquement mise à jour lorsque vous déplacez un point de tangence sur la courbe. La courbe à explorer est $y = 3\sin(x)$.

Etant donné que la précision de notre calcul dans cet exemple n'est pas particulièrement importante, nous allons tout d'abord redéfinir le format numérique sur Fixe avec 3 positions décimales. Notre espace de travail géométrique s'en trouve ainsi épuré.

Préparation

1. Appuyez sur **Shift** **Settings**.
2. Sur l'écran **Paramètres accueil**, définissez le champ Format nombre sur **Fixe** et le nombre de positions décimales sur **3**.

Ouverture de l'application et tracé du graphique

3. Appuyez sur la touche **Apps Info**, puis sélectionnez **Géométrie**.

Si des objets inutiles s'affichent, appuyez sur **Shift** **Esc Clear**, puis confirmez votre choix en appuyant sur **OK**.

4. Sélectionnez le type de graphique que vous souhaitez tracer. Dans la mesure où nous traçons une fonction sinusoïdale simple dans cet exemple, sélectionnez ce qui suit :

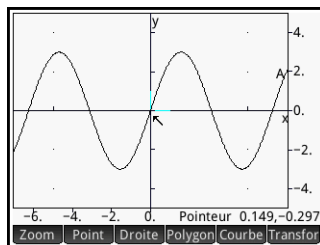
Curve > Tracé > Fonction

5. Avec **plotfunc** (sur la ligne de saisie, entrez $3*\sin(x)$:

3 **x** **SIN** **ALPHA** **Shift** **x** **Enter**

Notez que **x** doit être entré en minuscule dans l'application Géométrie.

Si votre graphique ne ressemble pas à l'illustration ci-contre, réglez les valeurs **X Rng** et **Y Rng** dans la vue Configuration du tracé (**Shift** **Plot Setup**).



Nous allons maintenant ajouter un point à la courbe, lequel sera toujours contraint de suivre le contour de la courbe.

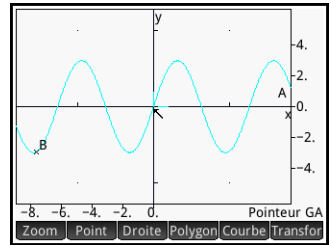
Ajout d'un point au déplacement limité

6. Appuyez sur **Point**, puis sélectionnez **Point** actif.

Le fait de choisir **Point** actif plutôt que **Point** implique que le déplacement du point sera confiné à l'objet sur lequel il a été placé.

- Appuyez n'importe où sur le graphique, sur la touche **Enter**, puis sur **Esc**.

Notez qu'un point est ajouté au graphique et qu'un nom lui est attribué (B, dans cet exemple). Appuyez sur une zone vierge de l'écran pour tout désélectionner. (Les objets sélectionnés apparaissent en cyan.)



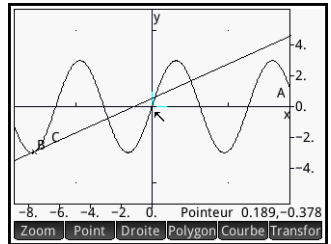
Ajout d'une tangente

- Nous allons désormais ajouter une tangente à la courbe, faisant du point B le point de tangence :

Line > Plus > Tangente


- Appuyez sur le point B, sur la touche **Enter**, puis sur **Esc**.


Une tangente traversant le point B est alors tracée. (Selon l'endroit où vous avez placé le point B, votre illustration peut être différente de celle ci-contre.)



Nous allons maintenant mettre la tangente en évidence en lui attribuant une couleur vive.

- Si la courbe est sélectionnée, appuyez sur une zone vierge de l'écran pour la désélectionner, puis appuyez sur la tangente pour la sélectionner;
- Appuyez sur la touche **Menu** **Paste**, puis sélectionnez **Modifier la couleur**.
- Choisissez une couleur dans la palette de couleurs, appuyez sur la touche **Enter**, puis sur une zone vierge de l'écran. Votre tangente doit désormais apparaître en couleur.



13. Appuyez sur la touche  pour sélectionner le point B.

Si un seul point apparaît sur l'écran, le fait d'appuyer sur la touche  le sélectionne automatiquement. Si l'écran comprend plusieurs points, un menu apparaît, vous invitant à choisir un point.

14. Une fois le point B sélectionné, utilisez les touches de curseur pour le déplacer.

Notez que quoi que vous fassiez, le déplacement du point B reste limité au contour de la courbe. De plus, lorsque vous déplacez le point B, la tangente se déplace également (S'il sort de l'écran, vous pouvez toujours le récupérer en faisant glisser votre doigt sur l'écran dans la direction appropriée.)

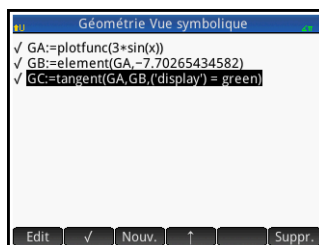
15. Appuyez sur la touche  pour désélectionner le point B.

Notez qu'il existe deux façons de déplacer un point une fois celui-ci sélectionné : (a) à l'aide des touches de curseur, comme indiqué ci-dessus, et (b) à l'aide de votre doigt. Si vous utilisez les touches de curseur, le fait d'appuyer sur la touche  annule le déplacement et replace le point à sa position initiale, tandis que le fait d'appuyer sur la touche  confirme le déplacement et désélectionne le point. Si vous déplacez le point de manière tactile, le fait d'enlever votre doigt de l'écran termine le déplacement et désélectionne le point. Dans ce cas, le déplacement ne peut être annulé, sauf si vous avez activé les raccourcis clavier et disposez ainsi d'une fonction Annuler. (Les raccourcis sont présentés en page 181.)

Création d'un point dérivé

La dérivée d'un graphique sur tout point correspond à la pente de sa tangente sur le point en question. Nous allons désormais créer un nouveau point dont la portée est limitée au point B et dont la valeur d'ordonnée correspond à la dérivée du graphique au point B. Nous allons le limiter en obligeant sa coordonnée x (soit son abscisse) à toujours correspondre au point B et sa coordonnée y (soit son ordonnée) à toujours correspondre à la pente de la tangente au niveau de ce point-ci.

16. Pour définir un point par rapport aux attributs d'autres objets géométriques, vous devez accéder à la vue symbolique :



Notez que chaque objet que vous avez créé jusqu'ici est répertorié dans la vue symbolique. Notez également que le nom d'un objet dans la vue symbolique correspond à celui qui lui a été attribué dans la vue graphique, auquel est ajouté le préfixe « G ». Ainsi, le graphique portant l'étiquette A dans la vue graphique apparaît sous le nom GA dans la vue symbolique.

17. Mettez GC en surbrillance, puis appuyez sur **Nouv.**

Lors de la création d'objets dépendants d'autres objets, l'ordre dans lequel ils apparaissent dans la vue symbolique est important. Les objets sont tracés dans la vue graphique dans l'ordre dans lequel ils apparaissent dans la vue symbolique. Etant donné que nous sommes sur le point de créer un point dépendant des attributs des objets GB et GC, il est important de placer sa définition à la suite de celles des objets GB et GC. C'est pour cette raison que nous nous sommes assurés d'être à la fin de la liste de définitions avant d'appuyer sur **Nouv.** Si notre nouvelle définition apparaissait plus haut dans la liste de la vue symbolique, le point que nous nous préparons à créer ne serait pas tracé dans la vue graphique.

18. Appuyez sur **Cmde**, puis sélectionnez Point > point.

Vous devez à présent spécifier les coordonnées x et y du nouveau point. La première (x) doit être limitée à l'abscisse du point B (nommé GB dans la vue symbolique), tandis que la seconde (y) doit être confinée à la pente du point C (nommé GC dans la vue symbolique).

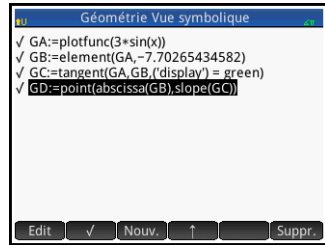
19. point() doit apparaître sur la ligne de saisie. Entre les parenthèses, ajoutez ce qui suit :

abscissa(GB), slope(GC)

Vous pouvez entrer les commandes manuellement ou les sélectionner dans l'un des deux menus Boîte à outils : **App** > **Mesure**, ou **Catlg**.

20. Appuyez sur **OK**.

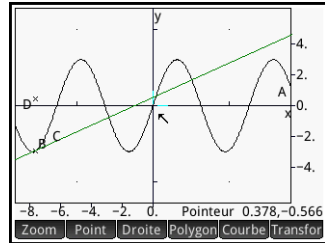
La définition de votre nouveau point est ajoutée à la vue symbolique. Lorsque vous revenez à la vue graphique, un point nommé **D** apparaît et sa coordonnée x est la même que celle du point **B**.



21. Appuyez sur la touche



Si le point **D** n'apparaît pas, faites un zoom arrière jusqu'à ce qu'il s'affiche. La coordonnée y du point **D** correspond à la dérivée de la courbe sur le point **B**.



Etant donné qu'il est difficile de visualiser les coordonnées hors écran, nous allons ajouter un calcul qui renverra la dérivée exacte (à trois positions décimales) pouvant être affichée dans la vue graphique.

Ajout de calculs

22. Appuyez sur la touche **Num**.

La vue numérique vous permet d'entrer les calculs.


23. Appuyez sur **Nouv.**.

24. Appuyez sur **Cmds**, puis sélectionnez **Mesure** > **slope**.


25. Entre parenthèses, ajoutez le nom de la tangente (GC), puis appuyez sur **OK**.

Notez que la pente actuelle est calculée et affichée. La valeur est dynamique, c'est-à-dire que si la pente de la tangente est modifiée dans la vue graphique, la valeur

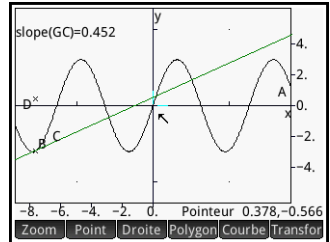
de la pente est automatiquement mise à jour dans la vue numérique.

26. Une fois le nouveau calcul mis en surbrillance dans la vue numérique, appuyez sur .

Lorsque vous sélectionnez un calcul dans la vue numérique, celui-ci s'affiche également dans la vue graphique.



27. Appuyez sur la touche  pour revenir à la vue graphique.

Notez que le calcul que vous venez de créer dans la vue numérique s'affiche dans l'angle supérieur gauche de l'écran.





Ajoutons maintenant deux autres calculs à la vue numérique, puis affichons-les dans la vue graphique.


28. Appuyez sur la touche  pour revenir à la vue numérique.


29. Appuyez sur , entrez GB, puis appuyez sur .

Les coordonnées d'un point s'affichent lorsque vous entrez le nom de ce dernier.

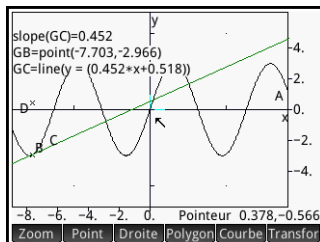
30. Appuyez sur , entrez GC, puis appuyez sur .


L'équation d'une ligne s'affiche lorsque vous entrez le nom de celle-ci.

31. Assurez-vous que ces deux nouvelles équations sont sélectionnées (en sélectionnant chacune d'elles, puis en appuyant sur ).

32. Appuyez sur la touche  pour revenir à la vue graphique.

Notez que vos nouveaux calculs s'affichent.



33. Appuyez sur la touche , puis sélectionnez le point GB.


34. A l'aide des touches de curseur, déplacez le point B sur le graphique. Notez que pour chaque déplacement, les résultats des calculs affichés dans l'angle supérieur gauche de l'écran changent.

Tracé de la dérivée

Le point D est le point dont la valeur d'ordonnée correspond à la dérivée de la courbe au niveau du point B. Il est plus facile de constater les modifications de la dérivée en observant un tracé de celle-ci, plutôt qu'en comparant les calculs suivants. Pour ce faire, nous pouvons tracer le point D à mesure qu'il se déplace en réponse aux mouvements du point B.


Nous allons tout d'abord masquer les calculs pour pouvoir mieux observer la courbe du tracé.

35. Appuyez sur la touche  pour revenir à la vue numérique.

36. Sélectionnez les calculs un par un, puis appuyez sur . Tous les calculs doivent à présent être désélectionnés.

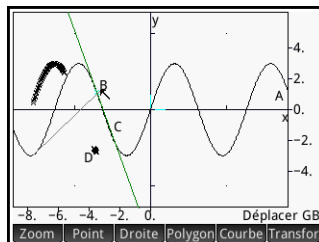
37. Appuyez sur la touche  pour revenir à la vue graphique.

38. Appuyez sur la touche , puis sélectionnez le point GD.

39. Appuyez sur , puis sélectionnez Plus > Trace.

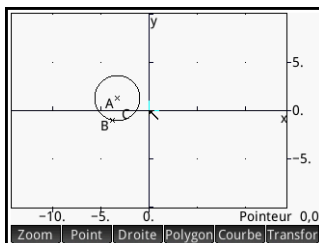
40. Appuyez sur la touche , puis sélectionnez le point GB.

41. A l'aide des touches de curseur, déplacez le point B sur la courbe. Vous remarquerez qu'une courbe ombrée est tracée lorsque vous déplacez le point B. Il s'agit de la courbe de la dérivée de $3\sin(x)$.



Présentation détaillée de la vue graphique

Dans la vue graphique, vous pouvez directement tracer des objets sur l'écran à l'aide d'une palette d'outils graphiques. Par exemple, pour tracer un cercle, appuyez sur **Curve**, puis sélectionnez **Cercle**.



Appuyez ensuite sur l'emplacement où vous souhaitez placer le centre du cercle, puis appuyez sur la touche **Enter**. Appuyez alors sur un point placé sur la circonférence du cercle, puis sur la touche **Enter**. Un cercle est tracé, avec pour centre l'emplacement sur lequel vous avez appuyé en premier lieu, et pour rayon la distance entre votre première et votre deuxième pressions.

Le fait de créer ou de sélectionner un objet implique toujours au moins deux étapes : appuyer sur l'écran, puis appuyer sur la touche **Enter**. Appuyez sur la touche **Enter** pour confirmer votre intention de créer le point ou de sélectionner un nouvel objet. Lors de la création d'un point, vous pouvez appuyer sur l'écran, puis utiliser les touches de curseur pour placer le point à l'emplacement précis de votre choix, avant d'appuyer sur la touche **Enter**.

Des instructions s'affichent à l'écran pour vous guider. Par exemple, **Toucher le centre** signifie que vous devez appuyer sur l'emplacement où vous souhaitez placer le centre de votre objet, et **Toucher le point 1** indique que vous devez appuyer sur l'emplacement du premier point à ajouter.

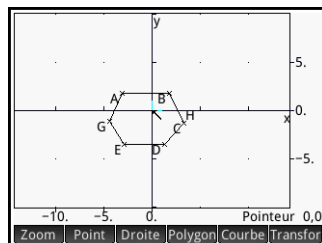
Vous pouvez tracer un nombre illimité d'objets géométriques dans la vue graphique. Pour obtenir la liste des objets que vous pouvez tracer, consultez la section « Objets géométriques », page 188. L'outil graphique sélectionné (ligne, cercle, hexagone, etc.) reste sélectionné jusqu'à ce que vous en annuliez la sélection. Cela vous permet de tracer rapidement plusieurs objets du même genre (plusieurs hexagones, par exemple). Une fois tous les objets de même type tracés, désélectionnez l'outil graphique en appuyant sur la touche **Esc** Cleer. (Lorsqu'un outil graphique est toujours actif, une aide s'affiche dans l'angle supérieur gauche de l'écran, telle que *Toucher le point 1.*)

Il est possible de manipuler un objet de la vue graphique de plusieurs manières, et d'en identifier facilement les propriétés mathématiques (voir page 184).

Attribution d'un nom à un objet

Un nom est attribué à chaque objet géométrique créé. Dans l'exemple de la page 173, notez que le cercle a été nommé *C*. Un nom a également été attribué à chaque point déterminant : le point central a été nommé *A*, et le point sur lequel vous avez appuyé pour définir le rayon du cercle a été nommé *B*.

Les points définissant un objet géométrique ne sont pas les seuls à porter un nom. Un nom est attribué à chaque composant de l'objet présentant une quelconque signification géométrique. Si, par exemple, vous créez un




hexagone, un nom est attribué à ce dernier, comme pour chaque point de chacun des vertex. Dans l'exemple ci-contre, l'hexagone est nommé *C*, les points utilisés pour le définir sont nommés *A* et *B*, et les quatre vertex restants sont appelés respectivement *D*, *E*, *G* et *H*. De plus, un nom est attribué à chacun des six segments : *I*, *J*, *K*, *L*, *M* et *N*. Ces noms n'apparaissent pas dans la vue graphique, mais vous pouvez les afficher en accédant à la vue symbolique (voir la section « Présentation détaillée de la vue symbolique », page 182).

L'attribution d'un nom à un objet ou à des portions d'objets vous permet d'y faire référence dans des calculs. Cette opération est présentée dans la section « Présentation détaillée de la vue numérique », page 184.

Vous pouvez renommer un objet. Reportez-vous à la section « Vue Configuration symbolique », page 184.



Sélection d'un objet

Pour sélectionner un objet, il vous suffit d'appuyer dessus. L'élément sélectionné apparaît maintenant en cyan.

Pour sélectionner un point dans la vue graphique, il vous suffit d'appuyer sur la touche . La liste de tous les points s'affiche. Sélectionnez celui de votre choix.



Masquage des noms

Vous avez la possibilité de masquer le nom d'un objet dans la vue graphique :

1. Sélectionnez l'objet dont vous souhaitez masquer l'étiquette (ou légende).
2. Appuyez sur la touche .
3. Sélectionnez Afficher/masquer la légende.
4. Appuyez sur la touche .

Pour afficher de nouveau un nom masqué, répétez cette procédure.

Déplacement d'objets

Points Pour déplacer un point, appuyez sur la touche . La liste de tous les points s'affiche. Sélectionnez celui que vous souhaitez déplacer, appuyez sur le nouvel emplacement, puis sur la touche .

Vous pouvez également sélectionner un point en appuyant directement dessus.



Non seulement vous pouvez appuyer sur un nouvel emplacement pour un point sélectionné, mais vous pouvez également appuyer sur les touches fléchées pour déplacer le point vers un nouvel emplacement ou faire glisser le point vers son nouvel emplacement à l'aide de votre doigt.

Vous pouvez également sélectionner un point en appuyant directement dessus. (Le nom du point s'affiche dans l'angle inférieur droit de l'écran si vous avez correctement appuyé sur le point. Dans le cas contraire, les coordonnées du point sont affichées, indiquant que le point n'est pas sélectionné.)

Objets composites Pour déplacer un objet comprenant plusieurs points, reportez-vous à la section « Translation », page 197.


Attribution d'une couleur aux objets


Par défaut, un objet apparaît en noir (et en cyan lorsqu'il est sélectionné). Pour modifier la couleur d'un objet, procédez comme suit :

1. Sélectionnez l'objet dont vous souhaitez changer la couleur.
2. Appuyez sur la touche .
3. Sélectionnez **Modifier la couleur**.
La palette **Choisir une couleur** s'affiche.
4. Sélectionnez la couleur de votre choix.
5. Appuyez sur la touche .

Remplissage des objets


Il est possible de remplir avec de la couleur un objet dont les contours sont fermés (un cercle ou un polygone, par exemple).

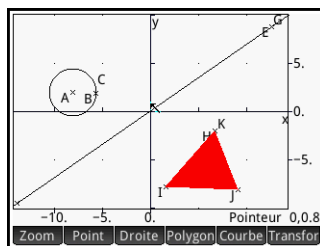
1. Appuyez sur la touche .
2. Sélectionnez **Remplir de couleur**.
Le menu **Sélectionner un objet** s'ouvre.
3. Sélectionnez l'objet que vous souhaitez remplir.
L'objet est mis en surbrillance.

1. Appuyez sur la touche .

2. Sélectionnez **Modifier la couleur**.


La palette **Choisir une couleur** s'affiche.

3. Sélectionnez la couleur de votre choix.
4. Appuyez sur la touche .



Suppression du remplissage

Pour supprimer le remplissage d'un objet, procédez comme suit :

1. Appuyez sur la touche .

2. Sélectionnez Remplir de couleur.

Le menu **Sélectionner un objet** s'ouvre.

3. Sélectionnez l'objet.

Annulation

Vous pouvez annuler votre dernier ajout ou passer à la vue graphique en appuyant sur la touche $\text{Menu} \left[\begin{array}{c} 4 \\ \text{U} \end{array} \right]$. Cependant, pour ce faire, vous devez avoir activé les raccourcis clavier. Reportez-vous à la section page 181.

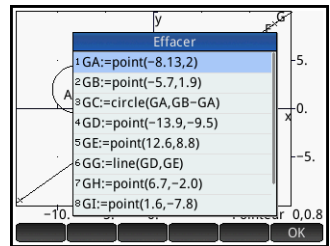
Effacement d'un objet

Pour effacer un objet, sélectionnez-le, puis appuyez sur la touche Del . Notez qu'un objet est différent des points entrés pour le créer. Le fait de supprimer l'objet ne supprime pas les points qui le définissent. Ces points demeurent dans l'application. Par exemple, si vous sélectionnez un cercle et appuyez sur la touche Del , le cercle est supprimé, mais le point central et le point de rayon sont conservés.

Si vous appuyez sur la touche Del alors qu'aucun objet n'est sélectionné, une liste d'objets s'affiche.

Appuyez sur celui que vous souhaitez supprimer. (Si vous ne souhaitez pas supprimer d'objet, appuyez sur la touche Esc pour fermer la liste.)

Si d'autres objets dépendent de celui que vous avez sélectionné à des fins de suppression, il vous sera demandé de confirmer votre choix. Pour ce faire, appuyez sur OK . Sinon, appuyez sur Annul .



Notez que les points que vous ajoutez à un objet, une fois celui-ci défini, sont effacés lorsque vous effacez l'objet. Ainsi, si vous placez un point (disons, D) sur un cercle et supprimez ce dernier, le cercle et le point D sont supprimés, tandis que les points déterminants, notamment le point central et le point de rayon, sont conservés.

Effacement de tous les objets

Pour effacer tous les objets géométriques de l'application, appuyez sur $\text{Shift} \left[\begin{array}{c} \text{Esc} \\ \text{Clear} \end{array} \right]$. Vous êtes alors invité à confirmer votre choix. Appuyez sur OK pour effacer tous les objets définis dans la vue symbolique ou sur Annul pour conserver l'application telle quelle. Vous pouvez effacer la totalité des

mesures et calculs de la vue symbolique en procédant de la même manière.










Déplacement dans la vue graphique

Vous pouvez faire défiler l'écran en faisant glisser votre doigt sur celui-ci : vers le haut, le bas, la gauche ou la droite. Vous pouvez également utiliser les touches de curseur pour faire défiler l'écran lorsque le curseur se trouve au bord de l'écran.

Zoom

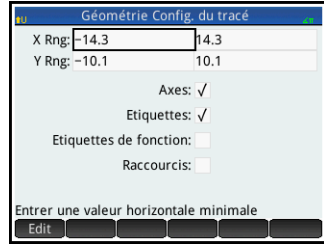
Vous pouvez effectuer un zoom en appuyant sur **Zoom** et en choisissant une option de zoom. Les options de zoom sont les mêmes que celles disponibles dans la vue graphique de la plupart des applications de la calculatrice (voir la section « Zoom », page 106).

Vue graphique : boutons et touches

Bouton ou touche	Usage
	Diverses options d'ajustement. Reportez-vous à la section « Zoom », page 106.
	Outils permettant de créer plusieurs types de points. Reportez-vous à la section « Points », page 188.
	Outils permettant de créer plusieurs types de lignes. Reportez-vous à la section « Ligne », page 191.
	Outils permettant de créer plusieurs types de polygones. Reportez-vous à la section « Polygone », page 193.
	Outils permettant de créer plusieurs types de courbes et de tracés. Reportez-vous à la section « Courbe », page 194.
	Outils permettant d'effectuer diverses transformations géométriques. Reportez-vous à la section « Transformations géométriques », page 197.
	Supprime un objet sélectionné (ou le caractère situé à gauche du curseur si la ligne de saisie est active).
	Désactive l'outil graphique en cours d'utilisation.
	Efface tous les objets géométriques de la vue graphique ou la totalité des mesures et calculs de la vue numérique.
Touches de raccourci	Permettent d'ajouter rapidement un objet et d'annuler l'opération effectuée. Reportez-vous à la section page 181.

Vue Configuration du tracé

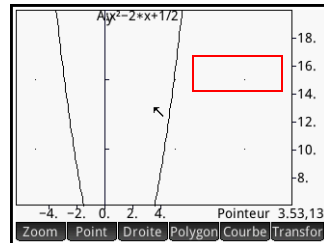
La vue Configuration du tracé vous permet de configurer la présentation de la vue graphique et d'utiliser les raccourcis clavier. Les options et champs disponibles sont les suivants :



- **X Rng** : deux champs dédiés à la saisie des valeurs x minimum et maximum, afin de constituer la plage horizontale par défaut. Non seulement vous avez la possibilité de modifier cette plage dans l'écran **Configuration du tracé de l'application Géométrie**, mais vous pouvez également la modifier en faisant défiler l'écran et en effectuant un zoom.
- **Y Rng** : deux champs dédiés à la saisie des valeurs y minimum et maximum, afin de constituer la plage verticale par défaut. Non seulement vous avez la possibilité de modifier cette plage dans l'écran **Configuration du tracé de l'application Géométrie**, mais vous pouvez également la modifier en faisant défiler l'écran et en effectuant un zoom.
- **Axes** : option à cocher ou décocher pour masquer (ou réafficher) les axes dans la vue graphique.










Raccourci clavier :  Clavier A

- **Etiquettes** : option à cocher ou décocher pour masquer (ou réafficher) les noms des objets géométriques (A, B, C, etc.) dans la vue graphique.
- **Etiquettes de fonction** : option à cocher ou décocher pour masquer (ou réafficher) l'expression ayant généré un graphique. A ne pas confondre avec les étiquettes de calcul.




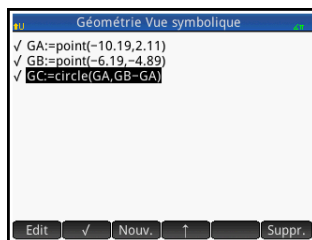
(Vous pouvez afficher les étiquettes de fonction sans afficher celles de calcul, et réciproquement.)


- **Raccourcis** : option à cocher ou décocher pour activer (ou désactiver) les raccourcis clavier (touches rapides) dans la vue graphique. Lorsque cette option est activée, les raccourcis suivants sont disponibles :

Touche	Effet dans la vue graphique
	Permet de masquer (ou de réafficher) les axes.
	Sélectionne l'outil de construction de cercles. Suivez les instructions affichées à l'écran (voir page 194).
	Efface toutes les lignes tracées (voir page 189)
	Sélectionne l'outil de construction d'intersections. Suivez les instructions affichées à l'écran (voir page 189).
	Sélectionne l'outil de construction de lignes. Suivez les instructions affichées à l'écran (voir page 191).
	Sélectionne l'outil de construction de points. Suivez les instructions affichées à l'écran (voir page 188).
	Sélectionne l'outil de construction de segments. Suivez les instructions affichées à l'écran (voir page 191).
	Sélectionne l'outil de construction de triangles. Suivez les instructions affichées à l'écran (voir page 193).
	Annulation.

Présentation détaillée de la vue symbolique




Un nom est attribué à chaque objet (point, segment, ligne, polygone ou courbe), tandis que la définition correspondante s'affiche dans la vue symbolique (). Le nom indiqué correspond au nom de l'objet dans la vue graphique, auquel est ajouté le préfixe « G ». Ainsi, un point nommé A dans la vue graphique portera le nom GA dans la vue symbolique.





Le nom auquel le préfixe « G » est ajouté constitue une variable que le système CAS peut lire. Ainsi, dans le CAS, vous pouvez inclure de telles variables dans les calculs. Dans l'illustration ci-dessus, notez que GC est le nom de la variable qui représente un cercle tracé dans la vue graphique. Si vous travaillez dans le CAS et souhaitez connaître la surface de ce cercle, vous pouvez saisir `area(GC)`, puis appuyer sur la touche . (Le CAS est présenté dans le chapitre 3.)

REMARQUE


Les calculs faisant référence à des variables géométriques peuvent être effectués dans le CAS ou dans la vue numérique de l'application Géométrie (procédure expliquée ci-dessous, page 184).


Vous pouvez modifier la définition d'un objet en le sélectionnant, en appuyant sur , puis en modifiant l'un ou plusieurs de ses paramètres de définition. L'objet est modifié en conséquence dans la vue graphique. Par exemple, si vous aviez sélectionné le point GB dans l'illustration ci-dessus, appuyé sur , modifié l'une des coordonnées du point ou les deux, et appuyé sur , un cercle de taille différente apparaîtrait à votre retour dans la vue graphique.

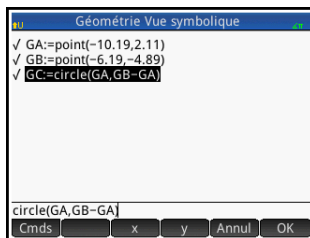
Création d'objets

Vous pouvez également créer un objet dans la vue symbolique. Appuyez sur , définissez l'objet (par exemple, `point(4,6)`), puis appuyez sur la touche . L'objet est créé et affiché dans la vue graphique.



Autre exemple : pour tracer une ligne traversant les points P et Q, entrez `line(GP,GQ)` dans la vue symbolique, puis

appuyez sur la touche . Lorsque vous revenez à la vue graphique, une ligne traversant les points P et Q apparaît.

Pour afficher les commandes de création d'objets disponibles dans la vue symbolique, appuyez sur . La syntaxe de chaque commande est indiquée dans la section « Fonctions et commandes géométriques », page 202.




Modification de l'ordre des entrées

Vous pouvez modifier l'ordre des entrées dans la vue symbolique. Les objets sont tracés dans la vue graphique dans l'ordre dans lequel ils sont définis dans la vue symbolique. Pour modifier la position d'une entrée, mettez-la en surbrillance, puis appuyez sur  (pour la déplacer vers le bas de la liste) ou sur  (pour la déplacer vers le haut).

Masquage d'un objet


Pour masquer un objet dans la vue graphique, désélectionnez-le dans la vue symbolique :

1. Mettez l'élément à masquer en surbrillance.
2. Appuyez sur .

Répétez la procédure pour afficher de nouveau l'objet.

Suppression d'un objet

Outre la suppression d'un objet dans la vue graphique (voir page 177), vous pouvez en supprimer un dans la vue symbolique.


1. Sélectionnez la définition de l'objet que vous souhaitez supprimer.
2. Appuyez sur **Suppr.** ou sur la touche .

Pour supprimer tous les objets, appuyez sur  **Esc** .


Vue Configuration symbolique

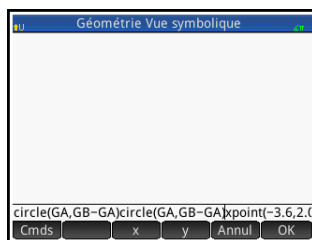
La vue symbolique de l'application Géométrie est commune à la plupart des applications. Elle permet de remplacer certains paramètres généraux du système. Pour plus de détails, reportez-vous à la section « Vue Configuration symbolique », page 90.

Présentation détaillée de la vue numérique

La vue numérique () permet d'effectuer des calculs dans l'application Géométrie. Les résultats affichés sont dynamiques, ce qui signifie que si vous manipulez un objet dans la vue graphique ou symbolique, les calculs effectués dans la vue numérique faisant référence à cet objet sont automatiquement mis à jour conformément à ses nouvelles propriétés.

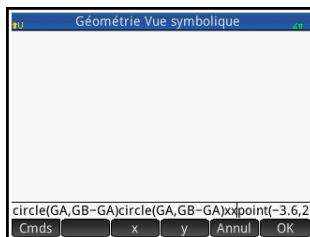
Prenez le cercle C de l'illustration ci-contre. Pour calculer la surface et le rayon du cercle C , procédez comme suit :

1. Appuyez sur la touche  pour ouvrir la vue numérique.
2. Appuyez sur **Nouv.**



- Appuyez sur **Cmds**, puis sélectionnez `Mesure > Area`.

Notez que `area()` apparaît sur la ligne de saisie, pour que vous puissiez spécifier l'objet dont la surface vous intéresse.



- Appuyez sur **Vars**, choisissez `Courbes`, puis sélectionnez la courbe dont la surface vous intéresse.

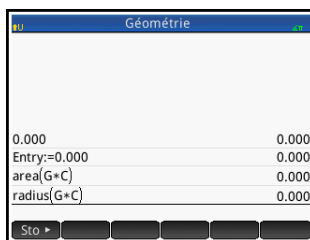
Le nom de l'objet est placé entre parenthèses.

Vous pouvez entrer la commande et le nom de l'objet manuellement, sans avoir à les sélectionner dans les menus correspondants. Si vous entrez les noms des objets manuellement, n'oubliez pas qu'un préfixe « G » doit être ajouté au nom de l'objet dans la vue graphique si ce dernier est utilisé dans un calcul. Ainsi, le cercle nommé `C` dans la vue graphique doit apparaître sous le nom `GC` dans la vue numérique et dans la vue symbolique.




- Appuyez sur la touche **Enter** ou sur **OK**. La surface s'affiche.
- Appuyez sur **Nouv.**.

- Entrez `radius(GC)`, puis appuyez sur **OK**. Le rayon s'affiche.



Notez que la syntaxe utilisée dans cet environnement est la même que celle utilisée dans le CAS pour calculer les propriétés des objets géométriques.





Les fonctions de l'application `Géométrie` et leurs syntaxes sont présentées dans la section « Fonctions et commandes géométriques », page 202.

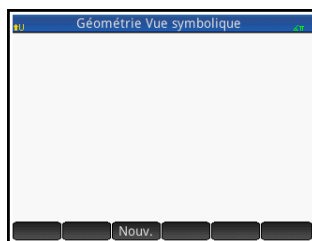
8. Appuyez sur la touche  pour revenir à la vue graphique. Manipulez maintenant le cercle de manière à modifier sa surface et son rayon. Par exemple, sélectionnez le point central (A), puis déplacez-le vers un nouvel emplacement à l'aide des touches de curseur. (Lorsque vous avez terminé, n'oubliez pas d'appuyer sur la touche .)
9. Appuyez sur la touche  pour revenir à la vue numérique. Notez que les calculs de la surface et du rayon ont été automatiquement mis à jour.

REMARQUE

Si une entrée dans la vue numérique est trop longue pour apparaître entièrement à l'écran, vous pouvez appuyer sur la touche  pour afficher la partie non visible. Appuyez sur la touche  pour revenir à vue d'origine.



Liste de tous les objets

Lorsque vous créez un nouveau calcul dans la vue numérique, l'option de menu  apparaît. Lorsque vous appuyez sur , la liste de tous les objets de votre espace de travail Géométrie s'affiche. Ces objets sont également regroupés par type, chaque groupe disposant de son propre menu.




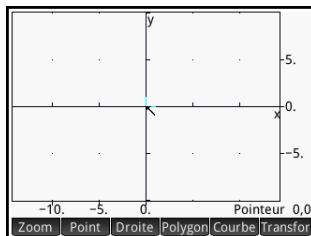
Si vous créez un calcul, vous pouvez sélectionner un objet dans l'un des menus de variables. Le nom de l'objet sélectionné est placé au point d'insertion, dans la ligne de saisie.

Obtention des propriétés des objets

Non seulement vous pouvez utiliser les fonctions pour effectuer des calculs dans la vue numérique, mais vous pouvez également obtenir divers paramètres d'objets en appuyant sur  et en spécifiant le nom de l'objet. Par exemple, vous pouvez obtenir les coordonnées d'un point en entrant le point et en appuyant sur la touche . Autre exemple : vous pouvez obtenir la formule d'une ligne en entrant simplement son nom, ou le point central et le rayon d'un cercle en entrant le nom de ce dernier.



Affichage de calculs dans la vue graphique

Pour afficher dans la vue graphique un calcul créé dans la vue numérique, il vous suffit de le mettre en surbrillance dans la vue numérique et d'appuyer sur . Une coche apparaît alors en regard du calcul.






Répétez la procédure pour ne plus afficher le calcul dans la vue graphique. La coche disparaît.

Modification d'un calcul

1. Mettez en surbrillance le calcul que vous souhaitez modifier.
2. Appuyez sur .
3. Apportez vos modifications, puis appuyez sur .


Suppression d'un calcul



1. Mettez en surbrillance le calcul que vous souhaitez supprimer.
2. Appuyez sur .


Pour supprimer tous les calculs, appuyez sur  . Notez que lorsque vous supprimez un calcul, cela ne supprime aucun objet géométrique des vues graphique et symbolique.

Objets géométriques


Les objets géométriques présentés dans cette section correspondent à ceux qu'il est possible de créer dans la vue graphique. Il est également possible de créer des objets dans la vue symbolique (plus que dans la vue graphique). Ceux-ci font l'objet d'une présentation dans la section « Fonctions et commandes géométriques », page 202.

Dans la vue graphique, il s'agit de choisir un outil graphique pour tracer un objet. Les outils sont répertoriés dans cette section. Notez qu'une fois que vous avez sélectionné un outil graphique, celui-ci reste sélectionné jusqu'à ce que vous en annuliez la sélection. Vous pouvez ainsi tracer rapidement plusieurs objets du même type (plusieurs cercles, par exemple). Pour désélectionner l'outil graphique actuel, appuyez sur la touche . (Lorsqu'un outil graphique est toujours actif, une aide s'affiche dans l'angle supérieur gauche de l'écran, telle que Toucher le point 1.)

Les étapes présentées dans cette section s'effectuent de manière tactile. Par exemple, pour ajouter un point, il vous sera indiqué d'*appuyer* sur l'écran à l'emplacement où vous souhaitez placer le point, puis d'appuyer sur la touche . Toutefois, vous pouvez également utiliser les touches de curseur pour placer le curseur à l'emplacement où vous souhaitez positionner le point, puis appuyer sur la touche .

Les outils graphiques des objets géométriques répertoriés dans la présente section peuvent être sélectionnés à l'aide des boutons de menu situés en bas de l'écran. Certains objets peuvent être entrés à l'aide d'un raccourci clavier. Par exemple, vous pouvez sélectionner l'outil de construction de triangles en appuyant sur la touche . (Les raccourcis clavier sont disponibles uniquement s'ils ont été activés dans la vue Configuration du tracé. Voir page 180.)

Points


Appuyez sur  pour afficher un menu et les sous-menus d'options permettant d'entrer différents types de points. Les menus et sous-menus sont les suivants :


Point

Appuyez sur l'emplacement où vous souhaitez placer le point, puis sur la touche .



Raccourci clavier : 


Point actif

Appuyez sur l'objet sur lequel vous souhaitez placer le nouveau point, puis sur la touche . Si vous sélectionnez un point qui a été placé sur un objet et le déplacez, la portée de déplacement du point sera limitée à l'objet sur lequel il a été placé. Par exemple, un point placé sur un cercle restera sur celui-ci, peu importe la manière dont vous déplacez le point.


Si aucun objet n'apparaît, un point est créé lorsque vous appuyez sur la touche .

Point médian

Appuyez sur l'emplacement où vous souhaitez placer un point, puis sur la touche . Appuyez sur l'emplacement où vous souhaitez placer l'autre point, puis sur la touche . Un point est automatiquement créé à mi-chemin entre ces deux points.

Si vous choisissez tout d'abord un objet (un segment, par exemple), le fait de choisir l'outil Point médian et d'appuyer sur la touche  ajoute un point à mi-chemin entre les extrémités de cet objet. (Dans le cas d'un cercle, le point médian est créé au niveau du centre du cercle.)

Intersection

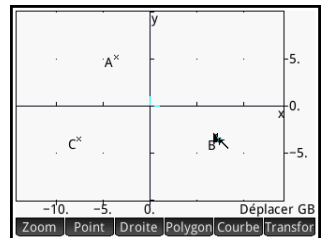
Appuyez sur l'intersection de votre choix, puis sur la touche . Un point est créé au niveau de l'un des points d'intersection.

Raccourci clavier : 

Plus

Trace

Affiche une liste de points dans laquelle vous pouvez choisir celui que vous souhaitez tracer. Si vous déplacez ultérieurement ce point, une ligne de trace est tracée sur l'écran pour afficher sa trajectoire. Dans l'exemple ci-contre, le point B a été choisi pour être tracé. Lorsque ce point est déplacé (vers le haut et vers la gauche), sa trajectoire est dessinée.



Le tracé crée une entrée dans la vue symbolique. Dans l'exemple ci-dessus, l'entrée est la suivante : `Trace(GB)`.

Arrêter la trace

Désactive le traçage et supprime la définition du point de trace de la vue symbolique. Si plusieurs points sont tracés, un menu des points de trace s'affiche, dans lequel vous pouvez choisir celui dont vous souhaitez annuler le tracé.

Arrêter la trace n'efface pas les lignes de trace existantes. Cela empêche simplement tout traçage ultérieur en cas de nouveau déplacement du point.

Effacer la trace

Efface toutes les lignes de trace, mais conserve la définition des points de trace dans la vue symbolique. Lorsqu'une définition de trace subsiste dans la vue symbolique, le fait de déplacer de nouveau le point a pour effet de créer une nouvelle ligne de trace.

Centre

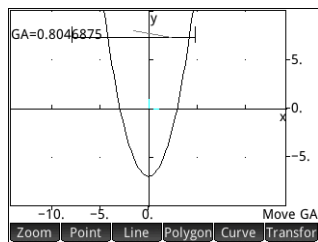
Appuyez sur un cercle, puis sur la touche . Un point est créé au centre du cercle.




Élément 0 .. 1

Élément 0 .. 1 présente plusieurs utilités. Vous pouvez l'utiliser pour placer un point à déplacement limité sur un objet (qu'il soit précédemment créé ou non). Par exemple, si dans la vue symbolique vous définissez `GA` comme `element(circle(), 2)`, accédez à la vue graphique, activez le traçage, sélectionnez le point `GA` puis le déplacez, vous remarquerez que le déplacement du point `GA` est limité au sein d'un cercle centré sur l'origine et de rayon 2.



Vous pouvez également utiliser Élément 0 .. 1 pour générer des valeurs pouvant être ensuite utilisées comme coefficients dans les fonctions que vous tracerez ultérieurement. Par exemple, dans la vue graphique,

sélectionnez Élément 0 .. 1. Notez qu'une étiquette est alors ajoutée à l'écran (`GA`, par exemple) et qu'une valeur de 0.5 lui a été attribuée. Vous pouvez désormais utiliser cette étiquette en tant que coefficient d'une fonction à tracer. Par



exemple, vous pouvez choisir Courbe > Tracé > Fonction et définir une fonction telle que $GA * x^2 - 7$. Un tracé de la fonction $0.5x^2 - 7$ apparaît dans la vue graphique. Sélectionnez à présent l'étiquette (GA, dans cet exemple), puis appuyez sur la touche . Une barre d'intervalle apparaît à l'écran. Appuyez n'importe où sur la barre d'intervalle (ou sur les touches  et ). La valeur de GA et la forme du graphique changent pour faire correspondre la valeur à la barre sur laquelle vous avez appuyé.

Intersections



Appuyez sur un objet autre qu'un point, puis sur la touche . Appuyez sur un autre objet, puis sur la touche . Les ou les points situés à l'intersection des deux objets sont créés et nommés. Notez qu'un objet d'intersection est créé dans la vue symbolique, même si les deux objets sélectionnés ne se croisent pas.

Points aléatoires

Affiche une palette dans laquelle vous pouvez choisir d'ajouter 1, 2, 3 ou 4 points. Ces points sont placés de manière aléatoire.



Ligne

Segment



Appuyez sur l'emplacement où vous souhaitez placer une extrémité, puis sur la touche . Appuyez sur l'emplacement où vous souhaitez placer l'autre extrémité, puis sur la touche . Un segment est tracé entre les deux extrémités.

Raccourci clavier : 

Rayon

Appuyez sur l'emplacement où vous souhaitez placer l'extrémité, puis sur la touche . Appuyez sur un point que vous souhaitez que le rayon traverse, puis sur la touche . Un rayon traversant le premier et le deuxième point est tracé.

Ligne

Appuyez sur un point que vous souhaitez que la ligne traverse, puis sur la touche . Appuyez sur un autre point par lequel vous souhaitez que la ligne passe, puis sur la touche . Une ligne traversant les deux points est tracée.

Raccourci clavier : $\sqrt{x^2}$

Vecteur

Appuyez sur l'emplacement où vous souhaitez placer une extrémité, puis sur la touche Enter . Appuyez sur l'emplacement où vous souhaitez placer l'autre extrémité, puis sur la touche Enter . Un vecteur est tracé entre les deux extrémités.

Bissectrice de l'angle

1 \angle Bisector

Appuyez sur le point correspondant au vertex de l'angle devant être coupé en deux (A), puis sur la touche Enter . Appuyez sur un autre point (B), puis sur la touche Enter . Appuyez sur un troisième point (C), puis sur la touche Enter . Une ligne traversant le point A et coupant en deux l'angle formé par \overline{AB} et \overline{AC} est tracée.

Bissectrice perpendiculaire

2 \perp Bisector

Appuyez sur un point, puis sur la touche Enter . Appuyez sur un autre point, puis sur la touche Enter . Ces deux points définissent un segment. Une ligne perpendiculaire au segment est tracée au niveau de son point médian. Le fait que le segment soit réellement défini ou dans la vue symbolique n'a pas d'importance. Vous pouvez appuyer sur un segment pour le sélectionner, puis sur la touche Enter .

Si vous tracez une bissectrice perpendiculaire à un segment, choisissez d'abord le segment, puis sélectionnez **Bissectrice perp.** dans le menu **Ligne**. La bissectrice est immédiatement tracée, sans que vous n'ayez à sélectionner de point. Il vous suffit d'appuyer sur la touche Enter pour enregistrer la bissectrice.

Parallèle

3 \parallel

Appuyez sur un point (P), puis sur la touche Enter . Appuyez sur une ligne (L), puis sur la touche Enter . Une nouvelle ligne parallèle à la ligne L et traversant le point P est tracée.

Perpendiculaire

4 \perp

Appuyez sur un point (P), puis sur la touche Enter . Appuyez sur une ligne (L), puis sur la touche Enter . Une nouvelle ligne perpendiculaire à la ligne L et traversant le point P est tracée.

Tangente

Appuyez sur une courbe (C), puis sur la touche Enter . Appuyez sur un point (P), puis sur la touche Enter . Si le

point (P) se trouve sur la courbe (C), alors une tangente simple est tracée. Si le point (P) ne se trouve pas sur la courbe (C), alors le tracé d'aucune ou de plusieurs tangentes peut être réalisé.

Médiane

Appuyez sur un point (A), puis sur la touche . Appuyez sur un segment, puis sur la touche . Une ligne traversant le point (A) et le point médian du segment est tracée.

Altitude

Appuyez sur un point (A), puis sur la touche . Appuyez sur un segment, puis sur la touche . Une ligne traversant le point (A) et perpendiculaire au segment (ou à son extension) est tracée.

Polygone

Le menu **Polygone** offre des outils permettant de tracer plusieurs polygones.

Triangle

Pour chacun des vertex, appuyez sur le vertex, puis sur la touche .

Raccourci clavier : .

Quadrilatéral

Pour chacun des vertex, appuyez sur le vertex, puis sur la touche .

N-gone

Polygon5

Génère un pentagone. Pour chacun des vertex, appuyez sur le vertex, puis sur la touche .

Polygon6

Génère un hexagone. Pour chacun des vertex, appuyez sur le vertex, puis sur la touche .

Hexagone

Génère un hexagone régulier (soit un hexagone présentant des côtés de même longueur et des angles de même mesure). Appuyez sur un point, puis sur la touche . Appuyez sur un deuxième point pour définir la longueur d'un côté de l'hexagone régulier, puis sur la touche . Les quatre autres vertex sont automatiquement calculés et l'hexagone régulier est tracé.

Spécial

Triangle éq.

Equilateral Δ

Génère un triangle équilatéral. Appuyez sur un vertex, puis sur la touche . Appuyez sur un autre vertex, puis sur la touche . L'emplacement du troisième vertex est automatiquement calculé et le triangle est tracé.

Carré

Appuyez sur un vertex, puis sur la touche . Appuyez sur un autre vertex, puis sur la touche . L'emplacement des troisième et quatrième vertex est automatiquement calculé et le carré est tracé.

Parallélogramme

Appuyez sur un vertex, puis sur la touche . Appuyez sur un autre vertex, puis sur la touche . Appuyez sur un troisième vertex, puis sur la touche . L'emplacement du quatrième vertex est automatiquement calculé et le parallélogramme est tracé.

Courbe

Cercle

Appuyez sur le centre du cercle, puis sur la touche . Appuyez sur un point se trouvant sur la circonférence du cercle, puis sur la touche . Un cercle est tracé autour du point central, avec un rayon égal à la distance entre les points sur lesquels vous avez appuyé.

Raccourci clavier :

Vous pouvez également créer un cercle en le définissant en premier lieu dans la vue symbolique. La syntaxe est la suivante : `cercle (GA, GB)`, A et B correspondant à deux points. Un cercle est tracé dans la vue graphique de sorte que les points A et B définissent le diamètre du cercle.

Ellipse

Appuyez sur un point focal, puis sur la touche . Appuyez sur le deuxième point focal, puis sur la touche . Appuyez sur un point se trouvant sur la circonférence, puis sur la touche .

Hyperbole

Appuyez sur un point focal, puis sur la touche . Appuyez sur le deuxième point focal, puis sur la touche . Appuyez sur un point se trouvant sur une branche de l'hyperbole, puis sur la touche .

Parabole

Appuyez sur le point focal, puis sur la touche .
Appuyez sur une ligne (ligne directrice) ou sur un rayon ou segment, puis sur la touche .

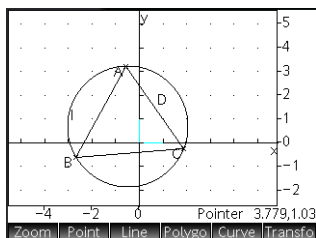
Spécial

Cercle circonscrit

Un cercle circonscrit est le cercle traversant chacun des trois vertex du triangle, encerclant ainsi ce dernier.

Pour chacun des vertex du triangle, appuyez sur le vertex, puis sur la touche

.

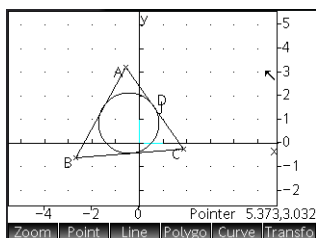


Cercle inscrit

Un cercle inscrit est un cercle tangent à chaque côté d'un polygone. La calculatrice HP Prime peut tracer un cercle inscrit tangent aux côtés d'un triangle.

Pour chacun des vertex du triangle, appuyez sur le vertex, puis sur la touche

.



Cercle exinscrit

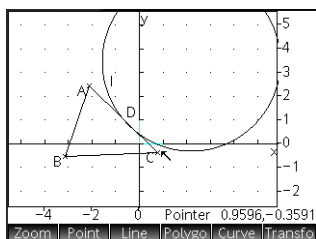
Un cercle exinscrit est un cercle tangent à l'un des segments d'un triangle, ainsi qu'aux rayons traversant les extrémités du segment à partir du vertex du triangle opposé au segment.

Pour chacun des vertex du triangle, appuyez sur le vertex, puis sur la touche

.

Le cercle exinscrit est tracé de manière à être tangent au côté défini par les deux derniers vertex sur lesquels

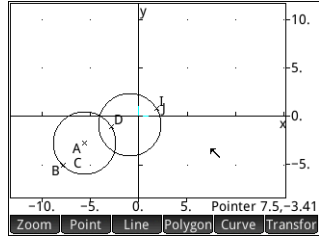
vous avez appuyé. Dans l'exemple ci-contre, les deux derniers vertex sur lesquels vous avez appuyé sont A et C (ou C et A). Ainsi, le cercle exinscrit est tracé de manière à être tangent au segment \overline{AC} .



Lieu géométrique

Utilise deux points comme arguments : le premier correspond au point dont les emplacements possibles constituent le lieu géométrique ; tandis que le deuxième est un point se trouvant sur un objet. Ce second point traverse le lieu géométrique du premier à mesure que le second se déplace sur son objet.

Dans l'exemple ci-contre, le cercle C a été tracé et le point D est placé sur C (à l'aide de la fonction Point actif, présentée plus haut). Le point I correspond à un déplacement du point D. Le fait de choisir



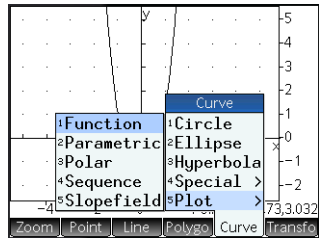
Courbe > Spécial > Lieu géométrique place locus (dans la ligne de saisie. Terminez la commande sous la forme locus (GI, GD), puis le point I trace une trajectoire (son lieu géométrique) parallèle au point D lorsqu'il se déplace autour du cercle auquel il est confiné.

Tracé

Vous pouvez tracer les types d'expressions suivants dans la vue graphique :

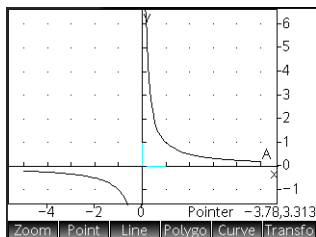
- Fonction
- Paramétrique
- Polaire
- Suite

Appuyez sur **Curve**, sélectionnez **Tracé**, puis sélectionnez le type d'expression que vous souhaitez tracer. La ligne de saisie est activée, vous permettant de définir l'expression.



Notez que les variables spécifiées pour une expression doivent être en caractères minuscules.

Dans cet exemple, le type de tracé **Fonction** ayant été sélectionné, le graphique de $y = 1/x$ est tracé.



Transformations géométriques

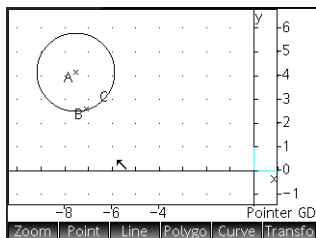
Le menu **Transformation** (accessible en appuyant sur **Transfor**) offre plusieurs outils vous permettant de procéder à des transformations d'objets géométriques dans la vue graphique. Vous pouvez également définir des transformations dans la vue symbolique.

Translation

Une translation est une transformation d'un ensemble de points déplaçant chaque point sur une même distance et dans la même direction. T: $(x,y) \rightarrow (x+a, y+b)$. Vous devez créer un vecteur pour indiquer la distance et la direction de la translation. Choisissez ensuite le vecteur et l'objet à déplacer.

Supposons que vous souhaitez déplacer le cercle B légèrement vers le bas et vers la droite :

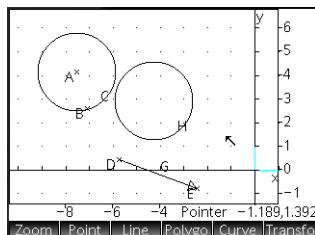
1. Appuyez sur **Line**, puis sélectionnez **Vecteur**.



2. Tracez un vecteur dans la direction vers laquelle vous souhaitez déplacer le cercle et de la longueur dont vous souhaitez le déplacer. (Pour obtenir de l'aide, reportez-vous à la section « Vecteur », page 192).
3. Appuyez sur **transfor**, puis sélectionnez Translation.
4. Appuyez sur le vecteur, puis sur la touche **Enter**.

- Appuyez sur l'objet à déplacer, puis sur la touche .

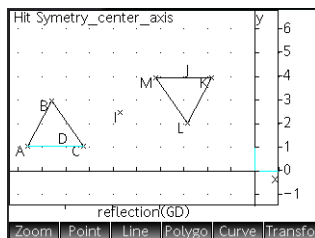
L'objet est déplacé en fonction de la même longueur que celle du vecteur, et dans la même direction que ce dernier. L'objet d'origine reste à sa place.



Reflet

Un reflet est une transformation qui mappe un objet ou un ensemble de points sur son image miroir, le miroir correspondant à un point ou une ligne. Un reflet traversant un point est parfois appelé « demi-tour ».

Dans les deux cas, chaque point se trouvant sur l'image miroir est placé à la même distance du miroir que le point correspondant sur l'objet d'origine. Dans l'exemple ci-contre, le reflet du triangle D d'origine est construit à partir du point I.

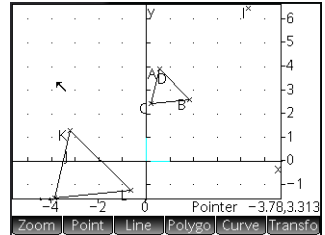


- Appuyez sur , puis sélectionnez **Reflet**.
- Appuyez sur le point ou l'objet droit (segment, rayon ou droite) qui constituera l'axe symétrique (soit le miroir), puis appuyez sur la touche .
- Appuyez sur l'objet devant se refléter sur l'axe symétrique, puis appuyez sur la touche . L'objet se reflète par rapport à l'axe symétrique défini à l'étape 2.

Dilatation

Une dilatation (également appelée « homothétie » ou « mise à l'échelle uniforme ») est une transformation impliquant qu'un objet soit agrandi ou réduit en fonction d'une échelle donnée autour d'un point défini comme le centre.

Dans l'illustration ci-contre, l'échelle est de 2 et le centre de dilatation est indiqué par un point à proximité de l'angle supérieur droit de l'écran (nommé I). Chaque point se trouvant sur le nouveau

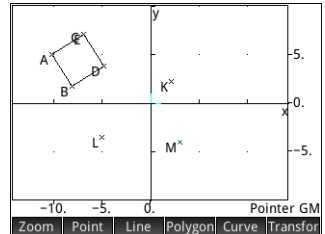


triangle est colinéaire à son point correspondant sur le triangle d'origine et au point I. En outre, la distance entre le point I et chaque nouveau point correspond au double de la distance par rapport au point d'origine (l'échelle étant de 2).

1. Appuyez sur **Transfor**, puis sélectionnez **Dilatation**.
2. Appuyez sur le point devant servir de centre de dilatation, puis sur la touche .
3. Entrez l'échelle, puis appuyez sur la touche .
4. Appuyez sur l'objet à dilater, puis appuyez sur la touche .

Rotation

Une rotation est un mappage faisant pivoter chaque point en fonction d'un angle fixe autour d'un point central. L'angle est défini à l'aide de la commande `angle()`, le vertex de l'angle étant le



premier argument. Supposons que vous souhaitez faire pivoter le carré (GC) autour du point K (GK) en fonction de l'angle $\angle LKM$ dans l'illustration ci-contre.

1. Appuyez sur la touche **Symb**, puis sur **Nouv**.
2. Appuyez sur **Cmde**, puis sélectionnez `Transformation > Rotation`.
`rotation()` apparaît sur la ligne de saisie.

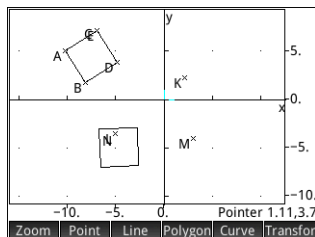
- Entre les parenthèses, entrez ce qui suit :

GK, angle (GK, GL, GM), GC

- Appuyez sur la touche ou sur .

- Appuyez sur la touche

pour revenir à la vue graphique et afficher le carré pivoté.



Plus

Projection

Une projection correspond à un mappage d'un ou de plusieurs points sur un objet, de sorte que la ligne traversant le point et son image soit perpendiculaire à l'objet au niveau du point de l'image.

- Appuyez sur , puis sélectionnez **Projection**.
- Appuyez sur l'objet sur lequel les points doivent être projetés, puis sur la touche .
- Appuyez sur le point devant être projeté, puis sur la touche .

Remarquez le nouveau point ajouté à l'objet cible.

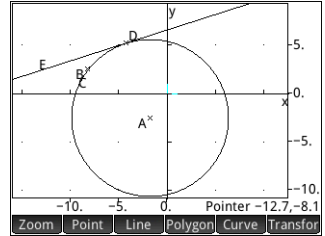
Inversion

Une inversion correspond à un mappage impliquant un point central et une échelle. Plus précisément, l'inversion du point A traversant le centre C, avec une échelle k, mappe A sur A', de sorte que A' soit placé sur la ligne CA et que $CA \cdot CA' = k$, CA et CA' dénotant les longueurs des segments correspondants. Si $k=1$, les longueurs CA et CA' sont des réciproques.

Supposons que vous souhaitez trouver l'inversion d'un cercle (GC) avec pour centre un point du cercle (GD).

- Appuyez sur , puis sélectionnez Plus > Inversion.
- Appuyez sur le point devant servir de centre (GD) du cercle d'inversion, puis sur la touche .

- Entrez le rapport d'inversion (en utilisant la valeur par défaut 1), puis appuyez sur la touche .
- Appuyez sur le cercle (GC), puis sur la touche .

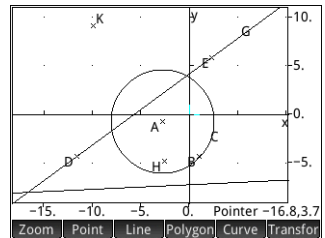


Vous remarquerez alors que l'inversion est une ligne.

Réciprocité

La réciprocité est un cas spécial d'inversion impliquant des cercles. Une réciprocité par rapport à un cercle transforme chaque point du plan en ligne polaire. Inversement, la réciprocité par rapport à un cercle mappe chaque ligne du plan sur son pôle.

- Appuyez sur **Transform**, puis sélectionnez Plus > Réciprocité.
- Appuyez sur le cercle, puis sur la touche .
- Appuyez sur un point, puis sur la touche pour afficher sa ligne polaire.
- Appuyez sur une ligne, puis sur la touche pour afficher son pôle.



Dans l'illustration ci-contre, le point K correspond à la réciprocité de la ligne DE (G), tandis que la ligne I (en bas de l'écran) est la réciprocité du point H.

Fonctions et commandes géométriques

Dans la présente section, la liste des fonctions et commandes géométriques présente celles disponibles à partir de l'option **Cmnds** dans les vues symbolique et numérique, ainsi que celles uniquement accessibles à partir du menu **Catlg**.

L'exemple de syntaxe fourni a été simplifié. Les objets géométriques sont désignés par une seule lettre majuscule (par exemple, A, B, C, etc.). Toutefois, les calculs faisant référence à des objets géométriques (dans la vue numérique de l'application Géométrie et dans le CAS) doivent utiliser le nom qui leur a été attribué, auquel le préfixe « G » a été ajouté, dans la vue symbolique. Par exemple :

`altitude(A,B,C)` est la forme simplifiée indiquée dans cette section.

`altitude(GA,GB,GC)` est la forme que vous devez utiliser dans les calculs.

En outre, dans la plupart des cas, les paramètres spécifiés dans la syntaxe ci-dessous (A, B, C, etc.) peuvent être le nom d'un point (GA, par exemple) ou un nombre complexe représentant un point. Ainsi, `angle(A,B,C)` peut être :

- `angle(GP,GR,GB)` ;
- `angle(3+2i,1-2i,5+i)` ou
- une combinaison de points nommés et de points définis par un nombre complexe, `angle(GP,i1-2i,i)`, par exemple.

Vue symbolique : menu Cmnds

Point

barycenter

Calcule le centre de masse hypothétique d'un ensemble de points, dont chacun présente un poids donné (nombre réel). Chaque paire point/poids est placée entre crochets pour représenter un vecteur.

```
barycenter([point1, poids1], [point2,  
poids2],..., [pointn, poidsn])
```

Exemple : `barycenter([-3 1], [3 1], [3√3·i 1])`

renvoie point $\frac{3 \cdot \sqrt{3} \cdot i}{3}$, ce qui équivaut à $(0, \sqrt{3})$.

center

Revoie le centre d'un cercle.

`center(cercle)`

Exemple : `center(circle(x2+y2-x-y))` renvoie point $(1/2, 1/2)$.

division_point

Pour deux points A et B et un facteur numérique k, renvoie un point C tel que $C-B=k*(C-A)$.

`division_point(point1, point2, réelk)`

Exemple : `division_point(0, 6+6*i, 4)` renvoie point $(8, 8)$.



element

Crée un point sur un objet géométrique dont l'abscisse est une valeur donnée ou crée une valeur réelle sur un intervalle donné.

`element(objet, réel)` ou `element(réel1..réel2)`

Exemples :

`element(plotfunc(x2), -2)` crée un point sur le graphique de $y = x^2$. Ce point apparaît initialement aux coordonnées $(-2, 4)$. Vous pouvez déplacer le point, mais il ne quittera jamais le graphique de sa fonction.

`element(0..5)` crée initialement une valeur de 2.5. Le fait d'appuyer sur cette valeur puis sur la touche vous permet d'appuyer sur  et  pour augmenter ou diminuer la valeur à la manière d'une barre coulissante. Appuyez de nouveau sur la touche pour fermer la barre coulissante. La valeur définie peut être utilisée comme le coefficient d'une fonction tracée ultérieurement.

inter

Revoie les intersections de deux courbes en tant que vecteur.

`inter(courbe1, courbe2)`

Exemple : `inter(8 - $\frac{x^2}{6}$, $\frac{x}{2} - 1$)` renvoie $\begin{bmatrix} 6 & 2 \\ -9 & -11 \\ & 2 \end{bmatrix}$. Ceci indique qu'il y a deux intersections :

- (6,2)
- (-9,-5.5)

isobarycenter

Revoie le centre de masse hypothétique d'un ensemble de points. Les tâches comme barycenter supposent cependant que le poids de tous les points est identique.

```
isobarycenter(point1, point2, ..., pointn)
```

Exemple : `isobarycenter(-3,3,3*√3*i)` renvoie `point(3*√3*i/3)`, ce qui équivaut à `(0,√3)`.

midpoint

Revoie le point médian d'un segment. L'argument peut être le nom d'un segment ou deux points définissant un segment. Dans ce dernier cas, le segment n'a pas besoin d'être tracé.

```
midpoint(segment) ou midpoint(point1, point2)
```

Exemple : `midpoint(0,6+6i)` renvoie `point(3,3)`.

orthocenter

Revoie l'orthocentre d'un triangle ; soit l'intersection de ses trois altitudes. L'argument peut être le nom d'un triangle ou trois points non colinéaires définissant un triangle. Dans ce dernier cas, le triangle n'a pas besoin d'être tracé.

```
orthocenter(triangle) ou orthocenter(point1, point2, point3)
```

Exemple : `orthocenter(0,4i,4)` renvoie `(0,0)`.

point

Crée un point en fonction de ses coordonnées. Chaque coordonnée peut être une valeur ou une expression impliquant des variables ou des mesures sur d'autres objets appartenant à la construction géométrique.

```
point(réel1, réel2) ou point(expr1, expr2)
```

Exemples :

`point(3,4)` crée un point dont les coordonnées sont (3,4). Ce point peut être sélectionné et déplacé ultérieurement.

`point(abscisse(GA), ordonnée(GB))` crée un point dont la coordonnée x est identique à celle d'un point A et dont la coordonnée y est identique à celle d'un point B . Ce

point est modifié par rapport aux déplacements du point A ou du point B.

point2d

Redistribue, de manière aléatoire, un ensemble de points, de sorte que pour chaque point,, $x \in [-5,5]$ et $y \in [-5,5]$. Tout déplacement ultérieur de l'un des points a pour effet de redistribuer tous les points de manière aléatoire chaque fois que vous appuyez sur le point ou sur une touche de direction.

```
point2d(point1, point2, ..., pointn)
```

trace

Commence à tracer un point spécifié.

```
trace(point)
```

stop trace

Arrête le traçage d'un point spécifié, mais n'efface pas la trace actuelle. Cette commande est disponible uniquement dans la vue graphique. Dans la vue symbolique, décochez l'objet de trace pour effacer le tracé et interrompre tout traçage ultérieur.

erase trace

Efface la trace d'un point, mais n'interrompt pas le traçage. Tout déplacement ultérieur du point fera l'objet d'un tracé. Dans la vue symbolique, décochez l'objet de trace pour effacer le tracé et interrompre tout traçage ultérieur.

Ligne

DrawSlp

A partir de trois nombres réels (m , a et b), trace une ligne dont la pente m traverse le point (a, b) .

```
DrawSlp(a,b,m)
```

Exemple : `DrawSlp(2,1,3)` trace la ligne de $y=3x-5$.

altitude

A partir de trois points non colinéaires, trace l'altitude du triangle défini par les trois points traversant le premier point. Le triangle n'a pas besoin d'être tracé.

```
altitude(point1, point2, point3)
```

Exemple : `altitude(A, B, C)` trace une ligne perpendiculaire à \overline{BC} traversant le point A.

bisector

A partir de trois points, crée la bissectrice de l'angle défini par les trois points dont le vertex se trouve sur le premier point. L'angle n'a pas besoin d'être tracé dans la vue graphique.

```
bisector(point1, point2, point3)
```

Exemples :

`bisector(A,B,C)` trace la bissectrice de l'angle \sphericalangle BAC.

`bisector(0, -4i, 4)` trace la ligne de $y=-x$.

exbisector

A partir de trois points définissant un triangle, crée la bissectrice des angles extérieurs du triangle dont le vertex commun est situé sur le premier point. Le triangle n'a pas besoin d'être tracé dans la vue graphique.

```
bisector(point1, point2, point3)
```

Exemples :

`exbisector(A,B,C)` trace la bissectrice des angles extérieurs du triangle $\triangle ABC$ dont le vertex commun est situé sur le point A.

`exbisector(0, -4i, 4)` trace la ligne de $y=x$.

half_line

A partir de deux points, trace un rayon entre le premier et le deuxième point.

```
half_line((point1, point2))
```

line

Trace une ligne. Les arguments peuvent être deux points, une expression linéaire de type $a*x+b*y+c$, ou un point et une pente, comme illustré dans les exemples.

```
line(point1, point2) OU line(a*x+b*y+c) OU  
line(point1, slope=réelm)
```

Exemples :

`line(2+i, 3+2i)` trace la ligne dont l'équation est $y=x-1$; soit la ligne traversant les points (2,1) et (3,2).

`line(2x-3y-8)` trace la ligne dont l'équation est $2x-3y=8$.

`line(3-2i, slope=1/2)` trace la ligne dont l'équation est $x-2y=7$; soit la ligne (3, -2) avec une pente de $m=1/2$.

median_line

A partir des trois points définissant un triangle, crée la médiane du triangle qui traverse le premier point et contient le point médian du segment défini par les deux autres points.

```
bisector(point1, point2, point3)
```

Exemple : `median_line(0, 8i, 4)` trace la ligne dont l'équation est $y=2x$; soit la ligne traversant (0,0) et (2,4), point médian du segment dont les extrémités sont (0, 8) et (4, 0).

parallel

Trace une ligne traversant un point donné et parallèle à une ligne donnée.

```
parallel(point, ligne)
```

Exemples :

`parallel(A, B)` trace la ligne traversant le point A et parallèle à la ligne B.

`parallel(3-2i, x+y-5)` trace la ligne traversant le point (3, -2) et parallèle à la ligne dont l'équation est $x+y=5$; soit la ligne dont l'équation est $y=-x+1$.

perpen_bisector

Trace la bissectrice perpendiculaire d'un segment. Le segment est défini par son nom ou par ses deux extrémités.

```
perpen_bisector(segment) ou  
perpen_bisector(point1, point2)
```

Exemples :

`perpen_bisector(GC)` trace la bissectrice perpendiculaire du segment C.

`perpen_bisector(GA, GB)` trace la bissectrice perpendiculaire du segment AB.

`perpen_bisector(3+2i, i)` trace la bissectrice perpendiculaire d'un segment dont les coordonnées des

extrémités sont (3, 2) et (0, 1) ; soit la ligne dont l'équation est $y=x/3+1$.

perpendicular

Trace une ligne traversant un point donné et perpendiculaire à une ligne donnée. Cette ligne peut être définie par son nom, par deux points ou encore par une expression en x et y .

```
perpendicular(point, ligne) ou  
perpendicular(point1, point2, point3)
```

Exemples :

`perpendicular(GA, GD)` trace une ligne perpendiculaire à la ligne D et traversant le point A .

`perpendicular(3+2i, GB, GC)` trace une ligne passant par le point dont les coordonnées sont (3, 2) et perpendiculaire à la ligne BC .

`perpendicular(3+2i, line(x-y=1))` trace une ligne traversant le point dont les coordonnées sont (3, 2) et qui est perpendiculaire à la ligne dont l'équation est $x - y = 1$; soit la ligne dont l'équation est $y = x+5$.

segment

Trace un segment défini par ses extrémités.

```
segment(point1, point2)
```

Exemples :

`segment(1+2i, 4)` trace le segment défini par les points dont les coordonnées sont (1, 2) et (4, 0).

`segment(GA, GB)` trace le segment AB .

tangent

Trace la ou les tangentes à une courbe et traversant un point donné. Il n'est pas nécessaire que ce point se trouve sur la courbe.

```
tangent(courbe, point)
```

Exemples :

`tangent(plotfunc(x^2), GA)` trace la tangente au graphique de $y=x^2$ en passant par le point A .

`tangent(circle(GB, GC-GB), GA)` trace une ou plusieurs lignes tangentes, traversant le point A , au cercle

dont le centre est situé sur le point B et dont le rayon est défini par le segment BC.

Polygone

equilateral_triangle

Trace un triangle équilatéral défini par l'un de ses côtés, soit par deux vertex consécutifs. Le troisième point est calculé automatiquement mais n'est pas défini de manière symbolique. En cas d'ajout d'une variable en caractères minuscules en tant que troisième argument, les coordonnées du troisième point sont mémorisées dans cette variable. Le triangle est orienté dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à partir du premier point.

```
equilateral_triangle(point1, point2) ou  
equilateral_triangle(point1, point2, var)
```

Exemples :

`equilateral_triangle(0, 6)` trace un triangle équilatéral dont les deux premiers vertex sont situés aux coordonnées (0, 0) et (6,0) ; le troisième vertex est calculé pour se trouver aux coordonnées $(3, 3\sqrt{3})$.

`equilateral_triangle(0, 6, v)` trace un triangle équilatéral dont les deux premiers vertex sont situés aux coordonnées (0, 0) et (6,0) ; le troisième vertex est calculé pour se trouver aux coordonnées $(3, 3\sqrt{3})$, ces dernières étant mémorisées dans la variable `v` du CAS. Dans la vue du CAS, le fait d'entrer `v` renvoie $(3*(\sqrt{3}*i+1))$, ce qui équivaut à $(3, 3\sqrt{3})$.

hexagon

Trace un hexagone régulier défini par l'un de ses côtés, soit par deux vertex consécutifs. Les points restants sont calculés automatiquement mais ne sont pas définis de manière symbolique. L'hexagone est orienté dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à partir du premier point.

```
hexagon(point1, point2) ou hexagon(point1,  
point2, var1, var2, var3, var4)
```

Exemples :

`hexagon(0, 6)` trace un hexagone régulier dont les deux premiers vertex sont situés aux coordonnées (0, 0) et (6, 0).

`hexagon(0, 6, a, b, c, d)` trace un hexagone régulier dont les deux premiers vertex sont situés aux coordonnées $(0, 0)$ et $(6, 0)$ et mémorise les quatre autres points dans les variables a , b , c et d du CAS. Vous n'avez pas besoin de définir de variables pour les quatre points restants, mais les coordonnées sont mémorisées dans l'ordre. Par exemple, `hexagon(0, 6, a)` mémorise uniquement le troisième point dans la variable a du CAS.

isosceles_triangle

Trace un triangle isocèle défini par deux de ses vertex et un angle. Les vertex définissent l'un des deux côtés égaux en termes de longueur, tandis que l'angle définit l'angle entre les deux côtés de même longueur. A l'instar de la commande `equilateral_triangle`, vous avez la possibilité de mémoriser les coordonnées du troisième point dans une variable du CAS.

```
isosceles_triangle(point1, point2, angle)
```

Exemple :

`isosceles_triangle(GA, GB, angle(GC, GA, GB))` définit un triangle isocèle de sorte que l'un des deux côtés de même longueur soit AB , et que la mesure de l'angle entre les deux côtés de même longueur soit égale à celle de l'angle $\angle ACB$.

isopolygon

Trace un polygone régulier en fonction des deux premiers vertex et du nombre de côtés, ce dernier étant supérieur à 1. Si le nombre de côtés est 2, le segment peut être tracé. Vous pouvez fournir des noms de variables CAS pour mémoriser les coordonnées des points calculés dans leur ordre de création. Le polygone est orienté dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

```
isopolygon(point1, point2, nréel), où nréel  
est un entier supérieur à 1.
```

Exemple

`isopolygon(GA, GB, 6)` trace un hexagone régulier dont les deux premiers vertex sont les points A et B .

parallélogram

Trace un parallélogramme en fonction de trois de ses vertex. Le quatrième point est calculé automatiquement mais n'est pas défini de manière symbolique. Comme c'est le cas avec la plupart des autres commandes relatives aux polygones, vous pouvez mémoriser les coordonnées du quatrième point dans une variable du CAS. Le parallélogramme est orienté dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à partir du premier point.

```
parallelogram(point1, point2, point3)
```

Exemple :

`parallelogram(0, 6, 9+5i)` trace un parallélogramme dont les vertex sont situés aux coordonnées $(0, 0)$, $(6, 0)$, $(9, 5)$ et $(3, 5)$. Les coordonnées du dernier point sont calculées automatiquement.

polygone

Trace un polygone à partir d'un ensemble de vertex.

```
polygon(point1, point2, ..., pointn)
```

Exemple :

`polygon(GA, GB, GD)` trace le polygone $\triangle ABD$.

quadrilatéral

Trace un quadrilatère à partir d'un ensemble de quatre points.

```
quadrilateral(point1, point2, point3, point4)
```

Exemple :

`quadrilateral(GA, GB, GC, GD)` trace le quadrilatère ABCD.

rectangle

Trace un rectangle en fonction de deux vertex consécutifs et d'un point situé sur le côté opposé au côté défini par les deux premiers vertex, ou d'une échelle pour les côtés perpendiculaires au premier côté. Comme c'est le cas avec la plupart des autres commandes relatives aux polygones, vous pouvez spécifier des noms de variables du CAS facultatifs pour mémoriser les coordonnées des deux autres vertex en tant que points.

```
rectangle(point1, point2, point3) ou  
rectangle(point1, point2, réelk)
```

Exemples :

`rectangle(GA, GB, GE)` trace un rectangle dont les deux premiers vertex sont les points A et B (l'un des côtés étant le segment AB). Le point E est situé sur la ligne qui contient le côté du rectangle opposé au segment AB.

`rectangle(GA, GB, 3, p, q)` trace un rectangle dont les deux premiers vertex sont les points A et B (l'un des côtés étant le segment AB). La longueur des côtés perpendiculaires au segment AB équivaut à $3 \cdot AB$. Le troisième et le quatrième points sont respectivement mémorisés dans les variables *p* et *q* du CAS.

rhombus

Trace un losange en fonction de deux points et d'un angle. Comme c'est le cas avec la plupart des autres commandes relatives aux polygones, vous pouvez spécifier des noms de variables du CAS facultatifs pour mémoriser les coordonnées des deux autres vertex en tant que points.

```
rhombus(point1, point2, angle)
```

Exemple

`rhombus(GA, GB, angle(GC, GD, GE))` trace un losange sur le segment AB de sorte que la mesure de l'angle du vertex A soit identique à celle de l'angle \sphericalangle DCE.

right_triangle

Trace un triangle rectangle en fonction de deux points et d'une échelle. L'un des pieds du triangle rectangle est défini par les deux points, le vertex de l'angle droit est situé sur le premier point et l'échelle multiplie la longueur du premier pied pour déterminer celle du deuxième.

```
right_triangle(point1, point2, réelk)
```

Exemple :

`right_triangle(GA, GB, 1)` trace un triangle rectangle isocèle dont l'angle droit est situé sur le point A et dont la longueur des deux pieds est égale à celle du segment AB.

square

Trace un carré en fonction de deux vertex consécutifs utilisés en tant que points.

```
square(point1, point2)
```

Exemple :

Exemple : `square(0, 3+2i, p, q)` trace un carré dont les vertex sont aux coordonnées $(0, 0)$, $(3, 2)$, $(1, 5)$ et $(-2, 3)$. Les deux derniers vertex sont calculés automatiquement et mémorisés dans les variables p et q du CAS.

triangle

Trace un triangle en fonction de ses trois vertex.

```
triangle(point1, point2, point3)
```

Exemple :

`triangle(GA, GB, GC)` trace le triangle $\triangle ABC$.

Courbe function

Construit le tracé d'une fonction à partir d'une expression de la variable indépendante x . L'utilisation du x minuscule est importante.

```
plotfunc(Expr)
```

Exemple :

Exemple : `plotfunc(3*sin(x))` trace le graphique de $y=3*\sin(x)$.

circle

Trace un cercle en fonction des extrémités du diamètre, ou d'un centre et d'un rayon, ou encore d'une équation en x et y .

`circle(point1, point2)` ou `circle(point1, point 2-point1)` ou `circle(équation)`

Exemples :

`circle(GA, GB)` trace le cercle de diamètre AB .

`circle(GA, GB-GA)` trace le cercle dont le centre est situé sur le point A et dont le rayon est AB.

`circle(x^2+y^2=1)` trace le cercle d'unité.

Il est possible d'utiliser cette commande uniquement pour tracer un arc.

`circle(GA, GB, 0, $\pi/2$)` trace un quart de cercle de diamètre AB.

circumcircle

Trace le cercle circonscrit d'un triangle, soit un cercle circonscrit autour d'un triangle.

```
circumcircle(point1, point2, point3)
```

Exemple :

`circumcircle(GA, GB, GC)` trace le cercle circonscrit autour du triangle $\triangle ABC$.

conic

Trace le graphique d'une section conique définie par une expression en x et y.

```
conic(expr)
```

Exemple :

`conic(x^2+y^2-81)` trace un cercle dont le centre est situé aux coordonnées (0,0) et dont le rayon est 9.

ellipse

Trace une ellipse en fonction des foyers et d'un point de l'ellipse ou d'un scalaire équivalant à la moitié de la somme constante des distances entre un point de l'ellipse et chacun des foyers.

```
ellipse(point1, point2, point3) ou  
ellipse(point1, point2, réelk)
```

Exemples :

`ellipse(GA, GB, GC)` trace l'ellipse dont les foyers sont les points A et B et traversant le point C.

`ellipse(GA, GB, 3)` trace une ellipse dont les foyers sont les points A et B. Pour tout point P de l'ellipse, $AP+BP=6$.

excircle

Trace l'un des cercles exinscrits d'un triangle, un cercle tangent à l'un des côtés du triangle et également tangent aux extensions des deux autres côtés.

```
excircle(point1, point2, point3)
```

Exemple :

`excircle(GA, GB, GC)` trace le cercle tangent à BC et aux rayons AB et AC.

hyperbola

Trace une hyperbole en fonction des foyers et d'un point de l'hyperbole ou d'un scalaire équivalant à la moitié de la différence constante des distances entre un point de l'hyperbole et chacun des foyers.

```
hyperbola(point1, point2, point3) ou  
hyperbola(point1, point2, réelk)
```

Exemples :

`hyperbola(GA, GB, GC)` trace l'hyperbole dont les foyers sont les points A et B et traversant le point C.

`hyperbola(GA, GB, 3)` trace une hyperbole dont les foyers sont les points A et B. Pour tout point P de l'hyperbole, $|AP-BP|=6$.

incircle

Trace le cercle inscrit d'un triangle, soit le cercle tangent aux trois côtés du triangle.

```
incircle(point1, point2, point3)
```

Exemple :

`incircle(GA, GB, GC)` trace le cercle inscrit du triangle $\triangle ABC$.

locus

A partir d'un premier point et d'un deuxième point appartenant à un objet géométrique (un point sur celui-ci), trace le lieu géométrique du premier point tandis que le deuxième point traverse son objet.

```
locus(point, élément)
```

parabola

Trace une parabole avec une ligne directrice et un point focal donnés, ou le vertex de la parabole et un nombre réel représentant la longueur focale.

`parabola(point, ligne)` ou `parabola(vertex, réel)`

Exemples :

`parabola(GA, GB)` trace une parabole dont le foyer est le point A et dont la directrice est la ligne B .

`parabola(GA, 1)` trace une parabole dont le vertex est le point A et dont la longueur focale est 1 .

Transform ation

dilatation

Dilate un objet géométrique, par rapport à un point central, en fonction d'une échelle donnée.

`homothety(point, réelk, objet)`

Exemple :

`homothety(GA, 2, GB)` crée une dilatation centrée sur le point A , dont l'échelle est 2 . L'image P' de chaque point P de l'objet géométrique B est située sur le rayon AP , de sorte que $AP' = 2AP$.

inversion

Trace l'inversion d'un point, par rapport à un autre point, en fonction d'une échelle donnée.

`inversion(point1, réelk, point2)`

Exemple :

`inversion(GA, 3, GB)` trace le point C sur la ligne AB de sorte que $AB \cdot AC = 3$. Dans ce cas, le point A est le centre de l'inversion et l'échelle est 3 . Le point B est celui dont l'inversion est créée.

En règle générale, l'inversion du point A traversant le centre C , avec une échelle k , mappe A sur A' , de sorte que A' soit placé sur la ligne CA et que $CA \cdot CA' = k$, CA et CA'

dénotant les longueurs des segments correspondants. Si $k=1$, les longueurs CA et CA' sont des réciproques.

projection

Trace la projection orthogonale d'un point sur une courbe.

```
projection(courbe, point)
```

reflection

Reflète un objet géométrique sur une ligne ou à travers un point. Dans ce dernier cas, on parle parfois de « demi-tour ».

```
reflection(ligne, objet) ou reflection(point, objet)
```

Exemples :

`reflection(line(x=3), point(1,1))` reflète le point aux coordonnées $(1, 1)$ sur la ligne verticale $x=3$ pour créer un point aux coordonnées $(5, 1)$.

`reflection(1+i, 3-2i)` reflète le point aux coordonnées $(3, -2)$ à travers le point $(1, 1)$ pour créer un point aux coordonnées $(-1, 4)$.

rotation

Fait pivoter un objet géométrique, autour d'un point central donné, en fonction d'un angle donné.

```
rotate(point, angle, objet)
```

Exemple :

`rotate(GA, angle(GB, GC, GD), GK)` fait pivoter l'objet géométrique portant l'étiquette K , autour du point A , en fonction d'un angle égal à $\sphericalangle CBD$.

similarity

Dilate et fait pivoter un objet géométrique autour d'un même point central.

```
similarity(point, réelk, angle, objet)
```

Exemple :

`similarity(0, 3, angle(0,1,i), point(2,0))`
dilate le point aux coordonnées (2,0) en fonction d'une échelle de 3 (point situé à (6,0)), puis fait pivoter le résultat de 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour créer un point aux coordonnées (0, 6).

translation

Déplace un objet géométrique sur un vecteur donné. Le vecteur correspond à la différence de deux points (tête/queue).

```
translation(vecteur, objet)
```

Exemples :

`translation(0-i, GA)` déplace l'objet A d'une unité vers le bas.

`translation(GB-GA, GC)` déplace l'objet C sur le vecteur AB.

Tracé de mesures

angleat

S'utilise dans la vue symbolique. A partir des trois points d'un angle et d'un quatrième point d'emplacement, affiche la mesure de l'angle défini par les trois premiers points. La mesure s'affiche, avec une étiquette, à l'emplacement indiqué par le quatrième point dans la vue graphique. Le premier point est le vertex de l'angle.

```
angleat(point1, point2, point3, point4)
```

Exemple :

En mode Degrés, `angleat(point(0, 0), point(2√3, 0), point(2√3, 3), point(-6, 6))` affiche "appoint(0,0)=30,0" sur le point (-6,6).

angleatraw

Fonctionne de la même manière que la commande `angleat`, à l'exception de l'étiquette, cette fois absente.

areaat

S'utilise dans la vue symbolique. Affiche la surface algébrique d'un polygone ou d'un cercle. La mesure s'affiche, avec une étiquette, sur le point donné de la vue graphique.

```
areaat(polygone, point) ou areaat(cercle, point)
```

Exemple :

`areaat(circle(x^2+y^2=1), point(-4,4))` affiche "acircle(x^2+y^2=1)= π " sur le point (-4, 4).

areaatraw

Fonctionne de la même manière que la commande `areaat`, à l'exception de l'étiquette, cette fois absente.

distanceat

S'utilise dans la vue symbolique. Affiche la distance entre deux objets géométriques. La mesure s'affiche, avec une étiquette, sur le point donné de la vue graphique.

```
distanceat(objet1, objet2, point)
```

Exemple :

```
distanceat(1+i, 3+3*i, 4+4*i) renvoie "1+i  
3+3*i=2√2" sur le point (4,4).
```

distanceatraw

Fonctionne de la même manière que la commande `distanceat`, à l'exception de l'étiquette, cette fois absente.

perimeterat

S'utilise dans la vue symbolique. Affiche le périmètre d'un polygone ou d'un cercle. La mesure s'affiche, avec une étiquette, sur le point donné de la vue graphique.

```
perimeterat(polygone, point) ou  
perimeterat(cercle, point)
```

Exemple :

`perimeterat(circle(x^2+y^2=1), point(-4,4))` affiche "pcircle(x^2+y^2=1)= $2*\pi$ " sur le point (-4, 4).

perimeteratraw

Fonctionne de la même manière que la commande `perimeterat`, à l'exception de l'étiquette, cette fois absente.

slopeat

S'utilise dans la vue symbolique. Affiche la pente d'un objet droit (segment, droite, etc.). La mesure s'affiche, avec une étiquette, sur le point donné de la vue graphique.

```
slopeat(objet, point)
```

Exemple :

```
slopeat(line(point(0,0), point(2,3)),  
point(-8,8)) affiche "sline(point(0,0),  
point(2,3))=3/2" sur le point (-8, 8).
```

slopeatraw

Fonctionne de la même manière que la commande slopeat, à l'exception de l'étiquette, cette fois absente.

Vue numérique : menu Cmds

Mesures

abscissa

Renvoie la coordonnée x d'un point ou la longueur x d'un vecteur.

```
abscissa(point) ou abscissa(vecteur)
```

Exemple :

abscissa(GA) renvoie la coordonnée x du point A.

affix

Renvoie les coordonnées d'un point ou les longueurs x et y d'un vecteur sous la forme d'un nombre complexe.

```
affix(point) ou affix(vecteur)
```

Exemple :

Si GA est un point aux coordonnées $(1, -2)$, affix(GA) renvoie $1-2*i$.

angle

Renvoie la mesure d'un angle dirigé. Le premier point fait office de vertex de l'angle, tandis que les deux points suivants indiquent dans l'ordre la mesure et l'orientation.

```
angle(vertex, point2, point3)
```

Exemple :

angle(GA, GB, GC) renvoie la mesure de l'angle \sphericalangle BAC.

arcLen

Revoie la longueur de l'arc d'une courbe entre deux points situés sur cette courbe. La courbe est une expression, la variable indépendante est déclarée, et les deux points sont définis en fonction des valeurs de la variable indépendante.

Cette commande est également valable pour la définition paramétrique d'une courbe. Dans ce cas, l'expression est une liste de deux expressions (l'une pour x , l'autre pour y) par rapport à une troisième variable indépendante.

```
arcLen(expr, réel1, réel2)
```

Exemples :

```
arcLen(x^2, x, -2, 2) renvoie 9.29...
```

```
arcLen({sin(t), cos(t)}, t, 0, π/2) renvoie 1.57...
```

area

Revoie l'aire d'un cercle ou d'un polygone.

```
area(cercle) ou area(polygone)
```

Cette commande peut également renvoyer l'aire sous une courbe entre deux points.

```
area(expr, x=valeur1..valeur2)
```

Exemples :

Si GA est défini en tant que cercle d'unité, `area(GA)` renvoie π .

```
area(4-x^2/4, x=-4..4) renvoie 14.666...
```

coordinates

A partir d'un vecteur de points donné, renvoie une matrice contenant les coordonnées x et y de ces points. Chaque ligne de la matrice définit un point ; la première colonne fournit les coordonnées x et la deuxième contient les coordonnées y .

```
coordinates([point1, point2, ..., pointn])
```

distance

Revoie la distance entre deux points ou entre un point et une courbe.

`distance(point1, point2)` ou `distance(point, courbe)`

Exemples :

`distance(1+i, 3+3i)` renvoie 2.828... ou $2\sqrt{2}$.

Si GA est le point aux coordonnées (0, 0) et que GB est défini par `plotfunc(4-x^2/4)`, `distance(GA, GB)` renvoie 3.464... ou $2\sqrt{3}$.

distance2

Renvoie le carré de la distance entre deux points ou entre un point et une courbe.

`distance2(point1, point2)` ou `distance2(point, courbe)`

Exemples :

`distance2(1+i, 3+3i)` renvoie 8.

Si GA est le point aux coordonnées (0, 0) et que GB est défini par `plotfunc(4-x^2/4)`, `distance2(GA, GB)` renvoie 12.

equation

Renvoie l'équation cartésienne d'une courbe en x et y ou les coordonnées cartésiennes d'un point.

`equation(courbe)` ou `equation(point)`

Exemple :

Si GA est le point aux coordonnées (0, 0), GB celui aux coordonnées (1, 0) et que GC est défini par `circle(GA, GB-GA)`, `equation(GC)` renvoie $x^2 + y^2 = 1$.

extract_measure

Renvoie la définition d'un objet géométrique. Pour un point, cette définition se compose des coordonnées de celui-ci. Pour ce qui est des autres objets, la définition les reflète dans la vue symbolique, en fournissant les coordonnées de leurs points déterminants.

`extract_measure(Var)`

ordinate

Renvoie la coordonnée y d'un point ou la longueur y d'un vecteur.

`ordinate(point)` ou `ordinate(vecteur)`

Exemple :

`ordinate(GA)` renvoie la coordonnée y du point A .

parameq

Fonctionne de la même manière que la commande **equation**, à l'exception des résultats paramétriques, cette fois renvoyés en forme complexe.

`parameq(ObjGéo)`

perimeter

Renvoie le périmètre d'un polygone ou la circonférence d'un cercle.

`perimeter(polygone)` ou `perimeter(cercle)`

Exemples :

Si GA est le point aux coordonnées $(0, 0)$, GB celui aux coordonnées $(1, 0)$ et que GC est défini par `circle(GA, GB-GA)`, `perimeter(GC)` renvoie 2π .

Si GA est le point aux coordonnées $(0, 0)$, GB celui aux coordonnées $(1, 0)$ et que GC est défini par `square(GA, GB-GA)`, `perimeter(GC)` renvoie 4.

radius

Renvoie le rayon d'un cercle.

`radius(cercle)`

Exemple :

Si GA est le point aux coordonnées $(0, 0)$, GB celui aux coordonnées $(1, 0)$ et que GC est défini par `circle(GA, GB-GA)`, `radius(GC)` renvoie 1.

Tests

is_collinear

Utilise un ensemble de points comme argument et détermine si ces points sont colinéaires ou non. Renvoie 1 si les points sont colinéaires, ou 0 dans le cas contraire.

`is_collinear(point1, point2, ..., pointn)`

Exemple :

```
is_collinear(point(0,0), point(5,0),  
point(6,1)) renvoie 0.
```

is_concyclic

Utilise un ensemble de points comme argument et détermine si ces points appartiennent au même cercle. Renvoie 1 si les points appartiennent à un même cercle, ou 0 dans le cas contraire.

```
is_concyclic(point1, point2, ..., pointn)
```

Exemple :

```
is_concyclic(point(-4,-2), point(-4,2),  
point(4,-2), point(4,2)) renvoie 1.
```

is_conjugate

Détermine si deux points ou lignes sont les conjugués d'un cercle donné. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

```
is_conjugate(cercle, point1, point2) ou  
is_conjugate(cercle, ligne1, ligne2)
```

is_element

Détermine si un point appartient à un objet géométrique. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

```
is_element(point, objet)
```

Exemple :

```
is_element(point( $\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}$ ), circle(0,1)) renvoie 1.
```

is_equilateral

Détermine si trois points sont les vertex d'un même triangle équilatéral ou non. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

```
is_equilateral(point1, point2, point3)
```

Exemple :

```
is_equilateral(point(0,0), point(4,0),  
point(2,4)) renvoie 0.
```

is_isoceles

Détermine si trois points sont ou non les vertex d'un même triangle isocèle. Renvoie 0 si ce n'est pas le cas. Si ça l'est, cette commande renvoie l'ordre numérique du point commun

aux deux côtés de même longueur (1, 2 ou 3). Renvoie 4 si les trois points forment un triangle équilatéral.

```
is_isosceles(point1, point2, point3)
```

Exemple :

```
is_isosceles1(point(0,0), point(4,0),  
point(2,4)) renvoie 3.
```

is_orthogonal

Détermine si deux lignes ou deux cercles sont orthogonaux (perpendiculaires) ou non. Pour deux cercles, détermine si les lignes tangentes à un point d'intersection sont orthogonales ou non. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

```
is_orthogonal(ligne1, ligne2) ou  
is_orthogonal(cercle1, cercle2)
```

Exemple :

```
is_orthogonal(line(y=x), line(y=-x)) renvoie 1.
```

is_parallel

Détermine si deux lignes sont parallèles ou non. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

```
is_parallel(ligne1, ligne2)
```

Exemple :

```
is_parallel(line(2x+3y=7), line(2x+3y=9))  
renvoie 1.
```

is_parallelogram

Détermine si un ensemble de quatre points sont ou non les vertex d'un parallélogramme. Renvoie 0 si ce n'est pas le cas. Si ça l'est, cette commande renvoie 1 s'ils ne forment qu'un parallélogramme, 2 s'ils forment un losange, 3 s'ils forment un rectangle, et enfin 4 s'ils forment un carré.

```
is_parallelogram(point1, point2, point3,  
point4)
```

Exemple :

```
is_parallelogram(point(0,0), point(2,4),  
point(0,8), point(-2,4)) renvoie 2.
```

is_perpendicular

Cette commande est similaire à la commande **is_orthogonal**. Détermine si deux lignes sont perpendiculaires ou non.

```
is_perpendicular(ligne1, ligne2)
```

is_rectangle

Détermine si un ensemble de quatre points sont les vertex d'un rectangle ou non. Renvoie 0 si ce n'est pas le cas, 1 si ça l'est, et 2 s'il s'agit des vertex d'un carré.

```
is_rectangle(point1, point2, point3, point4)
```

Exemples :

```
is_rectangle(point(0,0), point(4,2),  
point(2,6), point(-2,4)) renvoie 2.
```

Lorsque seuls trois points constituent l'argument, détermine s'il s'agit ou non des vertex d'un triangle rectangle. Renvoie 0 si ce n'est pas le cas. Si ça l'est, cette commande renvoie l'ordre numérique du point commun aux deux côtés perpendiculaires (1, 2 ou 3).

```
is_rectangle(point(0,0), point(4,2),  
point(2,6)) renvoie 2.
```

is_square

Détermine si un ensemble de quatre points sont les vertex d'un carré ou non. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

```
is_square(point1, point2, point3, point4)
```

Exemple :

```
is_square(point(0,0), point(4,2),  
point(2,6), point(-2,4)) renvoie 1.
```

Autres fonctions géométriques

Bien que les fonctions suivantes ne soient pas accessibles depuis un menu de l'application Géométrie, elles sont disponibles dans le menu `Catlg`.

convexhull

Renvoie un vecteur contenant les points constituant l'enveloppe convexe d'un ensemble de points donné.

```
convexhull(point1, point2, ..., pointn)
```

harmonic_conjugate

Renvoie le conjugué harmonique de trois points. Plus précisément, renvoie le conjugué harmonique de point3 par rapport à point1 et point2. Cette commande peut également être utilisée avec trois lignes parallèles ou concourantes, auquel cas l'équation de la droite du conjugué harmonique est renvoyée.

```
harmonic_conjugate(point1, point2, point3) ou  
harmonic_conjugate(ligne1, ligne2, ligne3)
```

Exemple :

```
harmonic_conjugate(point(0, 0), point(3, 0),  
point(4, 0)) renvoie point(12/5, 0)
```

harmonic_division

Renvoie le conjugué harmonique de trois points. Plus précisément, renvoie le conjugué harmonique de point3 par rapport à point1 et point2 et mémorise le résultat dans la variable `var`. Cette commande peut également être utilisée avec trois lignes parallèles ou concourantes, auquel cas l'équation de la droite du conjugué harmonique est renvoyée.

```
harmonic_division(point1, point2, point3, var)  
ou harmonic_division(ligne1, ligne2, ligne3,  
var)
```

Exemple :

```
harmonic_division(point(0, 0), point(3, 0),  
point(4, 0), p) renvoie le résultat point(12/5, 0) et  
le mémorise dans la variable p.
```

is_harmonic

Détermine si quatre points font partie ou non d'une plage ou division harmonique. Renvoie 1 si c'est le cas, ou 0 dans le cas contraire.

```
is_harmonic(point1, point2, point3, point4)
```

```
is_harmonic(point1, point2, point3, point4)
```

Exemple :

```
is_harmonic(point(0, 0), point(3, 0),  
point(4, 0), point(12/5, 0)) renvoie 1.
```

is_harmonic_circle_bundle

Renvoie 1 si les cercles forment un faisceau, 2 s'ils ont le même centre, 3 s'ils sont confondus, ou 0 dans les autres cas.

```
is_harmonic_circle_bundle({cercle1, cercle2,  
..., cerclen})
```

is_harmonic_line_bundle

Renvoie 1 si les lignes sont concourantes, 2 si elles sont parallèles, 3 si elles sont confondues, ou 0 dans les autres cas.

```
is_harmonic_line_bundle({ligne1, ligne2, ...,
                           lignen}))
```

is_rhombus

Détermine si un ensemble de quatre points sont ou non les vertex d'un losange. Renvoie 0 si ce n'est pas le cas, 1 si ça l'est, et 2 s'il s'agit des vertex d'un carré.

```
is_rhombus(point1, point2, point3, point4)
```

Exemple :

```
is_rhombus(point(0,0), point(-2,2),
            point(0,4), point(2,2)) renvoie 2.
```

LineHorz

Trace la ligne horizontale $y=a$.

```
LineHorz(a)
```

Exemple :

`LineHorz(-2)` trace la ligne horizontale ayant $y = -2$ pour équation.

LineVert

Trace la ligne verticale $x=a$.

```
LineVert(a)
```

Exemple :

`LineVert(-3)` trace la ligne verticale ayant $x = -3$ pour équation.

open_polygon

Relie un ensemble de points à des segments de ligne, dans l'ordre indiqué, afin de construire un polygone. Si le dernier point est identique au premier, le polygone est fermé. Dans le cas contraire, il s'agit d'un polygone ouvert.

```
open_polygon(point1, point2, ..., point1) ou
open_polygon(point1, point2, ..., pointn)
```


polar

Revoie la ligne polaire d'un point donné en tant que pôle, par rapport à un cercle donné.

```
polar(cercle, point)
```

Exemple :

```
polar(circle(x^2+y^2=1), point(1/3, 0)) renvoie  
x=3.
```

polar_coordinates

Revoie un vecteur contenant les coordonnées polaires d'un point ou d'un nombre complexe.

```
polar_coordinates(point) ou  
polar_coordinates(nombre complexe)
```

Exemple :

```
polar_coordinates(√2, √2) renvoie [2, π/4].
```

pole

Revoie le pôle d'une ligne donnée par rapport à un cercle donné.

```
pole(cercle, ligne)
```

Exemple :

```
pole(circle(x^2+y^2=1), line(x=3)) renvoie  
point(1/3, 0).
```

powerpc

Revoie, à partir d'un cercle et d'un point, la différence entre le carré de la distance entre le point et le centre du cercle et le carré du rayon de ce cercle.

```
powerpc(cercle, point)
```

Exemple

```
powerpc(circle(point(0, 0), point(1, 1) -  
point(0, 0)), point(3, 1)) renvoie 8.
```

radical_axis

Revoie la ligne dont tous les points présentent les mêmes valeurs powerpc pour les deux cercles indiqués.

```
radical_axis(cercle1, cercle2)
```

Exemple :

```
radical_axis(circle((x+2)^2+y^2) = 8), circle((x-2)^2+y^2) = 8)) renvoie line(x=0).
```

reciprocation

Renvoie, à partir d'un cercle, les pôles (points) des lignes polaires indiquées ou les lignes polaires des pôles (points) indiqués.

```
reciprocation(cercle, point) ou  
reciprocation(cercle, ligne) ou  
reciprocation(cercle, liste)
```

Exemple :

```
reciprocation(circle(x^2+y^2=1), {point(1/3,0), line(x=2)}) renvoie [line(x=3), point(1/2, 0)].
```

single_inter

Renvoie l'intersection de courbe1 et courbe2 la plus proche de point.

```
single_inter(courbe1, courbe2, point)
```

Exemple :

```
single_inter(line(y=x), circle(x^2+y^2=1), point(1,1)) renvoie point((1+i)*√2)/2).
```

vector

Crée un vecteur de point1 à point2. En prenant un point pour argument, l'origine est utilisée comme l'extrémité inférieure du vecteur.

```
vector(point1, point2) ou vector(point)
```

Exemple :

```
vector(point(1,1), point(3,0)) crée un vecteur de (1, 1) à (3, 0).
```

vertices

Renvoie la liste des vertex d'un polygone.

```
vertices(polygone)
```

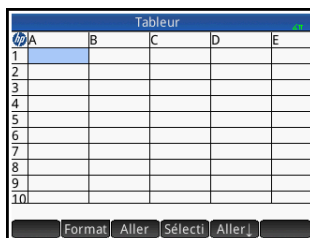
vertices_abca


Renvoie la liste fermée des vertex d'un polygone.


`vertices_abca(polygone)`

Tableur



L'application Tableur fournit une grille de cellules permettant de saisir du contenu (des nombres, du texte, des expressions, etc.) et d'effectuer certaines opérations sur ce contenu.



Pour ouvrir l'application Tableur, appuyez sur la touche , puis sélectionnez **Tableur**.

Vous pouvez créer autant de feuilles de calcul personnalisées que vous le souhaitez, en attribuant à chacune un nom unique (voir « Création d'une application », page 129). Les feuilles de calcul personnalisées s'ouvrent de la même manière que les feuilles de calcul ordinaires. Il s'agit d'appuyer sur la touche  et de sélectionner la feuille de calcul en question.

La taille maximale d'une feuille de calcul, quel qu'en soit le type, est de 10 000 lignes pour 676 colonnes.

L'application s'ouvre dans la vue numérique. Les vues graphique et symbolique ne sont pas disponibles. La vue Configuration numérique ( ) permet de remplacer certains paramètres généraux du système. (Reportez-vous à la section « Opérations courantes de la vue Configuration symbolique », page 105.)

Présentation de l'application Tableur

Imaginons que vous gérez un stand sur un marché. Vous y vendez des meubles en consignment pour leurs propriétaires et vous octroyez une commission de 10 %. La location de l'emplacement vous coûte 100 € par jour, et vous arrêtez de l'exploiter une fois que vous avez gagné 250 €.

1. Ouvrez l'application Tableur, en procédant comme suit :
Appuyez sur la touche **Apps**, puis sélectionnez **Tableur**.
2. Sélectionnez la colonne **A**. Appuyez sur **A** ou servez-vous des touches de curseur pour mettre en surbrillance la cellule **A** (soit l'en-tête de la colonne **A**).
3. Entrez **RIX**, puis appuyez sur **Nom**. La première colonne dans son ensemble s'appelle à présent **RIX**.
4. Sélectionnez la colonne **B**. Appuyez sur **B** ou servez-vous des touches de curseur pour mettre en surbrillance la cellule **B**.
5. Entrez une formule correspondant à votre commission (soit 10 % du prix de chaque article vendu) :

Shift **=** **RIX** **x** **0.1** **Enter**

Puisque vous avez entré la formule dans l'en-tête d'une colonne, elle est automatiquement copiée dans chacune des cellules qui composent cette colonne. Pour le moment, seule la valeur 0 s'affiche, dans la mesure où la colonne **RIX** est encore vide.

	PRICE	B	C	D	E
1		0			
2		0			
3		0			
4		0			
5		0			
6		0			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			

6. De nouveau, sélectionnez l'en-tête de la colonne **B**.
7. Appuyez sur **Format**, puis sélectionnez **Nom**.
8. Saisissez **COMMIS**, puis appuyez sur **OK**.
Notez que le titre de la colonne **B** est à présent **COMMIS**.
9. Il est recommandé de vérifier une formule en entrant des valeurs factices pour voir si le résultat correspond à vos attentes. Sélectionnez la cellule **A1** et assurez-vous que le bouton **Aller↓** s'affiche dans le menu, en lieu et place de **Aller→**. (Si ce n'est pas le cas, appuyez-dessus.) Lorsque cette option est activée, votre curseur sélectionne automatiquement la cellule placée sous la cellule dans laquelle vous venez de saisir du contenu.

10. Ajoutez des valeurs dans les colonnes **PRIX** et observez le résultat dans la colonne **COMMIS**. Si les résultats vous semblent erronés, appuyez sur l'en-tête **COMMIS**, puis sur **Edit** pour corriger la formule.

Tableur					
	PRICE	COMMIS	C	D	E
1	120	12			
2	200	20			
3	300	30			
4	450	45			
5		0			
6		0			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			

11. Pour supprimer les valeurs factices, sélectionnez la cellule **A1**, appuyez sur **Sélecti**, puis sur la touche ∇ , jusqu'à ce que toutes les valeurs factices soient sélectionnées. Ensuite, appuyez sur la touche del .
12. Sélectionnez la cellule **C1**.
13. Créez une étiquette pour vos recettes :

Shif = **ALPHA** **0** RECETTE **Enter**

Notez que les chaînes de texte, à l'exception des noms, doivent être placées entre guillemets.

14. Sélectionnez la cellule **D1**.
15. Entrez une formule permettant de totaliser vos recettes :

Shif = **SUM** (**PRIX** **Enter**

Il vous est également possible d'indiquer une plage, par exemple **A1:A100**. Toutefois, le fait d'indiquer le nom de la colonne vous donne la certitude que toutes les entrées de la colonne sont comprises dans la somme.

16. Sélectionnez la cellule **C3**.
17. Créez une étiquette pour le total de vos commissions :

Shif = **ALPHA** **0** **COMMIS TOTAL** **Enter**

Notez que la colonne n'est pas suffisamment large pour afficher l'étiquette entière dans la cellule **C3**. Vous devez donc élargir la colonne **C**.

18. Pour ce faire, sélectionnez l'en-tête de la colonne **C**, appuyez sur **Format**, puis sélectionnez **Colonne** \leftrightarrow .
Un formulaire de saisie s'affiche, pour que vous puissiez spécifier la largeur de colonne requise.

19. Entrez 100, puis appuyez sur **OK**.

Il se peut que vous deviez faire plusieurs tentatives avant d'obtenir la largeur de colonne adaptée. La valeur entrée correspond à la largeur de la colonne, en pixels.

20. Sélectionnez la cellule D3.

21. Entrez une formule permettant de totaliser vos commissions :

Shift **=** SUM (**,** **)** COMMIS **Enter**

Notez qu'au lieu de saisir manuellement la formule SUM, vous avez la possibilité de la sélectionner dans le menu Apps (l'un des menus de la Boîte à outils).

22. Sélectionnez la cellule C5.

23. Créez une étiquette pour vos coûts fixes :

Shift **.** **ALPHA** **0** COUTS **Enter**

24. Entrez 100 dans la cellule D5. Cette valeur correspond à la somme que vous devez verser au propriétaire de l'emplacement de votre stand.

	PRICE	COMMIS	C	D	E
1	120	12			
2	200	20			
3	300	30			
4	450	45			
5	0				
6	0				
7	0				
8	0				
9	0				
10	0				

25. Entrez l'étiquette PROFIT dans la cellule C7.

26. Dans la cellule D7, entrez une formule permettant de calculer vos bénéfices :

Shift **=** D3 **-** D5 **Enter**

Vous pourriez également appeler les cellules D3 et D5 respectivement TOTCOM et COUTS, par exemple. La formule en D7 serait alors =TOTCOM-COUTS.

27. Entrez l'étiquette OBJECTIF dans la cellule E1.

Vous pouvez au choix balayer l'écran d'un mouvement de doigt ou appuyer à plusieurs reprises sur les touches de curseur pour afficher la cellule E1.

28. Entrez 250 dans la cellule F1.

Il s'agit du profit minimum que vous souhaitez générer en une journée.

29. Dans la cellule C9, entrez l'étiquette FIN JOURNEE.

30. Dans la cellule D9, entrez ce qui suit :

Shift **=** D7 **≥** F1 **Enter**

Vous pouvez sélectionner \geq dans la palette de relations (**Shift** **6** **w**).

Cette formule place la valeur 0 dans la cellule D9 tant que vous n'avez pas atteint votre objectif, puis 1 lorsque c'est le cas. Cela vous permet ainsi de savoir en un coup d'œil si vous avez engrangé suffisamment de bénéfices pour finir votre journée.

	C	D	E	F
1	TAKEINGS	0	GOAL	250
2	TOTAL COMMIS			
3	0			
4				
5	COSTS	100		
6				
7	PROFIT	-100		
8				
9	GO HOME	0		
10				

31. Sélectionnez C9 et D9.

Pour les sélectionner, faites glisser votre doigt ou mettez C9 en surbrillance, sélectionnez **Sélecti**, puis appuyez sur la touche **▶**.

32. Appuyez sur **Format**, puis sélectionnez Couleur.

33. Choisissez la couleur d'affichage du contenu des cellules sélectionnées.

34. Appuyez sur **Format**, puis sélectionnez Remplissage.

35. Choisissez la couleur d'arrière-plan des cellules sélectionnées.

Les cellules les plus importantes de la feuille de calcul se démarquent ainsi des autres.

Votre feuille de calcul est maintenant terminée, mais vous pouvez vérifier toutes les formules qu'elle contient en ajoutant des données factices dans la colonne **RIX**. Lorsque votre profit est de 250, la valeur de la cellule **D9** passe de 0 à 1.

Tableur					
	PRICE	COMMISS	C	D	E
1	520	52	TAKINGS	3795	
2	900	90			
3	65	6.5	TOTAL COMMISS	379.5	
4	750	75			
5	1560	156	COSTS	100	
6		0			
7		0	PROFIT	279.5	
8		0			
9		0	GO HOME	1	
10		0			

Opérations de base

Navigation, sélection et gestes

Vous pouvez vous déplacer dans une feuille de calcul en utilisant les touches de curseur, en balayant l'écran ou encore en appuyant sur **Aller** et en spécifiant la cellule à atteindre.

Pour sélectionner une cellule, il suffit de se positionner dessus. Vous pouvez également sélectionner une colonne entière en appuyant sur sa lettre, et sélectionner une ligne entière en appuyant sur son numéro. Vous avez aussi la possibilité de sélectionner la feuille de calcul entière, simplement en appuyant sur la cellule vierge située dans le coin supérieur gauche du tableau. (Elle contient le logo HP.)

Pour sélectionner un bloc de cellules, appuyez pendant une seconde sur une cellule qui se trouve dans un coin de la sélection, puis faites glisser votre doigt en diagonale vers le coin opposé. Vous pouvez également sélectionner un bloc de cellules en vous plaçant sur une cellule qui se trouve dans un coin de la sélection, en appuyant sur **Sélecti** et en utilisant les touches de curseur pour vous déplacer en diagonale vers le coin opposé. Le fait d'appuyer sur **Sél** ou sur une autre cellule annule la sélection.

Références de cellules

Vous pouvez faire référence à la valeur d'une cellule dans des formules comme s'il s'agissait d'une variable. Les coordonnées d'une cellule (colonne et ligne) permettent d'y faire référence,

de manière absolue ou relative. Une référence absolue prend la forme $\$C\L (C correspondant au numéro de colonne et L au numéro de ligne). Ainsi, $\$B\7 est une référence absolue. Dans une formule, elle fera toujours référence aux données contenues dans la cellule B7, quel que soit l'emplacement de la formule ou d'une copie de cette dernière. En revanche, B7 est une référence relative. Elle dépend de la *position relative* des cellules. Ainsi, une formule contenue dans la cellule B8 faisant référence à la cellule B7 fera référence à la cellule C7 et non à la cellule B7 si elle est copiée en C8.

Il est également possible de spécifier des plages de cellules (par exemple C6:E12), tout comme des colonnes entières (E:E), ou encore des lignes entières ($\$3:\5). Notez que la lettre du nom des colonnes peut être saisie en majuscule ou en minuscule, sauf pour les colonnes g, l, m et z. Celles-ci doivent être saisies en minuscules *si elles ne sont pas précédées du signe \$*. Ainsi, les formulations B1, b1, $\$B\1 et $\$b\1 permettent de faire référence à la cellule B1, alors que seules les formulations m1, $\$m\1 et $\$M\1 permettent de faire référence à la cellule M1. (G, L, M et Z sont des noms réservés aux objets graphiques, aux listes, aux matrices et aux nombres complexes.)

Dénomination des cellules

Il est possible d'attribuer des noms aux cellules, aux lignes et aux colonnes. Ces noms peuvent alors être utilisés dans des formules. Lorsqu'un nom est attribué à une cellule, la bordure de celle-ci devient bleue.

Méthode 1

Pour attribuer un nom à une cellule, à une ligne ou à une colonne *vide*, sélectionnez la cellule, l'en-tête de la ligne ou l'en-tête de la colonne, saisissez un nom, puis appuyez sur **Nom**.

Méthode 2

Pour attribuer un nom à une cellule, ligne ou colonne, qu'elle soit vide ou non, procédez comme suit :

1. Sélectionnez votre cellule, ligne ou colonne.
2. Appuyez sur **Format**, puis sélectionnez Nom.
3. Saisissez un nom, puis appuyez sur **OK**.

Utilisation de noms dans des calculs

Vous pouvez utiliser le nom que vous avez attribué à une cellule, ligne ou colonne, dans une formule. Par exemple, si vous appelez une cellule `TOTAL`, vous pouvez entrer la formule suivante dans une autre cellule : `=TOTAL*1.1`.

L'exemple suivant se veut plus complexe, car il implique l'attribution d'un nom à une colonne entière.

1. Sélectionnez la cellule A (soit la cellule d'en-tête de la colonne A).
2. Saisissez `COU`, puis appuyez sur **Nom**.
3. Sélectionnez la cellule B (soit la cellule d'en-tête de la colonne B).
4. Entrez **Shift** `=` `COU*0.33`, puis appuyez sur **OK**.
5. Saisissez des valeurs dans la colonne A et observez les résultats calculés dans la colonne B.

	COST	B	C	D	E
1	62	20.46			
2	45	14.85			
3	33	10.89			
4	36	11.88			
5	42.5	14.025			
6	62	20.46			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			
11		0			

=COST*.33

Edit Format Go To Select Go ↓

Saisie de contenu

Vous pouvez entrer directement du contenu dans une feuille de calcul ou importer les données d'une application de statistiques.

Entrée directe

Une cellule peut contenir tout objet de calcul valide : un nombre réel (3,14), un nombre complexe ($a + ib$), un nombre entier (#1Ah), une liste ({1, 2}), une matrice ou un vecteur ([1, 2]), une chaîne ("texte"), une unité (2_m) ou une expression (c'est-à-dire une formule). Sélectionnez la cellule dans laquelle vous souhaitez ajouter du contenu, puis commencez la saisie comme vous le feriez dans la vue d'accueil. Appuyez sur la touche **Enter** lorsque vous avez terminé. Vous pouvez également entrer du contenu dans plusieurs cellules en effectuant une seule saisie. Pour ce faire, il vous suffit de sélectionner les cellules, de saisir le contenu (par exemple, `=Ligne*3`) et d'appuyer sur la touche **Enter**.

Le contenu de la ligne de saisie est évalué dès que vous appuyez sur la touche **Enter**, et le résultat s'affiche dans la ou les cellules. Si vous souhaitez conserver la formule sous-

jacente, il vous suffit de l'introduire par **Shift** $\frac{\square}{\square}$. Par exemple, supposons que vous souhaitez additionner la cellule A1 (qui contient la valeur 7) et la cellule B2 (qui contient la valeur 12). La saisie de A1 $\frac{+}{\square}$ B2 $\frac{\text{Enter}}{\square}$ dans la cellule A4 produit le résultat 19, tout comme la saisie de **Shift** $\frac{\square}{\square}$ A1 $\frac{+}{\square}$ B2 dans la cellule A5. Cependant, si la valeur de la cellule A1 (ou B2) change, la valeur de la cellule A5 change également, mais pas celle de la cellule A4. Cela s'explique par le fait que l'expression (ou formule) a été conservée dans la cellule A5. Pour déterminer si une cellule contient simplement la valeur qui y est affichée ou également la formule sous-jacente qui génère la valeur, déplacez votre curseur jusqu'à la cellule. Si la cellule contient une formule, celle-ci s'affiche dans la ligne de saisie.

Il est possible d'ajouter du contenu à toutes les cellules d'une colonne ou d'une ligne à l'aide d'une seule formule. Par exemple, sélectionnez la cellule C (cellule d'en-tête de la colonne C), saisissez **Shift** $\frac{\square}{\square}$ SIN (Row) , puis appuyez sur la touche $\frac{\text{Enter}}{\square}$. Chaque cellule de la colonne affiche le sinus du numéro de ligne de la cellule. Une procédure similaire vous permet de renseigner la même formule dans toutes les cellules d'une ligne. Vous pouvez également ajouter une formule une seule fois et l'appliquer à toutes les cellules de la feuille de calcul. Pour ce faire, il vous suffit d'insérer la formule dans la cellule située en haut à gauche (celle qui contient le logo HP). Pour expliquer comment cela fonctionne, supposons que vous souhaitez générer une table de puissances (carrés, cubes, etc.), en commençant par les carrés :

1. Appuyez sur la cellule contenant le logo HP (en haut à gauche). Vous pouvez également utiliser les touches de curseur pour vous déplacer jusqu'à cette cellule (comme vous pouvez le faire pour sélectionner un en-tête de colonne ou de ligne).

Tableur				
A	B	C	D	E
1	1	1	1	1
2	4	8	16	32
3	9	27	81	243
4	16	64	256	1024
5	25	125	625	3125
6	36	216	1296	7776
7	49	343	2401	16807
8	64	512	4096	32768
9	81	729	6561	59049
10	100	1000	10000	100000
=Row^(Col+1)				

2. Sur la ligne de saisie, entrez **Shift** $\frac{\square}{\square}$ Row $\frac{x^y}{\square}$ Col $\frac{+}{\square}$ 1

Row (Ligne) et Col (Colonne) sont des variables intégrées. Elles remplacent le numéro de ligne et le numéro de colonne de la cellule contenant une formule qui inclut ces variables.

- Appuyez sur **OK** ou sur la touche **Enter**.

Chaque colonne affiche la puissance *nième* du numéro de ligne, en commençant par les carrés. Ainsi, 9^5 est égal à 59049.

Importation de données

Il vous est possible d'importer les données des applications Stats - 1Var et Stats - 2Var (et de toute autre application de statistiques personnalisée). Dans la procédure ci-dessous, le jeu de données D1 de l'application Stats - 1Var est importé.

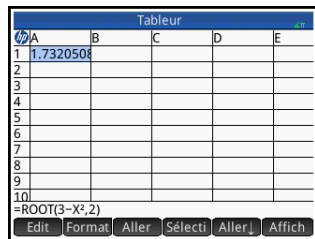
- Sélectionnez une cellule.
- Entrez `Statistics_1Var.D1`.
- Appuyez sur la touche **Enter**.

Les données de l'application de statistiques sont insérées dans la colonne, en commençant par la cellule sélectionnée à l'étape 1. Les éventuelles données déjà présentes dans cette colonne sont remplacées par les données importées.

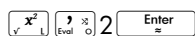
Vous pouvez en outre exporter des données de l'application Tableur vers une application de statistiques. Reportez-vous à la section « Saisie et édition de données statistiques », page 260 pour connaître la procédure générale. Cette procédure est compatible avec les applications Stats - 1Var et Stats - 2Var.

Fonctions externes





Vous pouvez utiliser une formule de n'importe quelle fonction disponible dans les menus Math, CAS, App, Utilisateur et Catlg (voir chapitre 21, « Fonctions et commandes », page 371). Par exemple, pour obtenir la racine de $3 - x^2$ la plus proche de $x = 2$, vous pouvez entrer

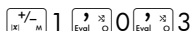





Shift **=** **ALPHA** **ALPHA** **ROOT** **ALPHA** **()** **3** **-** **ALPHA** **x**


 dans une cellule. La réponse affichée est 1.732...

Vous pouvez également sélectionner une fonction dans un menu. Par exemple :

1. Appuyez sur  .
2. Appuyez sur la touche , puis sur .
3. Sélectionnez `Polynomial > Rechercher les racines`.
`=CAS.proot()` apparaît désormais dans votre ligne de saisie.
4. Entrez par ordre décroissant les coefficients du polynôme, en les séparant par des virgules.





5. Appuyez sur la touche  pour afficher le résultat. Sélectionnez la cellule, puis appuyez sur  pour visualiser un vecteur contenant les deux racines : [1.732... -1.732...].
6. Appuyez sur  pour revenir à la feuille de calcul.

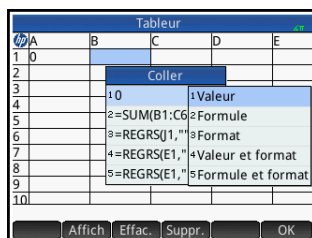
Notez que l'ajout du préfixe `CAS` à votre fonction indique que le calcul va s'effectuer dans le système de calcul formel (et qu'un résultat symbolique sera renvoyé, le cas échéant). Vous pouvez également faire en sorte que le calcul soit effectué dans le CAS, en appuyant sur  dans une feuille de calcul.

Des fonctions de tableur supplémentaires (concernant principalement les calculs financiers et les statistiques) sont disponibles. Voir « Fonctions de l'application Tableur », page 418.

Copie et collage

Pour copier une ou plusieurs cellules, faites votre sélection, puis appuyez sur  (Copier).

Accédez à l'emplacement souhaité, puis appuyez sur  (Coller).



Vous pouvez coller la valeur, la formule ou le format, la valeur et le format, ou la formule et le format.

Références externes

Vous pouvez faire référence aux données d'une feuille de calcul à l'extérieur de l'application Tableur, à l'aide de la référence

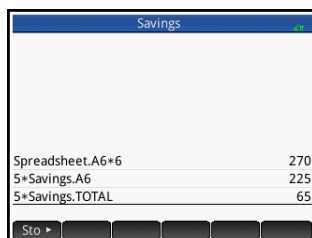
NomTableur.CL. Par

exemple, dans la vue

d'accueil, vous pouvez faire

référence à la cellule A6 de la feuille de calcul intégrée en

entrant Spreadsheet.A6 (Tableur.A6). De cette manière, la formule 6*Spreadsheet.A6 (6*Tableur.A6) multiplie par 6 toute valeur actuellement contenue dans la cellule A6 de l'application intégrée.



Savings	
Spreadsheet.A6*6	270
5*Savings.A6	225
5*Savings.TOTAL	65

Si vous avez créé une feuille de calcul personnalisée et l'avez par exemple appelée **Economies**, vous pouvez simplement y faire référence à partir de son nom. Exemple :

5*Economies.A6.

Une référence externe peut également désigner une cellule nommée, avec par exemple 5*Economies.TOTAL.


De la même manière, vous pouvez entrer des références aux cellules de feuilles de calcul dans le CAS.


Si vous travaillez dans un autre environnement que la feuille de calcul, vous ne pouvez pas utiliser la référence absolue d'une cellule. De fait, Spreadsheet.\$A\$6 (Tableur.\$A\$6) renvoie un message d'erreur.

Notez que les références à un nom de feuille de calcul sont sensibles à la casse.



Référencement des variables



N'importe quelle variable peut être insérée dans une cellule. Cela s'applique aux variables de la vue d'accueil, aux variables d'application, aux variables du CAS et aux variables d'utilisateur.


Il est possible de faire référence aux variables ou de les entrer. Par exemple, si vous avez attribué la valeur 10 à la variable P dans la vue d'accueil, vous pouvez entrer $=P*5$ dans une cellule de feuille de calcul et appuyer sur la touche  pour obtenir le résultat 50. Si vous modifiez ultérieurement la valeur de la variable P , la valeur de cette cellule sera automatiquement modifiée par rapport à la nouvelle valeur. Il s'agit dans ce cas d'une variable dite *référéncée*.

Si vous souhaitez uniquement entrer la valeur de la variable P et que celle-ci reste identique en cas de modification de P , il vous suffit d'entrer P et d'appuyer sur la touche . Il s'agit dans ce cas d'une variable dite *entrée*.

Dans une feuille de calcul, il est également possible de faire référence à des variables auxquelles des valeurs ont été attribuées dans d'autres applications. Le chapitre 13 présente la procédure d'utilisation de l'application Résoudre pour résoudre des équations. Exemple utilisé : $V^2 = U^2 + 2AD$. Quatre cellules d'une feuilles de calcul peuvent contenir les formules $=\sqrt{\quad}$, $=U$, $=A$ et $=D$. A mesure que vous testez différentes valeurs pour ces variables dans l'application Résoudre, les valeurs entrées et calculées sont copiées dans la feuille de calcul (dans laquelle d'autres opérations peuvent être réalisées).




Les variables issues d'autres applications comprennent les résultats de certains calculs. Par exemple, si vous avez tracé une fonction dans l'application Fonction et calculé la zone signée entre deux valeurs x , vous pouvez faire référence à cette valeur dans une feuille de calcul. Pour ce faire, appuyez sur la touche , sur , puis sélectionnez Fonction > Résultats > Zone signée.



Bon nombre de variables du système sont également disponibles. Par exemple, vous pouvez entrer  pour obtenir la dernière réponse obtenue dans la vue d'accueil. De même, vous pouvez entrer  pour obtenir la dernière réponse obtenue dans la vue d'accueil et mettre à jour automatiquement cette valeur lors de l'exécution de nouveaux calculs dans la vue d'accueil. (Notez que cette opération fonctionne avec Rép dans la vue d'accueil, mais pas avec Rép dans la vue du CAS.)

Les variables disponibles s'affichent toutes dans les menus de variables, accessibles à l'aide de la touche . La liste exhaustive de ces variables est fournie dans le chapitre 22, « Variables », qui commence à la page 515.


Utilisation du CAS dans des feuilles de calcul


Vous pouvez faire en sorte que les calculs d'un tableur soient effectués par le CAS, vous assurant ainsi que les résultats s'affichent de manière symbolique (et soient donc exacts). Par exemple, la formule $=\sqrt{\text{Row}}$ de la ligne 5 renvoie 2.2360679775 si elle n'est pas calculée par le CAS, tandis que son résultat est $\sqrt{5}$ avec le CAS.

Le moteur de calcul peut être sélectionné lors de la saisie d'une formule. Dès lors que vous commencez à saisir une formule, le bouton  devient  ou  (en fonction de la dernière sélection). Il s'agit d'un bouton de commutation. Appuyez dessus pour passer d'une fonction à l'autre.

Lorsque  s'affiche, le calcul est numérique (le nombre de chiffres significatifs étant limité par la précision de la calculatrice). Lorsque  s'affiche, le calcul est exécuté par le CAS : il est donc exact.














Dans l'exemple présenté à droite, la formule de la cellule A est exactement identique à celle de la cellule B :





$= \text{Row}^2 - \sqrt{(\text{Row}-1)}$. La seule différence est que  était

Tableur				
A	B	C	D	E
1	1			
2	3			
3	$7.58578649-\sqrt{2}$			
4	$14.2679416-\sqrt{3}$			
5	$23-\sqrt{4}$			
6	$33.7639336-\sqrt{5}$			
7	$46.5505149-\sqrt{6}$			
8	$61.3542464-\sqrt{7}$			
9	$78.1715781-2*\sqrt{2}$			
10	97			
$=(\text{Row}^2-\sqrt{((\text{Row}-1))})$				
				


affiché (ou sélectionné) lors de la saisie de la formule dans la cellule B, spécifiant ainsi l'exécution du calcul par le CAS. Notez que la mention « CAS » apparaît en rouge sur la ligne de saisie lorsque la cellule sélectionnée contient une formule calculée par le CAS.

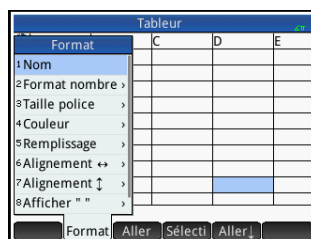
Boutons et touches

Bouton ou touche	Usage
	Active la ligne de saisie pour que vous puissiez modifier l'objet dans la cellule sélectionnée. (Uniquement visible lorsque la cellule sélectionnée n'est pas vide.)
	Transforme en nom le texte que vous avez entré dans la ligne de saisie. (Uniquement visible lorsque la ligne de saisie est active.)
 / 	Bouton de commutation uniquement visible lorsque la ligne de saisie est active. Les deux options forcent le traitement de l'expression par le CAS, mais elle est uniquement évaluée par  .
	Permet d'insérer le symbole \$. Il s'agit d'un raccourci utilisable en cas de saisie de références absolues. (Uniquement visible lorsque la ligne de saisie est active.)
	Affiche les options de mise en forme disponibles pour la cellule, la colonne, la ligne ou le bloc sélectionné, ou pour la feuille de calcul entière. Voir « Options de mise en forme », page 251.
	Affiche un formulaire de saisie vous permettant de spécifier la cellule à laquelle vous souhaitez accéder.
	Place la calculatrice en mode <i>sélection</i> pour vous permettre de sélectionner facilement un bloc de cellules à l'aide des touches de curseur. L'option est remplacée par  pour que vous puissiez désélectionner des cellules. (Vous pouvez également laisser votre doigt appuyé sur l'écran et le faire glisser pour sélectionner un bloc de cellules.)
 ou 	Bouton de commutation définissant la direction dans laquelle le curseur se déplace après la saisie de contenu dans une cellule.
	Affiche le résultat de la cellule sélectionnée en mode plein écran, défilement horizontal et vertical activé. (Uniquement visible lorsque la cellule sélectionnée n'est pas vide.)

Bouton ou touche	Usage (Suite)
	Vous permet de sélectionner une colonne à trier, par ordre croissant ou décroissant. (Uniquement visible lorsque des cellules sont sélectionnées.)
	Annule la saisie et efface la ligne de saisie.
	Valide et évalue la saisie.
	Efface la feuille de calcul.

Options de mise en forme

Pour afficher les options de mise en forme, appuyez sur . Ces options s'appliquent à tout élément actuellement sélectionné, qu'il s'agisse d'une cellule, d'un bloc, d'une colonne, d'une ligne ou de la feuille de calcul dans son intégralité.



Les options disponibles sont les suivantes :

- **Nom** : affiche un formulaire de saisie vous permettant d'attribuer un nom à la sélection.
- **Format nombre** : Auto, Standard, Fixe, Scientifique, ou Ingénierie. Reportez-vous à la section « Paramètres accueil », page 36 pour plus d'informations.
- **Taille de police** : Automatique ou de 10 à 22 points.
- **Couleur** : couleur du contenu (texte, nombre, etc.) des cellules sélectionnées. L'option en pointillés gris représente l'option automatique.
- **Remplissage** : couleur d'arrière-plan utilisée pour remplir les cellules sélectionnées. L'option en pointillés gris représente l'option automatique.
- **Alignement** \leftrightarrow : alignement horizontal (Auto, Gauche, Centré, Droite).
- **Alignement** \updownarrow : alignement vertical (Auto, Haut, Centré, Bas).

- **Colonne** ↔ : affiche un formulaire de saisie vous permettant de spécifier la largeur des colonnes sélectionnées. Cette option est disponible uniquement si vous avez sélectionné la feuille de calcul dans son intégralité ou au moins une colonne entière.

Vous pouvez également modifier la largeur d'une colonne sélectionnée à l'aide d'un geste de pincement horizontal (ouvrant ou fermant).

- **Ligne** ↓ : affiche un formulaire de saisie vous permettant de spécifier la hauteur des lignes sélectionnées. Cette option est disponible uniquement si vous avez sélectionné la feuille de calcul dans son intégralité ou au moins une ligne entière.

Vous pouvez également modifier la hauteur d'une ligne sélectionnée à l'aide d'un geste de pincement horizontal (ouvrant ou fermant).

- **afficher "** : affiche les guillemets qui entourent les chaînes contenues dans le corps de la feuille de calcul (Auto, Oui, Non).
- **Livre** : affiche les formules au format Livre (Auto, Oui, Non).
- **Mise en cache** : activez cette option pour accélérer les calculs dans les feuilles de calcul contenant de nombreuses formules. Cette option est disponible uniquement si vous avez sélectionné l'ensemble de la feuille de calcul .

Paramètres de format

Chaque attribut de format est représenté par un paramètre auquel il est possible de faire référence dans une formule. Par exemple, =D1 (1) renvoie la formule de la cellule D1 (ou ne renvoie rien si celle-ci ne contient aucune formule). Les attributs pouvant être récupérés dans des formules par référencement de leurs paramètres associés sont répertoriés ci-dessous.


Paramètre	Attribut	Résultat
0	contenu	contenu (ou absence de contenu)
1	formule	formule
2	nom	nom (ou absence de nom)



Paramètre	Attribut	Résultat (Suite)
3	format nombre	Standard = 0 Fixe = 1 Scientifique = 2 Ingénierie = 3
4	nombre de positions décimales	1 à 11 ; ou non spécifié = -1
5	police	0 à 6 ; ou non spécifiée = -1 (0 = 10 points et 6 = 22 points).
6	couleur d'arrière-plan	couleur de remplissage de cellule ; ou 32786 si non spécifiée
7	Couleur de premier plan	couleur de contenu de cellule ; ou 32786 si non spécifiée
8	alignement horizontal	Gauche = 0, Centre = 1, Droite = 2 ; non spécifié = -1
9	alignement vertical	Haut = 0, Centre = 1, Bas = 2 ; non spécifié = -1
10	afficher chaînes entre guillemets	Oui = 0, Non = 1 ; non spécifié = -1
11	mode Livre (par opposition au mode Algébrique)	Oui = 0, Non = 1 ; non spécifié = -1

Outre la récupération des attributs de format, vous pouvez définir un attribut de format (ou contenu de cellule) en le spécifiant dans une formule de la cellule appropriée. Par exemple, peu importe où elle est saisie, la formule

$g5(1) := 6543$ entre 6543 dans la cellule g5. Tout contenu éventuellement placé en g5 est alors remplacé. De la même manière, la formule $B3(5) := 2$ force l'affichage du contenu de la cellule B3 dans la taille moyenne de police.

Fonctions de feuilles de calcul

A l'instar des fonctions des menus **Math**, **CAS** et **Calc**, des fonctions de feuilles de calcul spéciales s'offrent à vous. Elles sont accessibles depuis le menu **App**, l'un des menus de la Boîte à outils. Appuyez sur la touche , sur **App**, puis sélectionnez **Tableur**. Les diverses fonctions sont présentées dans la section « Fonctions de l'application Tableur », page 418.

Pensez toujours à introduire une fonction par le signe égal ( ), si vous souhaitez que le résultat soit automatiquement mis à jour en fonction des nouvelles valeurs dont il dépend. Si vous omettez le signe égal, seule la valeur actuelle est saisie.

Application Stats - 1Var

L'application Stats - 1Var peut mémoriser un maximum de dix jeux de données simultanément. Elle peut effectuer une analyse statistique à une variable d'un ou plusieurs jeux de données.

L'application Stats - 1Var s'ouvre dans la vue numérique, qui permet d'entrer des données. La vue symbolique permet d'indiquer les colonnes contenant des données et celles contenant des fréquences.

Vous pouvez également calculer des statistiques dans la vue d'accueil et rappeler les valeurs de variables statistiques spécifiques.

Les valeurs calculées dans l'application Stats - 1Var sont enregistrées dans des variables. Il est donc possible de les utiliser dans la vue d'accueil et dans d'autres applications.

Présentation de l'application Stats - 1Var

Imaginons que vous avez relevé la taille des étudiants d'une classe afin de connaître la taille moyenne. Les cinq premiers étudiants présentent les tailles suivantes : 160 cm, 165 cm, 170 cm, 175 cm et 180 cm.

- Ouvrez l'application Stats - 1Var, en procédant comme suit :



Sélectionnez Stats - 1Var.

- Entrez les données de mesure dans la colonne D1 :

	D1	D2	D3	D4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Enter value or expression

Edit Ins Size Make Stats

160

165

170

175

180

Statistics 1Var Numeric View				
	D1	D2	D3	D4
1	160			
2	165			
3	170			
4	175			
5	180			
6				
7				
8				
9				
10				

Enter value or expression

3. Trouvez la moyenne de l'échantillon.

Appuyez sur pour afficher les statistiques calculées à partir des données de l'échantillon dans la colonne D1. La moyenne (\bar{x}) est de 170. Il est possible

X	H1		
n	5		
Min	160		
Q1	162.5		
Med	170		
Q3	177.5		
Max	180		
ΣX	850		
ΣX^2	144750		
\bar{x}	170		
sX	7.905694150		
σX	7.071067812		

d'afficher davantage de statistiques sur un écran. Il se peut donc que vous deviez faire défiler l'écran pour consulter les statistiques qui vous intéressent.

Notez que le titre de la colonne de statistiques est H1. Cinq définitions de jeux de données sont disponibles pour les statistiques à une variable : H1 à H5. Si les données sont entrées en D1, H1 est automatiquement défini pour utiliser les données en D1, et la fréquence de chaque point de données est définie sur 1. Vous pouvez sélectionner d'autres colonnes de données dans la vue symbolique de l'application.

4. Appuyez sur pour fermer la fenêtre de statistiques.
5. Appuyez sur la touche pour afficher les définitions des jeux de données.








Le premier champ de chaque ensemble de définitions spécifie la colonne de données à analyser, le deuxième champ

Statistics 1Var Symbolic View	
✓ H1:	D1 Freq
Plot1:	Histogram
H2:	
Plot2:	Histogram
H3:	
Plot3:	Histogram
H4:	
Enter independent column	

spécifie la colonne comprenant les fréquences de chaque point de données, et le troisième (**Tracn**) spécifie le type de tracé représentant les données dans la vue graphique : Histogramme, Diagramme de quartiles, Probabilité normale, Ligne, Graphique à barres ou Diagramme de Pareto.


Vue symbolique : options de menu

Les options de menu disponibles dans la vue symbolique sont les suivantes :



Option de menu	Usage
	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.
	Sélectionne (ou désélectionne) une analyse statistique (H1 à H5) pour l'explorer.
	Accède directement à D (vous évitant ainsi de devoir appuyer sur deux touches).
	Affiche l'expression actuelle au format Livre, en mode plein écran. Appuyez sur  lorsque vous avez terminé.
	Evalue l'expression mise en surbrillance, en résolvant toutes les références à d'autres définitions.

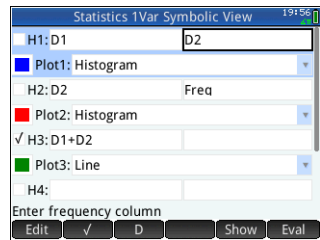
Pour continuer avec le même exemple, supposons que la taille du reste des étudiants de la classe soit mesurée, mais que chaque valeur trouvée soit arrondie à la valeur la plus proche de l'une des cinq premières mesures. Au lieu de saisir toutes les nouvelles données dans la colonne D1, il suffit d'ajouter une autre colonne, D2, contenant les fréquences des cinq points de données en D1.

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

6. Appuyez sur **Fréq**, sur la droite de H1 (ou appuyez sur la touche  pour mettre le deuxième champ H1 en surbrillance).

7. Entrez le nom de la colonne destinée à contenir les fréquences (soit D2, dans le présent exemple) :

 2 



8. Si vous souhaitez choisir la couleur du graphique des données dans la vue graphique, reportez-vous à la section « Sélection d'une couleur pour les tracés », page 102.

9. Lorsque plusieurs analyses ont été définies dans la vue symbolique, désélectionnez toute analyse dispensable.

10. Revenez à la vue numérique, en appuyant sur la touche suivante :



11. Dans la colonne D2, entrez les données de fréquence du tableau ci-dessus :

Statistics 1Var Numeric View				
	D1	D2	D3	D4
1	160	5		
2	165	3		
3	170	8		
4	175	2		
5	180	1		
6				
7				
8				
9				
10				
160				

5

3

8

2

1

12. Calculez de nouveau les statistiques, en appuyant sur le bouton suivant :

X	H1		
n	19		
Min	160		
Q1	160		
Med	170		
Q3	170		
Max	180		
ΣX	3185		
ΣX^2	534525		
\bar{x}	1.676316E2		
sX	5.86146101		
σX	5.70512721		
167.631578947			

La taille moyenne est désormais d'environ 167,631 cm.

13. Configurez un histogramme pour les données.

(Configuration)

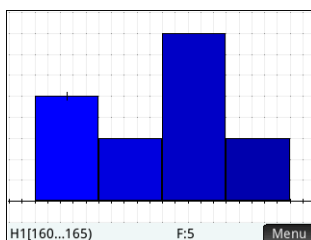
Statistics 1Var Plot Setup	
H Width:	5
H Rng:	160 180
X Rng:	158 182
Y Rng:	-1 9
X Tick:	1
Y Tick:	1
Enter horizontal tick spacing	



Entrez les paramètres adaptés à vos données. Les paramètres apparaissant sur la figure de droite

permettent d'afficher la totalité des données du présent exemple dans la vue graphique.

14. Tracez l'histogramme des données.




Appuyez sur les touches et pour déplacer le



traceur et afficher l'intervalle et la fréquence de chaque casier. Vous pouvez également appuyer sur un casier pour le sélectionner. Appuyez sur l'écran et faites-le glisser pour naviguer dans la vue graphique. Vous pouvez également effectuer un zoom avant ou arrière, en appuyant respectivement sur les touches  et .

Saisie et édition de données statistiques

Chaque colonne de la vue numérique correspond à un jeu de données et est représentée par une variable (notée de D0 à D9). Trois méthodes d'ajout de données dans une colonne sont disponibles :







- Accédez à la vue numérique pour entrer directement les données. Un exemple est disponible dans la section « Présentation de l'application Stats - 1Var », page 255
- Accédez à la vue d'accueil, puis copiez les données à partir d'une liste. Par exemple, si vous entrez L1  D1 dans la vue d'accueil, le contenu de la liste L1 est copié dans la colonne D1 de l'application Stats - 1Var.
- Accédez à la vue d'accueil, puis copiez les données à partir de l'application Tableur. Par exemple, supposons que les cellules A1 à A10 de l'application Tableur contiennent les données qui vous intéressent, et que vous souhaitez copier ces dernières dans la colonne D7. En laissant l'application Stats - 1Var ouverte, revenez à la vue d'accueil et entrez Spreadsheet.A1:A10  D7 .

Quelle que soit la méthode employée, les données entrées sont automatiquement enregistrées. Vous pouvez quitter l'application et y revenir ultérieurement : les dernières données que vous y avez entrées seront toujours disponibles.




Une fois que vous avez entré les données, vous devez définir les jeux de données, ainsi que leur type de tracé, dans la vue symbolique.

Vue numérique : options de menu








Les options de menu disponibles dans la vue numérique sont les suivantes :

Option	Usage
	Copie l'élément mis en surbrillance dans la ligne de saisie.
	Insère une valeur égale à zéro au-dessus de la cellule mise en surbrillance.
	Trie les données de différentes manières. Reportez-vous à la section « Tri des données », page 263.
	Affiche un menu dans lequel vous pouvez choisir une taille de police petite, moyenne ou grande.
	Affiche un formulaire de saisie qui vous permet d'entrer une formule produisant une liste de valeurs pour une colonne spécifique. Reportez-vous à la section « Génération de données », page 262.
	Calcule les statistiques de chaque jeu de données sélectionné dans la vue symbolique. Reportez-vous à la section « Statistiques calculées », page 263.


Modification d'un jeu de données

Dans la vue numérique, mettez en surbrillance les données à modifier, saisissez une nouvelle valeur, puis appuyez sur la touche . Vous pouvez également mettre les données en surbrillance, appuyer sur  pour les copier dans la ligne de saisie, puis apporter vos modifications et appuyer sur la touche .

Suppression de données

- Pour supprimer une donnée, mettez-la en surbrillance, puis appuyez sur la touche . Les valeurs situées en dessous de la cellule supprimée sont alors transférées à la ligne du dessus.
- Pour supprimer une colonne de données, mettez en surbrillance une entrée de cette colonne, puis appuyez sur   (Effacer). Sélectionnez la colonne, puis appuyez sur .
- Pour supprimer les données de toutes les colonnes, appuyez sur   (Effacer), sélectionnez Toutes les colonnes, puis appuyez sur .

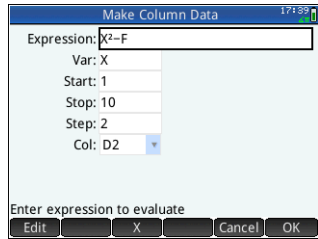
Insertion de données

1. Mettez en surbrillance la cellule située en dessous de l'emplacement où vous souhaitez insérer une valeur.
2. Appuyez sur , puis entrez la valeur.

Si vous souhaitez simplement ajouter des données au jeu de données sans vous soucier de leur emplacement, sélectionnez la dernière cellule du jeu de données, puis entrez vos nouvelles données.

Génération de données

Vous pouvez entrer une formule générant une liste de points de données pour une colonne spécifique. Dans l'exemple présenté à droite, 5 points de données seront placés dans la colonne D2. Ils seront générés par l'expression $X^2 - F$, dans laquelle X est un élément de l'ensemble $\{1, 3, 5, 7, 9\}$. Il s'agit des valeurs comprises entre 1 et 10, séparées de 2. F correspond à la valeur qui lui a été attribuée dans un autre environnement (la vue d'accueil, par exemple). Si F est égal à 5, les valeurs $\{-4, 4, 20, 44, 76\}$ sont ajoutées dans la colonne D2.



Tri des données

Trois colonnes de données peuvent être triées simultanément, en fonction d'une colonne indépendante sélectionnée.

1. Dans la vue numérique, mettez en surbrillance la colonne que vous souhaitez trier, puis appuyez sur **Trier**.
2. Sélectionnez l'ordre de tri : Croissant ou Décroissant.
3. Spécifiez les colonnes de données indépendante et dépendante. 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 procéder à un tri par revenus, vous devez définir C2 comme colonne indépendante et C1 comme colonne dépendante.
4. Spécifiez une colonne de données de fréquence.
5. Appuyez sur **OK**.

La colonne indépendante est triée comme indiqué, et les éventuelles colonnes supplémentaires sont toutes triées de manière à correspondre à la colonne indépendante. Pour trier une seule colonne, sélectionnez Aucune pour les colonnes Dépendante et Fréquence.

Statistiques calculées

Le bouton **Stats** affiche les résultats suivants pour chacun des jeux de données sélectionnés dans la vue symbolique.

Statistique	Définition
n	Nombre de points de données
Min	Valeur minimum
Q1	Premier quartile : médiane des valeurs à gauche de la médiane
Méd	Valeur médiane
Q3	Troisième quartile : médiane des valeurs à droite de la médiane
Max	Valeur maximum
ΣX	Somme des données (avec leurs fréquences)

Statistique	Définition (Suite)
ΣX^2	Somme des carrés des valeurs
\bar{x}	Moyenne
sX	Ecart-type de l'échantillon
σX	Ecart-type de la population
$serrX$	Erreur standard

Lorsque le jeu de données contient un nombre impair de valeurs, la valeur médiane n'est pas utilisée pour calculer Q_1 et Q_3 . Par exemple, pour le jeu de données $\{3, 5, 7, 8, 15, 16, 17\}$, seuls les trois premiers éléments (soit 3, 5 et 7) sont utilisés dans le calcul de Q_1 , et seuls les trois derniers termes (15, 16 et 17) sont utilisés dans le calcul de Q_3 .

Tracé

Vous pouvez tracer :

- des histogrammes ;
- des diagrammes de quartiles ;
- des tracés de probabilité normale ;
- des tracés de ligne ;
- des graphiques à 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 les jeux de données que vous souhaitez tracer.
2. Dans le menu **Plotn**, sélectionnez le type de tracé.
3. Vous devez ajuster la mise à l'échelle et la plage du tracé dans la vue 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`. (Reportez-vous à la section « Configuration du tracé (vue Configuration du tracé) », page 267.)

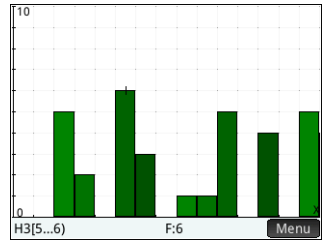
- Appuyez sur la touche . Si la mise à l'échelle ne vous convient pas, appuyez sur la touche , puis sélectionnez `Echelle automatique`.

L'option `Echelle automatique` permet d'obtenir une mise à l'échelle appropriée pour commencer, qui pourra ensuite être ajustée, soit directement dans la vue graphique, soit dans la vue Configuration du tracé.

Types de tracé

Histogramme

Le premier ensemble de nombres en dessous du tracé indique l'emplacement du curseur. Dans l'exemple présenté à droite, le curseur est placé sur le casier des données





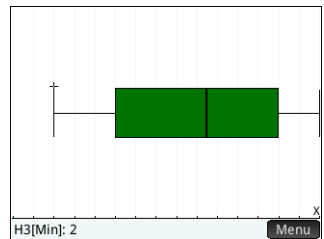


comprises entre 5 et 6 (6 non inclus), et la fréquence de ce casier est 6. Le jeu de données est défini par H3 dans la vue symbolique. Vous pouvez afficher les informations relatives aux autres casiers en appuyant sur la touche  ou .

Diagramme de quartiles

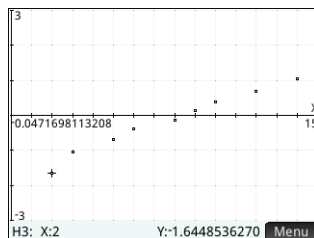
La barre de gauche indique la valeur minimale. Le rectangle marque le premier quartile, la médiane et le troisième quartile. La barre de droite indique la valeur maximale. Les



nombres figurant sous le tracé indiquent les statistiques au niveau du curseur. Vous pouvez afficher d'autres statistiques en appuyant sur la touche  ou .

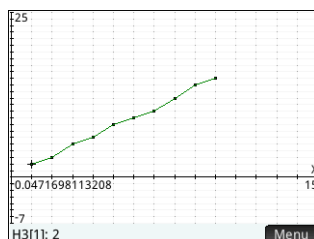
Tracé de probabilité normale

Le tracé de probabilité normale permet de déterminer si les données de l'échantillon ont été distribuées de manière normale. Plus les données semblent linéaires, plus elles sont susceptibles d'avoir été distribuées de manière normale.



Tracé de ligne

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



Graphique à barres

Le graphique à barres indique la valeur d'un point de données sous forme de barre verticale placée le long de l'axe x au niveau du numéro de ligne du point de données.

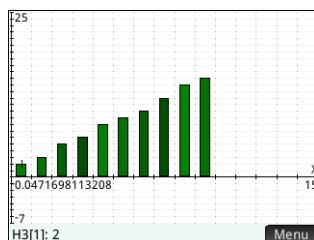
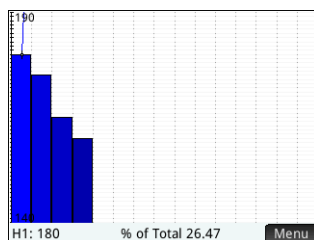


Diagramme de Pareto

Un diagramme de Pareto dispose les données par ordre décroissant et affiche le pourcentage de chacune par rapport à l'ensemble.



Configuration du tracé (vue Configuration du tracé)

La vue Configuration du tracé (**Shift** **Plot** **Setup**) permet de spécifier bon nombre des paramètres de tracé également disponibles dans les autres applications (notamment **X Rng** et **Y Rng**). Les deux paramètres suivants sont spécifiques à l'application Stats - 1Var :



Largeur d'histogramme



Largeur H permet de définir la largeur d'un casier d'histogramme. Ce paramètre détermine le nombre de casiers apparaissant dans l'affichage, ainsi que le mode de distribution des données (soit le nombre de points de données par casier).

Plage d'histogramme

H Rng permet d'indiquer la plage de valeurs pour un ensemble de casiers d'histogramme. Cette plage s'étend du bord gauche du casier le plus à gauche au bord droit du casier le plus à droite.

Exploration du graphique

La vue graphique () comporte des options de zoom, de traçage et d'affichage des coordonnées. L'option **Echelle automatique** est disponible dans le menu **Affichages** () et dans le menu **Zoom**. Le menu **Affichages** permet également d'afficher des graphiques en mode d'écran scindé (comme indiqué dans la section page 110).

Vous pouvez appuyer sur l'écran et le faire glisser pour naviguer dans la vue graphique, quel que soit le type de tracé. Vous pouvez également effectuer un zoom avant ou arrière, en appuyant respectivement sur les touches  et .

Vue graphique : options de menu

Les options de menu disponibles dans la vue graphique sont les suivantes :

Bouton	Usage
Zoom	Affiche le menu Zoom.
Trace*	Active ou désactive le mode Trace. (Reportez-vous à la section « Zoom », page 120.)
Defn	Affiche la définition du tracé de statistiques actuel.
Menu	Affiche ou masque le menu.

Application Stats - 2Var

L'application Stats - 2Var peut mémoriser un maximum de dix jeux de données simultanément. Elle peut effectuer une analyse statistique à deux variables d'un ou plusieurs jeux de données.

L'application Stats - 2Var s'ouvre dans la vue numérique, qui permet d'entrer des données. La vue symbolique permet d'indiquer les colonnes contenant des données et celles contenant des fréquences.

Vous pouvez également calculer des statistiques dans la vue d'accueil et l'application Tableur.

Les valeurs calculées dans l'application Stats - 2Var sont enregistrées dans des variables. Il est possible d'y faire référence dans la vue d'accueil et dans d'autres applications.

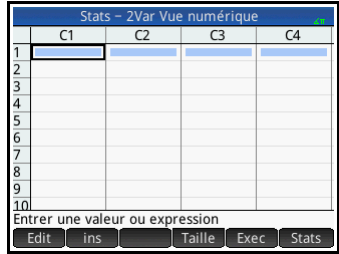
Présentation de l'application Stats - 2Var

L'exemple suivant utilise des données relatives à la publicité et aux ventes, indiquées dans le tableau ci-dessous. Dans cet exemple, vous allez entrer des données, calculer des statistiques récapitulatives, construire 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 Stats - 2Var

- Ouvrez l'application Stats - 2Var, en procédant comme suit :
 - Appuyez sur **Apps Info** Sélectionnez Stats - 2Var.



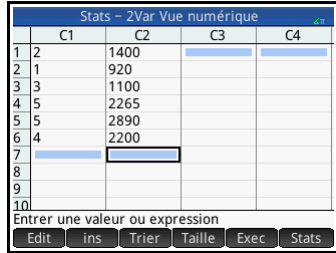
Saisie de données

- Entrez les données relatives à la durée de la publicité (en minutes) dans la colonne C1 :

2 1 3 5 5 4

- Entrez les données relatives aux ventes subséquentes dans la colonne C2 :

1400
 920
 1100
 2265
 2890
 2200



Choix des colonnes de données et de l'ajustement

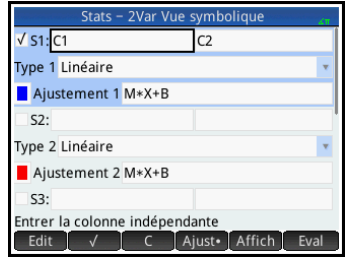
Dans la vue symbolique, vous avez la possibilité de définir un maximum de cinq analyses de données à deux variables, notées de S1 à S5. Dans cet exemple, nous en définirons une seule : S1. La procédure nécessite la sélection de jeux de données et d'un type d'ajustement.

- Indiquez comme suit les colonnes contenant les données que vous souhaitez analyser :



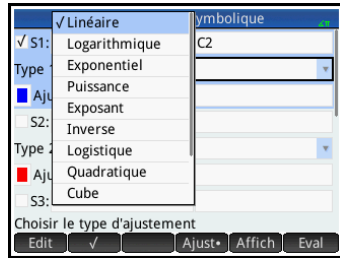
Dans le cas présent, C1 et C2 apparaissent par défaut. Vous pourriez également entrer

vos données dans d'autres colonnes que C1 et C2.



5. Sélectionnez un ajustement, en procédant comme suit :

Sélectionnez votre ajustement dans le champ **Type 1**.
 Pour l'exemple, sélectionnez Linéaire.



6. Si vous souhaitez choisir la couleur du graphique des données dans la vue graphique, reportez-vous à la section « Sélection d'une couleur pour les tracés », page 102.
7. Lorsque plusieurs analyses ont été définies dans la vue symbolique, désélectionnez toute analyse dispensable.

Exploration de statistiques

8. Trouvez la corrélation, r , entre la durée de la publicité et les ventes :



La corrélation est la suivante :
 $r=0.8995\dots$

Stats	
X	S1
n	6
r	8.995309E-1
R ²	8.091559E-1
sCOV	1.135667E3
σCOV	9.463889E2
EXY	41595
6	

9. Trouvez la durée de publicité moyenne (\bar{x}).



La durée de publicité moyenne, \bar{x} , est de 3.33333... minutes.

Stats	
X	S1
\bar{x}	3.333333333
EX	20
EX ²	80
sX	1.63299316
σX	1.49071199
serrX	6.666667E-1
3.333333333	

10. Trouvez la moyenne des ventes (\bar{y}).

Y

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

Appuyez sur **OK** pour revenir à la vue numérique.

Stats	
X	S1
\bar{y}	1.7958333e3
ΣY	10775
ΣY^2	22338725
sY	7.731262e2
σY	7.057645e2
serrY	3.156275e2
1795.83333333	
Stats	X Y* Taille Colonn OK

Configuration du tracé

11. Modifiez la plage du tracé afin de vous assurer que tous les points de données apparaissent (vous pouvez également sélectionner un autre indicateur de point de données, le cas échéant).

Shift Plot (Configuration)

+/**-** 1 **Enter** 6
Enter **+**/**-** 100
Enter 3200
Enter **▼** 500
Enter

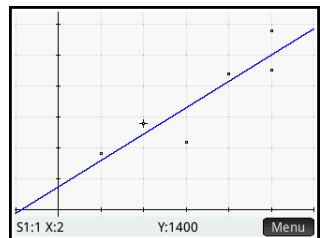
Stats - 2Var Config. du tracé	
Marque S1	Marque S2: Marque S3: +
Marque S4: Marque S5: ▼	
X Rng: -1	6
Y Rng: -100	3200
X Tick: 1	
Y Tick: 500	
Entrer une valeur horizontale minimale	
Edit	Page 1/2

Tracé du graphique

12. Tracez le graphique.

Plot

Notez que la courbe de régression (soit la courbe la plus adaptée aux points de données) est tracée par défaut.

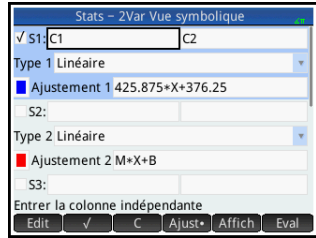


Affichage de l'équation

13. Revenez à la vue symbolique.



Relevez l'expression dans le champ **Fit1** (Ajustement1). Elle indique que la pente (m) de la ligne de régression est de 425.875, et que l'interception y (b) est de 376.25.



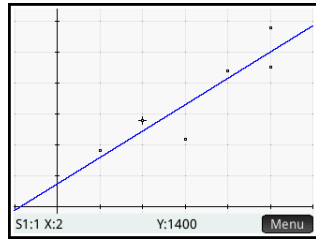
Prévision de valeurs

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

14. Revenez à la vue graphique, en appuyant sur la touche suivante :



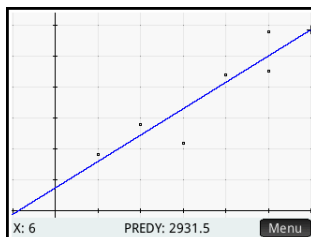
L'option Trace est activée par défaut.



Cette option déplace le curseur d'un point de données à l'autre lorsque vous appuyez sur la touche \blacktriangleright ou \blacktriangleleft . A mesure que vous naviguez entre les différents points de données, les valeurs x et y correspondantes s'affichent en bas de l'écran. Dans cet exemple, l'axe x représente la durée de publicité en minutes, tandis que l'axe y correspond aux ventes.

Il n'existe cependant aucun point de données pour 6 minutes. De fait, le curseur ne peut pas être positionné sur $x = 6$. Au lieu de cela, il nous faut *prédire* y pour $x = 6$, en fonction des données dont nous disposons. Pour ce faire, nous devons tracer la courbe de régression, et non les points de données disponibles.

15. Appuyez sur la touche \blacktriangledown ou \blacktriangleleft pour configurer le curseur de sorte qu'il trace la ligne de régression à la place des points de données.



Le curseur passe du point de données sur lequel il était placé à la courbe de régression.

16. Sur la ligne de régression, appuyez à proximité de $x = 6$ (au niveau de l'angle supérieur droit de l'écran). Appuyez ensuite sur la touche \blacktriangleright jusqu'à ce que $x = 6$. Si la valeur x n'apparaît pas dans l'angle inférieur gauche de l'écran, appuyez sur **Menu**. Une fois que vous avez atteint $x = 6$, la valeur **PREDY** (qui s'affiche également en bas de l'écran) est de 2931.5. Par conséquent, ce modèle prévoit que les ventes passeraient à 2 931.50 \$ si la durée de publicité était de 6 minutes.




Conseil

Vous pouvez utiliser le même procédé de traçage pour prédire, de manière approximative, le nombre de minutes de publicité nécessaires pour que les ventes atteignent un montant donné. Une méthode plus précise est toutefois disponible : revenez à la vue d'accueil, puis entrez $\text{Predx}(s)$, s correspondant au chiffre d'affaires. Predy et Predx sont des fonctions d'applications. Elles sont présentées en détail dans la section « Fonctions de l'application Stats - 2Var », page 439.

Saisie et édition de données statistiques

Chaque colonne de la vue numérique correspond à un jeu de données et est représentée par une variable (notée de $C0$ à $C9$). Trois méthodes d'ajout de données dans une colonne sont disponibles :

- Accédez à la vue numérique pour entrer directement les données. Un exemple est disponible dans la section « Présentation de l'application Stats - 2Var », page 269

- Accédez à la vue d'accueil, puis copiez les données à partir d'une liste. Par exemple, si vous entrez **L1**  **C1** dans la vue d'accueil, le contenu de la liste **L1** est copié dans la colonne **C1** de l'application Stats - 1Var.
- Accédez à la vue d'accueil, puis copiez les données à partir de l'application Tableur. Par exemple, supposons que les cellules **A1** à **A10** de l'application Tableur contiennent les données qui vous intéressent, et que vous souhaitez copier ces dernières dans la colonne **C7**. En laissant l'application Stats - 2Var ouverte, revenez à la vue d'accueil et entrez **Spreadsheet.A1:A10**  **C7** .

Remarque




Une colonne de données doit comporter au moins quatre points de données pour que des statistiques à deux variables valides soient générées.




Quelle que soit la méthode employée, les données entrées sont automatiquement enregistrées. Vous pouvez quitter l'application et y revenir ultérieurement : les dernières données saisies seront toujours disponibles.

Une fois que vous avez entré les données, vous devez définir les jeux de données, ainsi que leur type de tracé, dans la vue symbolique.




Vue numérique : options de menu

Les boutons disponibles dans la vue numérique sont les suivants :








Bouton	Usage
	Copie l'élément mis en surbrillance dans la ligne de saisie.
	Insère une nouvelle cellule au-dessus de la cellule sélectionnée (et lui attribue la valeur 0).
	Ouvre un formulaire de saisie vous permettant de sélectionner le type de tri des données.

Bouton	Usage (Suite)
	Affiche un menu vous permettant de choisir la police de petite, moyenne ou grande taille.
	Ouvre un formulaire de saisie vous permettant de créer une suite basée sur une expression et de stocker le résultat dans une colonne de données spécifique. Reportez-vous à la section « Génération de données », page 262.
	Calcule les statistiques de chaque jeu de données sélectionné dans la vue symbolique. Reportez-vous à la section « Statistiques calculées », page 283.


Modification d'un jeu de données

Dans la vue numérique, mettez en surbrillance les données à modifier, saisissez une nouvelle valeur, puis appuyez sur la touche . Vous pouvez également mettre les données en surbrillance, appuyer sur , puis sur  après avoir apporté vos modifications.

Suppression de données

- Pour supprimer une donnée, mettez-la en surbrillance, puis appuyez sur la touche . Les valeurs situées en dessous de la cellule supprimée sont alors transférées à la ligne du dessus.
- Pour supprimer une colonne de données, mettez en surbrillance une entrée de cette colonne, puis appuyez sur   (Effacer). Sélectionnez la colonne, puis appuyez sur .
- Pour supprimer les données de toutes les colonnes, appuyez sur   (Effacer), sélectionnez Toutes les colonnes, puis appuyez sur .



Insertion de données

Mettez en surbrillance la cellule située en dessous de l'emplacement où vous souhaitez insérer une valeur. Appuyez sur , puis entrez la valeur.

Si vous souhaitez simplement ajouter des données au jeu de données sans vous soucier de leur emplacement, sélectionnez la dernière cellule du jeu de données, puis entrez vos nouvelles données.

Tri des données

Trois colonnes de données peuvent être triées simultanément, en fonction d'une colonne indépendante sélectionnée.

1. Dans la vue numérique, mettez en surbrillance la colonne dont vous souhaitez trier les données, puis appuyez sur .
2. Sélectionnez l'ordre de tri : Croissant ou Décroissant.
3. Spécifiez les colonnes de données indépendante et dépendante. 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 procéder à un tri par revenus, vous devez définir C2 comme colonne indépendante et C1 comme colonne dépendante.
4. Spécifiez une colonne de données Fréquence.
5. Appuyez sur .


La colonne indépendante est triée comme indiqué, et les éventuelles colonnes supplémentaires sont toutes triées par rapport à la colonne indépendante. Pour trier une seule colonne, sélectionnez Aucune pour les colonnes Dépendante et Fréquence.

Définition d'un modèle de régression

La définition d'un modèle de régression s'effectue dans la vue symbolique. Trois méthodes sont disponibles :

- Accepter l'option par défaut pour représenter les données sur une ligne droite.
- Choisir un type d'ajustement prédéfini (logarithmique, exponentiel, etc.).
- Entrer vous-même l'expression mathématique. L'expression est tracée de manière à ce que vous puissiez observer son degré de concordance avec les points de données.

Choix de l'ajustement

1. Appuyez sur la touche  pour afficher la vue symbolique.
2. Pour l'analyse qui vous intéresse (S1 à S5), sélectionnez le champ **Type**.
3. Appuyez de nouveau sur ce champ pour afficher le menu des différents types d'ajustement.
4. Dans ce menu, sélectionnez votre type d'ajustement favori. (Reportez-vous à la section « Types d'ajustement », page 280.)



Types d'ajustement

Les douze types d'ajustement suivants s'offrent à vous :

Type d'ajustement	Signification
Linéaire	Ajuste les données sur une ligne droite, $y = mx + b$ (ajustement par défaut). Utilise un ajustement de moindres carrés.
Logarithmique	Ajuste les données sur une courbe logarithmique : $y = m \ln x + b$.
Exponentiel	Ajuste les données sur une courbe exponentielle naturelle : $y = b \cdot e^{mx}$.

Type d'ajustement	Signification (Suite)
Puissance	Ajuste les données sur une courbe de puissance : $y = b \cdot x^m$.
Exposant	Ajuste les données sur une courbe exponentielle : $y = b \cdot m^x$.
Inverse	Ajuste les données sur une variation inverse : $y = \frac{m}{x} + b$
Logistique	Ajuste les données sur une courbe logistique : $y = \frac{L}{1 + ae^{(-bx)}}$ <p>où L est la valeur de saturation pour la croissance. Vous pouvez mémoriser une valeur réelle positive dans L, ou, si $L=0$, laisser le système calculer L automatiquement.</p>
Quadratique	Ajuste les données sur une courbe quadratique : $y = ax^2 + bx + c$. Nécessite au minimum trois points.
Cube	Ajuste les données dans un polynôme cubique : $y = ax^3 + b^2x + cx + d$
Quartique	Ajuste les données dans un polynôme quartique, $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$
Trigonométrique	Ajuste les données sur une courbe trigonométrique, $y = a \cdot \sin(bx + c) + d$. Nécessite au minimum trois points.
Défini par l'utilisateur	Vous permet de définir un ajustement personnalisé (voir ci-dessous).

Pour définir votre propre ajustement


1. Appuyez sur la touche  pour afficher la vue symbolique.
2. Pour l'analyse qui vous intéresse (S1 à S5), sélectionnez le champ **Type**.
3. Appuyez de nouveau sur ce champ pour afficher le menu des différents types d'ajustement.
4. Sélectionnez Défini par l'utilisateur dans le menu.
5. Sélectionnez le champ **Fit_n (Ajustement_n)** correspondant.
6. Entrez une expression, puis appuyez sur la touche . La variable indépendante doit être X , et l'expression ne doit contenir aucune variable inconnue. Exemple : $1.5 \cdot \cos(x) + 0.3 \cdot \sin(x)$. Notez que les variables doivent être saisies en majuscules dans cette application.

Statistiques calculées


Lorsque vous appuyez sur **Stats**, trois ensembles de statistiques sont disponibles. Par défaut, les statistiques relatives aux colonnes indépendante et dépendante s'affichent. Appuyez sur **X** pour 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 présentent les statistiques affichées dans chaque vue.

Les statistiques calculées lorsque vous appuyez sur **Stats** sont les suivantes :

Statistique	Définition
n	Nombre de points de données.
r	Coefficient de corrélation des colonnes de données indépendante et dépendante, basé uniquement sur l'ajustement linéaire (quel que soit le type d'ajustement choisi). Renvoie une valeur comprise entre -1 et 1 , où 1 et -1 indiquent les 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. Une mesure égale à 1 indique un ajustement parfait.
s_{COV}	Covariance d'échantillon des colonnes de données indépendante et dépendante.
σ_{COV}	Covariance de population des colonnes de données indépendante et dépendante.
ΣXY	Somme totalisant les produits individuels de x et y .

Les statistiques s'affichant lorsque vous appuyez sur  sont les suivantes :

Statistique	Définition
\bar{x}	Moyenne des valeurs x (indépendantes).
ΣX	Somme des valeurs x .
ΣX^2	Somme des valeurs x^2 .
sX	Ecart-type de l'échantillon de la colonne indépendante.
σX	Ecart-type de la population de la colonne indépendante.
<code>seerrX</code>	Erreur type de la colonne indépendante.

Les statistiques s'affichant lorsque vous appuyez sur  sont les suivantes :

Statistique	Définition
\bar{y}	Moyenne des valeurs y (dépendantes).
ΣY	Somme des valeurs y .
ΣY^2	Somme des valeurs y^2 .
sY	Ecart-type de l'échantillon de la colonne dépendante.
σY	Ecart-type de la population de la colonne dépendante.
<code>seerrY</code>	Erreur type de la colonne dépendante.

Tracé de données statistiques

Une fois que vous avez entré vos données, sélectionné le jeu de données à analyser et choisi votre modèle d'ajustement, vous pouvez tracer les données. Vous pouvez tracer jusqu'à cinq diagrammes de dispersion simultanément.

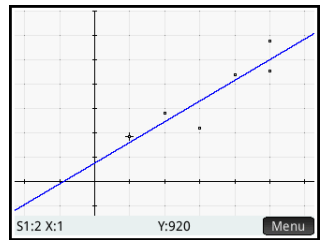
1. Dans la vue symbolique, sélectionnez les jeux de données que vous souhaitez tracer.
2. Assurez-vous que le tracé de la plage complète des données est effectué. Pour ce faire, examinez (et corrigez, si nécessaire), les champs **X Rng** et **Y Rng** dans la vue Configuration du tracé.
(**Shift** **Plot** **Setup**).

3. Appuyez sur la touche **Plot** **Setup**.

Si le jeu de données et la ligne de régression requièrent un ajustement, appuyez sur la touche **View** **Copy**, puis sélectionnez **Echelle automatique**. L'option **Echelle automatique** permet d'obtenir une mise à l'échelle appropriée pour commencer, qui pourra ensuite être ajustée dans la vue Configuration du tracé.

Tracé d'un nuage de points

Les données chiffrées s'affichant en dessous du tracé indiquent que le curseur est placé sur le deuxième point de données de S1, aux coordonnées (1, 920).

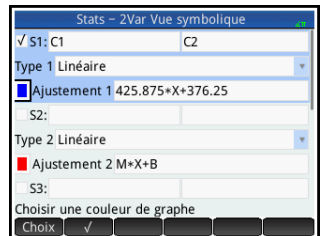


Appuyez sur la touche **▶** pour vous déplacer jusqu'au point de données suivant et afficher des informations à son sujet.

Tracé d'une courbe

Si la ligne de régression n'apparaît pas, appuyez sur **Ajust**. Les coordonnées du curseur de tracé s'affichent en bas de l'écran. (Si ce n'est pas le cas, appuyez sur **Menu**.)



Appuyez sur la touche **Symb** **Setup** pour afficher l'équation de la ligne de régression dans la vue symbolique.



Si l'équation est trop volumineuse pour être entièrement affichée sur l'écran, sélectionnez-la, puis appuyez sur **Affich**.




L'exemple ci-dessus indique que la pente de la ligne de régression (m) est de 425.875, et que l'interception y (b) est de 376.25.





Ordre de tracé

Tandis que les touches \blacktriangleleft et \blacktriangleright permettent de déplacer le curseur selon un ajustement ou de naviguer entre les points d'un diagramme de dispersion, utilisez les touches \blacktriangleup et \blacktriangledown pour sélectionner le nuage de points ou l'ajustement à tracer. Pour chaque analyse active (S1 à S5), le tracé du nuage de points est effectué en premier lieu, suivi de celui de l'ajustement. De cette manière, si S1 et S2 sont toutes deux actives, le fait d'appuyer sur la touche  place par défaut le traceur sur le nuage de points de S1. Appuyez sur la touche \blacktriangledown pour tracer l'ajustement de S1. Appuyez maintenant sur la touche \blacktriangleup pour revenir au nuage de points de S1 ou de nouveau sur la touche \blacktriangledown pour tracer le nuage de points de S2. Appuyez une troisième fois sur la touche \blacktriangledown pour tracer l'ajustement de S2. Si vous appuyez sur la touche \blacktriangledown une quatrième fois, vous repassez au nuage de points de S1. Si vous avez des doutes au niveau de l'élément faisant l'objet du tracé, appuyez simplement sur  pour afficher la définition de l'objet (nuage de points ou ajustement) en cours de tracé.


Vue graphique : options de menu

Les options de menu de la vue graphique sont les suivantes :

Bouton	Usage
	Affiche le menu Zoom.
	Active et désactive le mode Trace.
	Affiche ou masque la courbe la plus adaptée aux points de données, en fonction du modèle de régression sélectionné.

Bouton	Usage (Suite)
	Permet de spécifier une valeur de la ligne de régression à laquelle accéder (ou un point de données auquel accéder si votre curseur est placé sur un point de données et non sur la ligne de régression). Si besoin, utilisez les touches  et  pour placer le curseur sur l'objet qui vous intéresse, soit la ligne de régression ou les points de données.
	Affiche ou masque les boutons de menu.

Configuration du tracé

Au même titre que les applications proposant une fonctionnalité de tracé, la vue Configuration du tracé,  (Configuration), permet de définir l'étendue et l'aspect de la vue graphique. Les paramètres courants disponibles sont présentés dans la section « Opérations courantes de la vue Configuration du tracé », page 115. La vue Configuration du tracé de l'application Stats - 2Var propose les deux paramètres supplémentaires suivants :

Repère de tracé

La page 1 de la vue Configuration du tracé comprend des champs notés de `MARQUE S1` à `MARQUE S5`. Ils vous permettent de sélectionner l'un des cinq symboles disponibles pour représenter les points de données dans chaque jeu de données. Vous pouvez ainsi différencier les jeux de données que vous avez tracés plusieurs fois dans la vue graphique.

Connexion

Le champ **Connecter** est disponible dans la page 2 de la vue Configuration du tracé. Lorsque cette option est sélectionnée, des lignes droites viennent relier les points de données dans la vue graphique.

Prévision de valeurs

La fonction `PredX` prédit une valeur pour X à partir d'une valeur de Y . Inversement, la fonction `PredY` prédit une valeur pour Y à partir d'une valeur de X . Dans les deux cas, la prévision est effectuée à partir de l'équation la plus

adaptée aux données, en fonction du type d'ajustement sélectionné.

Il est possible de réaliser des prévisions de valeurs dans la vue graphique de l'application Stats - 2Var et dans la vue d'accueil.

Dans la vue graphique


1. Dans la vue graphique, appuyez sur **Ajust** pour afficher la courbe de régression du jeu de données (si celle-ci n'est pas déjà affichée).
2. Assurez-vous que le curseur de tracé est placé sur la courbe de régression. (Appuyez sur la touche \blacktriangle ou \blacktriangledown si tel n'est pas le cas.)
3. Appuyez sur la touche \blacktriangleright ou \blacktriangleleft . Le curseur se déplace sur la courbe de régression, tandis que les valeurs X et Y correspondantes s'affichent en bas de l'écran. (Dans le cas contraire, appuyez sur **Menu**.)

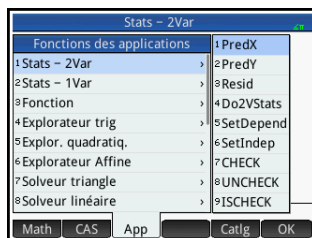
Vous pouvez directement placer le curseur sur une valeur x spécifique. Pour ce faire, appuyez sur **Aller**, entrez la valeur en question, puis appuyez sur **OK**. Le curseur accède au point indiqué sur la courbe.

Dans la vue d'accueil

Si l'application Stats - 2Var est active, vous pouvez également prédire les valeurs X et Y dans la vue d'accueil.

- Entrez $\text{PredX}(Y)$ pour prédire la valeur X de la valeur Y indiquée.
- Entrez $\text{PredY}(X)$ pour prédire la valeur Y de la valeur X indiquée.

Vous pouvez directement entrer PredX et PredY dans la ligne de saisie, ou les sélectionner dans le menu Fonction des applications (dans la catégorie Stats - 2Var). Le menu Fonctions des applications est l'un des menus de la Boîte à outils ()




CONSEIL

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

Résolution d'un problème de tracé

Si vous rencontrez des problèmes pour réaliser un tracé, vérifiez les points suivants :

- Vous avez sélectionné l'ajustement (ou modèle de régression) approprié.
- Seuls les jeux de données que vous souhaitez analyser ou tracer sont sélectionnés dans la vue symbolique.
- La plage de tracé est adaptée. Essayez d'appuyer sur la touche  et de sélectionner Echelle automatique ; ou modifiez les paramètres de tracé de la vue Configuration du tracé.
- Assurez-vous que les deux colonnes associées contiennent des données et qu'elles sont de même longueur.

Application Inférence

L'application Inférence vous permet de calculer des intervalles de confiance et d'effectuer des tests d'hypothèses basés sur la distribution Z normale ou sur la distribution t de Student. Outre l'application Inférence, le menu Math comprend un ensemble complet de fonctions de probabilité basé sur plusieurs distributions (Khi carré, F , Binomial, Poisson, etc.).

A partir des statistiques d'un ou deux échantillons, vous pouvez tester des hypothèses et trouver des intervalles de confiance pour les quantités suivantes :

- Moyenne
- Proportion
- Différence entre deux moyennes
- Différence entre deux proportions

Données d'échantillon

L'application Inférence est fournie avec des données d'échantillon (que vous pouvez toujours restaurer en réinitialisant l'application). Ces données d'échantillon sont utiles pour vous aider à mieux comprendre l'application.

Présentation de l'application Inférence

Procédons à un test Z sur une moyenne à l'aide des données d'échantillon.

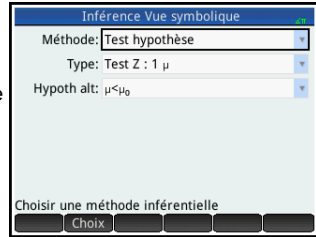
Ouverture de l'application Inférence

1. Ouvrez l'application Inférence :

 Sélectionnez

Inférence.

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



Options de la vue symbolique

Le tableau ci-dessous répertorie les options disponibles dans la vue symbolique pour les deux méthodes inférentielles : test d'hypothèse et intervalle de confiance.

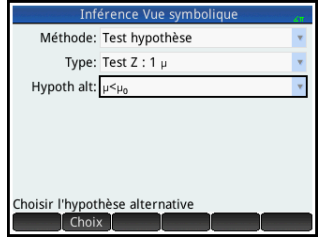
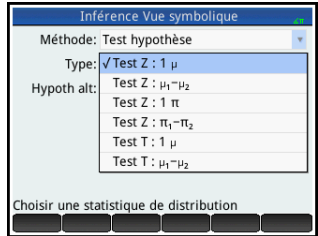
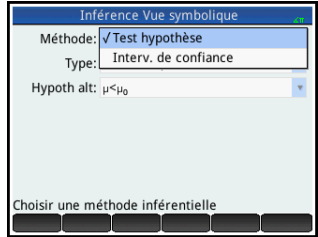
Test d'hypothèse	Intervalle de confiance
Test Z : 1μ , test Z sur une moyenne	Int Z : 1μ , intervalle de confiance pour une moyenne, basé sur la distribution normale
Test Z : $\mu_1 - \mu_2$, test Z sur la différence de deux moyennes	Int Z : $\mu_1 - \mu_2$, intervalle de confiance pour la différence entre deux moyennes, basé sur la distribution normale
Test Z : 1π , test Z sur une proportion	Int Z : 1π , intervalle de confiance pour une proportion, basé sur la distribution normale
Test Z : $\pi_1 - \pi_2$, test Z sur la différence entre deux proportions	Int Z : $\pi_1 - \pi_2$, intervalle de confiance pour la différence entre deux proportions, basé sur la distribution normale
Test T : 1μ , test T sur une moyenne	Int T : 1μ , intervalle de confiance pour une moyenne, basé sur la distribution t de Student
Test T : $\mu_1 - \mu_2$, test T sur la différence entre deux moyennes	Int T : $\mu_1 - \mu_2$, intervalle de confiance pour la différence entre deux moyennes, basé sur la distribution t de Student

Si vous choisissez l'un des tests d'hypothèses, vous pouvez choisir une hypothèse alternative à tester par rapport à l'hypothèse nulle. Pour chaque test, il existe trois hypothèses alternatives possibles, basées sur une comparaison quantitative de deux quantités. L'hypothèse nulle part toujours du principe que les deux quantités sont égales. Ainsi, les hypothèses alternatives couvrent les cas où les deux quantités sont différentes : $<$, $>$ et \neq .

Dans cette section, nous allons procéder à un test Z sur une moyenne des données d'échantillon afin d'illustrer le fonctionnement de l'application.

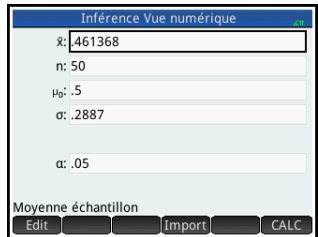
Sélection de la méthode inférentielle

- Test hypothèse est la méthode inférentielle par défaut. Si elle n'est pas sélectionnée, appuyez sur le champ Méthode, puis sélectionnez-la.
- Définissez le type de test. Dans le cas présent, sélectionnez Test Z : 1μ dans le menu **Type**.
- Sélectionnez une hypothèse alternative. Dans le cas présent, sélectionnez $\mu < \mu_0$ dans le menu **Hypoth alt.**



Saisie de données

- Accédez à la vue numérique pour consulter les données d'échantillon.



Le tableau ci-dessous décrit les champs de cette vue pour les données d'échantillon.

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

Nom de champ	Définition (Suite)
μ_0	Moyenne de la population considérée
σ	Ecart-type de la population
α	Niveau alpha du test

La vue numérique vous permet d'entrer les statistiques d'échantillon et les paramètres de la population pour la situation que vous examinez. Les données d'échantillon fournies ici correspondent à la situation suivante : un étudiant a généré 50 chiffres pseudo-aléatoires sur sa calculatrice graphique. Si l'algorithme fonctionne correctement, la moyenne est proche de 0.5 et l'écart-type de la population doit être proche de 0.2887. L'étudiant, préoccupé par le fait que la moyenne de l'échantillon (0.461368) semble basse, teste l'hypothèse alternative « Inférieur à » par rapport à l'hypothèse nulle.

Affichage des résultats du test

6. Affichez les résultats du test :

CALC

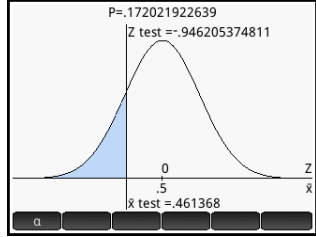
La valeur de distribution du test et la probabilité associée s'affichent, ainsi que les valeurs critiques du test et celles associées à la statistique correspondante. Dans le cas présent, le test indique qu'il ne faut pas rejeter l'hypothèse nulle.

Résultats	
X	
Résultat	1
Z test	-.946205374811
\bar{x} test	.461368
P	.172021922639
Z crit.	-1.64485362695
\bar{x} crit.	.432843347747
Echec rejet H_0 à $\alpha = .05$	
<input type="button" value="Taille"/> <input type="button" value="OK"/>	

Appuyez sur **OK** pour revenir à la vue numérique.

Traçage des résultats du test

- Affichez les résultats du test sous forme graphique :



Le graphique de la distribution s'affiche, la valeur Z du test étant indiquée. La valeur X correspondante est également affichée.

Appuyez sur **α** pour afficher la valeur Z critique. Le niveau alpha étant affiché, vous pouvez appuyer sur \downarrow ou \uparrow pour diminuer ou augmenter le niveau α .

Importation de statistiques

L'application Inférence peut calculer des intervalles de confiance et tester des hypothèses à partir de données des applications Stats - 1Var et Stats - 2Var. L'exemple suivant illustre ce processus.

Une série de six expérimentations donne les valeurs suivantes comme point d'ébullition d'un liquide :

82.5, 83.1, 82.6, 83.7, 82.4 et 83.0

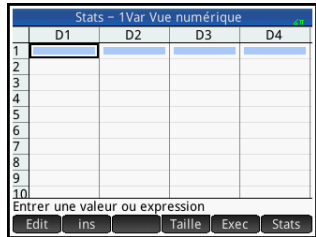
A partir de ces données, nous souhaitons estimer le véritable point d'ébullition au niveau de confiance de 90 %.

Ouverture de l'application Stats - 1Var

- Ouvrez l'application Stats - 1Var :



Sélectionnez Stats - 1Var .





Effacement des données indésirables



Saisie de données

2. Si l'application contient des données indésirables, effacez-les :

  Toutes les colonnes

3. Dans la colonne D1, entrez les points d'ébullition trouvés lors des expérimentations.

82  

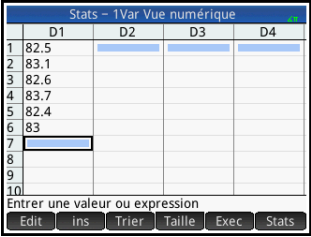
83  

82  

83  

82  

83 



	D1	D2	D3	D4
1	82.5			
2	83.1			
3	82.6			
4	83.7			
5	82.4			
6	83			
7				
8				
9				
10				

Entrer une valeur ou expression

Edit ins Trier Taille Exec Stats

Calcul des statistiques

4. Calculez les statistiques :

Stats

Les statistiques calculées sont alors importées dans l'application Inférence.

Stats			
X	H3		
n	6		
Min	82.4		
Q1	82.5		
Med	82.8		
Q3	83.1		
Max	83.7		
ΣX	497.3		
ΣX^2	41219.07		
\bar{x}	8.288333E1		
sX	4.875107E-1		
6			

5. Appuyez sur **OK** pour fermer la fenêtre de statistiques.

Ouverture de l'application Inférence

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

Apps Info

Sélectionnez

Inférence

Shift

Esc Clear

Inférence Vue symbolique

Méthode: Test hypothèse

Type: Test Z : 1 μ

Hypoth alt: $\mu < \mu_0$

Choisir une méthode inférentielle

Choix

Sélection d'une méthode inférentielle et d'un type de statistique

7. Appuyez sur le champ **Méthode**, puis sélectionnez Interv. de confiance.

Inférence Vue symbolique

Méthode: Interv. de confiance

Type: Int Z : 1 μ

Choisir une méthode inférentielle

Choix

8. Appuyez sur **Type**, puis sélectionnez Int T : 1 μ

Inférence Vue symbolique

Méthode: Interv. de confiance

Type: Int T : 1 μ

Choisir une statistique de distribution

Choix

Importation des données

9. Ouvrez la vue numérique :

Num Setup

10. Spécifiez les données que vous souhaitez importer : Appuyez sur **Import**.

11. Dans le champ **App**, sélectionnez l'application de statistiques contenant les données à importer.

12. Dans le champ **Colonne**, spécifiez la colonne où sont mémorisées les données (D1 étant la valeur par défaut).

13. Appuyez sur **OK**.

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

Affichage des résultats sous forme numérique

15. Affichez l'intervalle de confiance dans la vue numérique :

CALC

16. Revenez à la vue numérique :

OK

X	
C	.9
DF	5
T crit.	±2.01504837333
Inférieur	82.4822875184
Supérieur	83.2843791482

90%

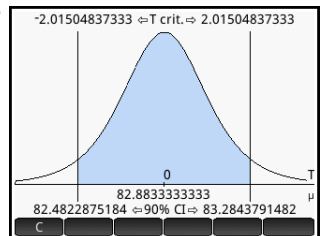
Taille **OK**

Affichage des résultats sous forme graphique

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

Plot
Setup

L'intervalle de confiance de 90 % est le suivant : [82.48..., 83.28...].



Tests d'hypothèse

Les tests d'hypothèse permettent de tester la validité des hypothèses par rapport aux paramètres statistiques d'une

ou de deux populations. Ces tests sont basés sur les statistiques calculées à partir des échantillons de la population.

Les tests d'hypothèse de la calculatrice HP Prime utilisent la distribution Z normale ou la distribution t de Student pour calculer les probabilités. Si vous souhaitez utiliser d'autres distributions, utilisez la vue d'accueil et les distributions disponibles dans la catégorie Probabilité du menu Math.

Test Z sur un échantillon

Nom du menu

Test Z : 1μ

Sur la base des statistiques d'un échantillon, ce test mesure la corrélation entre l'hypothèse choisie et l'hypothèse nulle selon laquelle la moyenne de la population est égale à une valeur spécifiée : $H_0: \mu = m_0$.

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

$$H_0: \mu < \mu_0$$

$$H_0: \mu > \mu_0$$

$$H_0: \mu \neq \mu_0$$

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
μ_0	Moyenne de la population hypothétique
σ	Ecart-type de la population
α	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	Valeurs limites de Z associées au niveau α choisi
Critique \bar{x}	Valeurs limites de \bar{x} requises par la valeur α choisie

Test Z sur deux échantillons

Nom du menu

Test Z : $\mu_1 - \mu_2$

Sur la base de deux échantillons, chacun d'une population différente, ce test mesure la corrélation entre l'hypothèse sélectionnée et l'hypothèse nulle selon laquelle les moyennes des deux populations sont identiques : $H_0: \mu_1 = \mu_2$.

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

$$H_0: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_0: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$$

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
σ_1	Ecart-type de la population 1
σ_2	Ecart-type de la population 2
α	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 α choisi
Critique $\Delta \bar{x}$	Différence entre les moyennes associées au niveau α choisi

Test Z sur une proportion

Nom du menu

Test Z : 1π

Sur la base des statistiques d'un échantillon, ce test mesure la corrélation entre l'hypothèse choisie et l'hypothèse nulle selon laquelle la proportion de succès est égale à une valeur donnée : $H_0: \pi = \pi_0$.

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

$$H_0: \pi < \pi_0$$

$$H_0: \pi > \pi_0$$

$$H_0: \pi \neq \pi_0$$

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
π_0	Proportion de succès de la population
α	Seuil de signification

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
Test Z	Statistique du test Z

Résultat	Description
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 α 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 :

$$H_0: \pi_1 < \pi_2$$

$$H_0: \pi_1 > \pi_2$$

$$H_0: \pi_1 \neq \pi_2$$

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
α	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 α choisi
Critique $\Delta \hat{p}$	Différence dans la proportion de succès des deux échantillons associés au niveau α choisi

Test T sur un échantillon

Nom du menu

Test T : 1μ

Ce test est utilisé lorsque l'écart-type de la population n'est pas connu. Sur la base des statistiques d'un échantillon, ce test mesure la corrélation entre l'hypothèse choisie et l'hypothèse nulle selon laquelle la moyenne de l'échantillon est égale à une valeur donnée : $H_0: \mu = \mu_0$.

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

$$H_0: \mu < \mu_0$$

$$H_0: \mu > \mu_0$$

$$H_0: \mu \neq \mu_0$$

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
μ_0	Moyenne de la population hypothétique
α	Seuil de signification

Résultats

Les résultats sont les suivants :

Résultat	Description
Test T	Statistique du test T
Test \bar{x}	Valeur de \bar{x} associée 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 α choisi
Critique \bar{x}	Valeurs limites de \bar{x} requises par la valeur α choisie

Test T sur deux échantillons

Nom du menu

Test T : $\mu_1 - \mu_2$

Ce test est utilisé lorsque l'écart-type de la population n'est pas connu. Sur la base des statistiques de deux échantillons, chacun d'une population différente, ce test mesure la corrélation entre l'hypothèse choisie et l'hypothèse nulle selon laquelle les moyennes des deux populations sont égales : $H_0: \mu_1 = \mu_2$.

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

$$H_0: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_0: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$$

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
α	Seuil de signification
Regroupement	Cocher cette option pour regrouper les échantillons en fonction de leur 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 α choisi
Critique $\Delta \bar{x}$	Différence entre les moyennes associées au niveau α choisi

Intervalles de confiance

La calculatrice HP Prime peut calculer des intervalles de confiance en fonction de la distribution Z normale ou de la distribution t de Student.

Intervalle Z sur un échantillon

Nom du menu Int Z : 1μ

Cette option utilise la distribution Z normale pour calculer un intervalle de confiance pour μ , moyenne exacte d'une population, lorsque l'écart-type exact de la population σ 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
σ	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 μ
Supérieure	Limite supérieure de μ

Intervalle Z sur deux échantillons

Nom du menu Int Z : $\mu_1 - \mu_2$

Cette option utilise la distribution Z normale pour calculer un intervalle de confiance pour la différence entre les moyennes de deux populations ($\mu_1 - \mu_2$) lorsque les écarts-types des deux populations (σ_1 et σ_2) sont connus.

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
σ_1	Ecart-type de la population 1
σ_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 : 1π

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 π
Supérieure	Limite supérieure de π

Intervalle Z sur deux proportions

Nom du menu

Int Z : $\pi_1 - \pi_2$

Cette option utilise la distribution Z normale pour calculer un intervalle de confiance pour la différence entre les proportions de succès de deux populations.

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 : 1μ

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

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 μ
Supérieure	Limite supérieure de μ

Intervalle T sur deux échantillons

Nom du menu

Int T : $\mu_1 - \mu_2$

Cette option utilise la distribution t de Student pour calculer un intervalle de confiance pour la différence entre les moyennes de deux populations ($\mu_1 - \mu_2$) lorsque les écarts-types des deux populations (σ_1 et σ_2) ne sont pas connus.

Valeurs à entrer

Les valeurs à entrer sont les suivantes :

Résultat	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
C	Niveau de confiance
Regroupement	Regrouper ou non les échantillons par écart-type

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 $\Delta \mu$
Supérieure	Limite supérieure de $\Delta \mu$

Application Résoudre

L'application Résoudre permet de définir un maximum de dix équations ou expressions utilisant chacune autant de variables que souhaité. Vous pouvez résoudre une seule équation ou expression pour l'une de ses variables, sur la base d'une valeur de départ. Vous pouvez également résoudre un système d'équations (linéaires ou non linéaires), toujours à l'aide de valeurs de départ.

Notez les différences suivantes entre une équation et une expression :

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

A des fins de concision, le terme *équation* englobe les équations et les expressions dans le présent chapitre.

L'application Résoudre ne fonctionne qu'avec des nombres réels.

Présentation de l'application Résoudre

L'application Résoudre utilise les vues d'applications traditionnelles, soit les vues symbolique, graphique et numérique (présentées dans le chapitre 5). La vue numérique présente toutefois des différences notables entre cette application et les autres, dans la mesure où il y est question de résolution numérique, et non d'affichage d'un tableau de valeurs.

Pour obtenir la description des boutons de menu communs aux autres applications, reportez-vous aux sections suivantes :

- « Vue symbolique : présentation des boutons de menu », page 103

- « Vue graphique : présentation des boutons de menu », page 115

Equation unique

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


L'équation à résoudre est la suivante :

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

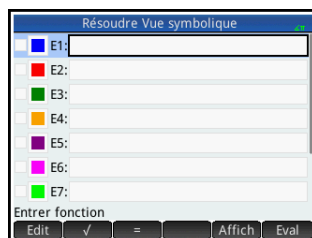
Dans cette équation, V = vitesse finale, U = vitesse initiale, A = accélération nécessaire et D = distance.

Ouverture de l'application Résoudre

1. Ouvrez l'application Résoudre.

 Sélectionnez Résoudre.

L'application Résoudre s'ouvre dans la vue symbolique, dans laquelle vous pouvez définir l'équation à résoudre.






REMARQUE

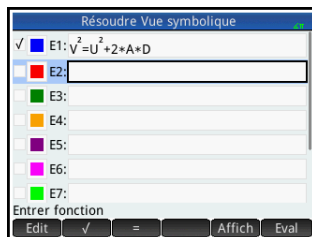
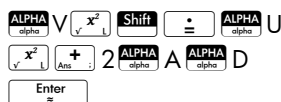
Outre les variables intégrées, vous pouvez utiliser les variables que vous avez créées (dans la vue d'accueil ou dans le CAS). Par exemple, si vous avez créé une variable appelée ME (Moi), vous pouvez l'intégrer à une équation : $Y^2 = G^2 + ME$.

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

Effacement de l'application et définition de l'équation

2. Si vous n'avez besoin d'utiliser aucune équation ou expression déjà définie, appuyez sur   (Effacer). Appuyez sur  pour procéder à l'effacement de l'application.

3. Définissez l'équation.

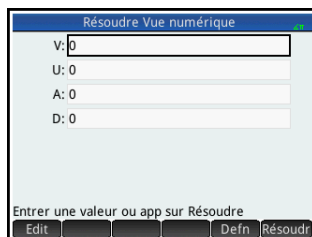


Saisie des variables connues

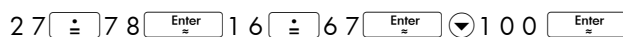
4. Affichez la vue numérique.



Dans cette vue, indiquez les valeurs des variables connues, mettez en surbrillance la variable que vous souhaitez résoudre, puis appuyez sur **Résoudre**.



5. Saisissez les valeurs des variables connues.



REMARQUE

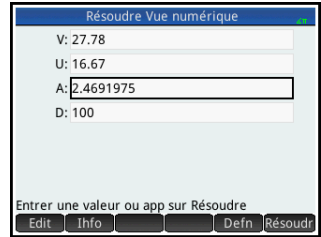
Il se peut que certaines variables soient déjà associées à des valeurs lorsque vous les affichez dans la vue numérique. Cela se produit lorsque des valeurs ont été affectées aux variables dans un autre environnement de la calculatrice. Par exemple, dans la vue d'accueil, il se peut que vous ayez attribué la valeur 10 à la variable U : 10 **Sto** U. De cette manière, lorsque vous ouvrez la vue numérique pour résoudre une équation comportant la variable U, la valeur par défaut de celle-ci est 10. Il en est de même lorsqu'une variable s'est vue attribuer une valeur dans un calcul précédent (dans une application ou un programme).

Pour réinitialiser toutes les variables pré-remplies sur la valeur zéro, appuyez sur **Shift** **Esc**.

Résolution de la variable inconnue

6. Résolvez la variable inconnue (A).

Placez le curseur sur le champ A, puis appuyez sur **Résoudre**.



Ainsi, l'accélération nécessaire pour faire passer la vitesse d'une voiture de 16,67 m/s (60 km/h) à 27,78 m/s (100 km/h) sur une distance de 100 m est d'environ 2,4692 m/s².

L'équation est linéaire par rapport à la variable A. De fait, nous pouvons conclure qu'il n'existe aucune autre solution pour A. Ceci peut également être observé dans le tracé de l'équation.

Tracé de l'équation

La vue graphique présente un graphique de chaque côté de l'équation résolue. Vous pouvez définir la variable de votre choix en tant que variable indépendante, en la sélectionnant dans la vue numérique. Pour cet exemple, assurez-vous d'avoir mis A en surbrillance.

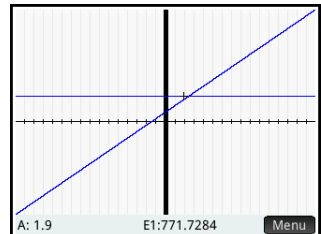
L'équation actuelle est $V^2 = U^2 + 2AD$. La vue graphique trace alors deux équations, une pour chaque côté de l'équation. L'une d'elles est $Y = V^2$, avec $V = 27.78$, ce qui fait que $Y = 771.7284$. Le graphique est une ligne horizontale. L'autre graphique est $Y = U^2 + 2AD$, avec $U = 16.67$ et $D = 100$, ce qui fait que $Y = 200A + 277.8889$. Ce graphique est également une ligne. La solution recherchée est la valeur de A à l'intersection de ces deux lignes.

- Tracez l'équation de la variable A.

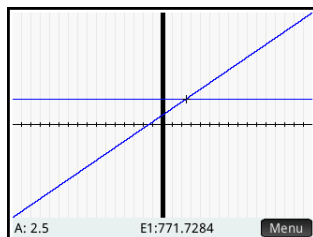


Sélectionnez Echelle automatique.

Sélectionnez Deux côtés de En (n correspondant au nombre de l'équation sélectionnée).



8. Par défaut, le traceur est actif. A l'aide des touches de curseur, déplacez le curseur de tracé sur l'un des graphiques, jusqu'à ce qu'il soit proche de l'intersection.



Notez que la valeur de Δ affichée à proximité de l'angle inférieur gauche de l'écran présente une concordance élevée avec la valeur de A calculée ci-dessus.

La vue graphique constitue un outil pratique permettant d'obtenir l'approximation d'une solution lorsque vous soupçonnez l'existence de plusieurs solutions. Placez le curseur de tracé à proximité de la solution (c'est-à-dire à l'intersection) qui vous intéresse, puis ouvrez la vue numérique. La solution indiquée dans la vue numérique est la solution la plus proche du curseur de tracé.

REMARQUE

En faisant glisser votre doigt sur l'écran, verticalement ou horizontalement, vous pouvez visualiser rapidement les parties du tracé initialement externes aux plages x et y définies.

Equations multiples

Dans la vue symbolique, vous pouvez définir un maximum de dix équations et expressions, puis sélectionner celles que vous souhaitez résoudre ensemble en tant que système. Par exemple, imaginons que vous souhaitez résoudre le système d'équations comportant les éléments suivants :

- $X^2 + Y^2 = 16$ et
- $X - Y = -1$

Ouverture de l'application Résoudre

1. Ouvrez l'application Résoudre.

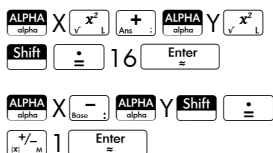


Sélectionnez Résoudre.

2. Si vous n'avez besoin d'utiliser aucune équation ou expression déjà définie, appuyez sur **Shift** **Esc** (Effacer). Appuyez sur **OK** pour procéder à l'effacement de l'application.

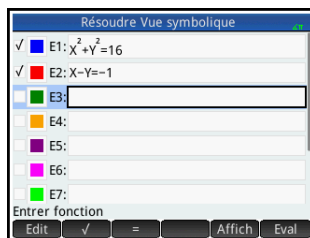
Définition des équations

3. Définissez les équations.



Assurez-vous que les deux équations sont

sélectionnées, car nous recherchons les valeurs de X et Y qui fonctionnent avec les deux équations.

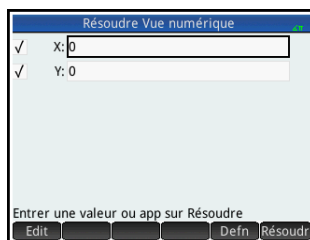


Saisie d'une valeur de base

4. Affichez la vue numérique.



Contrairement à l'exemple ci-dessus, les variables ne sont cette fois associées à aucune valeur. Vous pouvez entrer une valeur de départ pour l'une des variables ou laisser la calculatrice fournir une solution. (En règle générale, une valeur de départ est une valeur qui incite la calculatrice à fournir, dans la mesure du possible, une solution aussi proche que possible, plutôt qu'une autre valeur.) Pour cet exemple, nous allons maintenant chercher une solution proche de $X = 2$.



5. Entrez la valeur de départ dans le champ X :



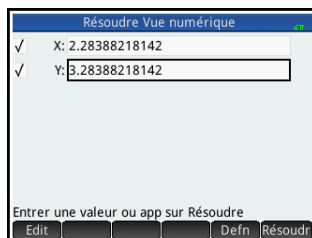
La calculatrice fournit une solution (le cas échéant), et vous ne recevez aucune notification lorsque plusieurs solutions sont possibles. Pour obtenir d'autres solutions potentielles, utilisez différentes valeurs de départ.

6. Sélectionnez les variables pour lesquelles vous souhaitez obtenir des solutions. Dans cet exemple, nous recherchons les valeurs de X et Y . Par conséquent, assurez-vous que les deux variables sont sélectionnées.

Notez également qu'en présence de plus de deux variables, vous pouvez entrer des valeurs de départ pour plusieurs d'entre elles.

Résolution des variables inconnues

- Appuyez sur **Résoudre** pour obtenir une solution proche de $X = 2$ fonctionnant avec chaque équation sélectionnée. Lorsque des solutions sont trouvées, elles s'affichent en regard de chaque variable sélectionnée.



Limites

Le tracé d'une équation est impossible lorsque vous en avez sélectionné plusieurs dans la vue symbolique.

La calculatrice HP Prime ne vous informe pas de l'existence de plusieurs solutions. Si vous soupçonnez l'existence d'une autre solution proche d'une valeur spécifique, répétez l'opération en utilisant cette valeur comme valeur de départ. (Dans l'exemple abordé ci-dessus, une autre solution est proposée lorsque vous entrez -4 en tant que valeur de départ de X .)

Il arrive que l'application Résoudre utilise un nombre de départ aléatoire pour rechercher une solution. Ainsi, lorsque plusieurs solutions sont possibles, la solution obtenue à partir d'une valeur de départ donnée est parfois difficilement prévisible.

Informations sur les solutions

En cas de résolution d'une seule équation, le fait d'appuyer sur **Résoudre** fait apparaître le bouton **Info** dans le menu. Le bouton **Info** affiche un message contenant des informations sur les

solutions obtenues (le cas échéant). Appuyez sur **OK** pour effacer ce message.

Message	Signification
Zéro	L'application 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 les deux côtés de l'équation présentent des signes opposés, mais elle ne peut pas trouver de point entre les deux lorsque la valeur est égale à zéro. Il en va de même pour une expression dans laquelle la valeur présente des signes différents mais n'est pas égale à zéro. Soit les deux valeurs sont proches (ne différant que d'un chiffre dans une série de douze chiffres), soit l'équation ne présente aucune valeur réelle entre les deux points. L'application Résoudre affiche le point pour lequel la valeur ou la différence est la plus proche de zéro. Si l'équation ou l'expression est réelle en continu, ce point correspond à la meilleure approximation d'une solution réelle par l'application.

Message	Signification (Suite)
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). Il se peut que ce point soit une solution ou non.</p> <p>Ou :</p> <p>L'application Résoudre arrête la recherche à 9.999999999999999E499, à savoir le plus grand nombre que la calculatrice peut représenter.</p> <p>Notez que le message Extrême indique qu'il est très probable qu'il n'existe aucune solution. La vue numérique peut vous permettre de vous en assurer (notez que toute valeur affichée est suspecte).</p>
Solution introuvable	Aucune valeur ne satisfait l'équation ou l'expression sélectionnée.
Supposition(s) incorrecte(s)	L'estimation initiale est en dehors du domaine de l'équation. La solution n'était donc pas un nombre réel ou a causé une erreur.
Constante?	La valeur de l'équation est la même à chaque point sélectionné.

Application Solveur d'équations linéaires

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

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

Présentation de l'application Solveur d'équations linéaires

L'exemple ci-dessous définit l'ensemble d'équations suivant et résout les variables inconnues :

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

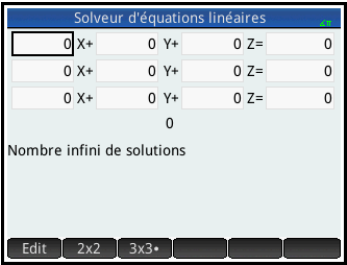
$$7x + 10y + 8z = 10$$

$$6x + 4y = 6$$

Ouverture de l'application Solveur d'équations linéaires

1. Ouvrez l'application Solveur d'équations linéaires.

Sélectionnez Solveur d'équations linéaires.



L'application s'ouvre dans la vue numérique.

Remarque

Si vous avez résolu deux équations lors de votre dernière utilisation de l'application Solveur d'équations linéaires, 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.

Définition et résolution des équations

- Vous définissez les équations que vous souhaitez résoudre en entrant les coefficients de chaque variable dans chaque équation, ainsi que la constante. Notez que le curseur est placé immédiatement à gauche de la valeur x dans la première équation, vous permettant ainsi d'insérer le coefficient de x (6). Entrez le coefficient, puis appuyez sur **OK** ou sur la touche **Enter**.
- Le curseur passe au coefficient suivant. Entrez ce coefficient, puis appuyez sur **OK** ou sur la touche **Enter**. Continuez ainsi jusqu'à ce que vous ayez défini toutes les équations.

Une fois que vous avez entré suffisamment de valeurs pour que le solveur puisse générer des solutions, ces dernières s'affichent en bas

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

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

6 X+	9 Y+	6 Z=	5
7 X+	10 Y+	8 Z=	10
6 X+	<input type="text" value="0"/> Y+	0 Z=	0

X: 0 Y: -1.66666666667 Z: 3.33333333333

Edit 2x2 3x3+ **OK** **Enter**

<input type="text" value="6"/> X+	9 Y+	6 Z=	5
7 X+	10 Y+	8 Z=	10
6 X+	4 Y+	0 Z=	6

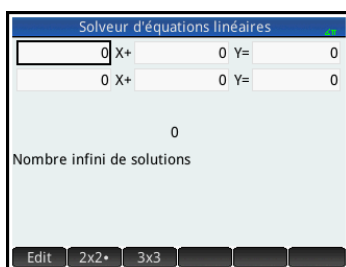
X: 3.16666666667 Y: -3.25 Z: 2.54166666667

Edit 2x2 3x3+ **OK** **Enter**

droite représente la solution finale une fois l'ensemble des coefficients et des constantes entré.

Résolution d'un système de deux équations à deux inconnues

Si le formulaire de saisie spécifique aux ensembles de trois équations s'affiche alors que vous souhaitez résoudre un ensemble de deux équations, appuyez sur **2x2**.



Remarque

Vous pouvez entrer n'importe quelle expression qui renvoie un résultat numérique, y compris des variables. Il vous suffit d'entrer le nom d'une variable. Pour plus d'informations sur l'affectation de valeurs à des variables, reportez-vous à la section « Mémorisation d'une valeur dans une variable », page 49.

Éléments de menu

Les éléments de menu sont les suivants :

- **Edit** : déplace le curseur sur la ligne de saisie, où vous pouvez ajouter ou modifier une valeur. Vous pouvez également mettre un champ en surbrillance, entrer une valeur et appuyer sur la touche **Enter**. Le curseur passe automatiquement au champ suivant, où vous pouvez saisir la valeur suivante et appuyer sur la touche **Enter**.
- **2x2** : affiche la page permettant de résoudre les systèmes de 2 équations linéaires à 2 variables ; lorsque cette option est active, elle devient **2x2***.
- **3x3** : affiche la page permettant de résoudre les systèmes de 3 équations linéaires à 3 variables ; lorsque cette option est active, elle devient **3x3***.

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 les formes $x = f(t)$ et $y = g(t)$.

Présentation de l'application Paramétrique

L'application Paramétrique utilise les vues habituelles des applications, soit les vues symbolique, graphique et numérique, présentées dans le chapitre 5.

Pour consulter la description des boutons de menu disponibles dans cette application, reportez-vous aux sections suivantes :

- « Vue symbolique : présentation des boutons de menu », page 103
- « Vue graphique : présentation des boutons de menu », page 115, et
- « Vue numérique : présentation des boutons de menu », page 125

Au fil du présent chapitre, nous explorerons les équations paramétriques $x(T) = 8\sin(T)$ et $y(T) = 8\cos(T)$. Ces équations produisent un cercle.

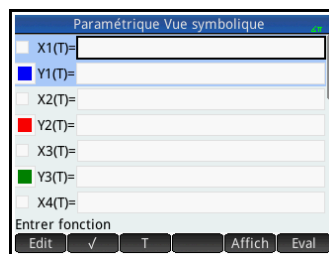
Ouverture de l'application Paramétrique

1. Ouvrez l'application Paramétrique. Sélectionnez Paramétrique.



L'application Paramétrique démarre dans la

vue symbolique. Il s'agit de la *vue de définition*. Elle vous permet de définir de manière symbolique



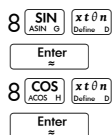
(autrement dit, de spécifier) les expressions paramétriques que vous souhaitez explorer.

Les données graphiques et numériques s'affichant dans les vues graphique et numérique sont dérivées des fonctions symboliques définies dans la présente vue.

Définition des fonctions

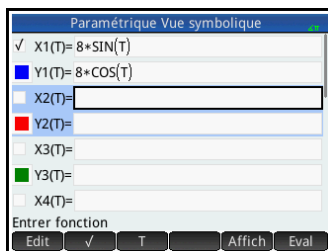
La définition des fonctions s'étend sur 20 champs. Ces champs sont étiquetés de $X_1(T)$ à $X_9(T)$ et $X_0(T)$, et de $Y_1(T)$ à $Y_9(T)$ et $Y_0(T)$. Chaque fonction X est associée à une fonction Y .

- Mettez en surbrillance la paire de fonctions que vous souhaitez utiliser, en appuyant dessus ou en faisant défiler les paires de fonctions. Si vous êtes en train d'entrer une nouvelle fonction, il vous suffit d'en commencer la saisie. Si vous êtes en train de modifier une fonction existante, appuyez sur **Edit** et apportez vos modifications. Lorsque vous avez terminé la définition ou la modification de la fonction, appuyez sur la touche **Enter**.
- Définissez les deux expressions.



Notez que la touche **x t theta n** entre la variable pertinente pour

l'application en cours. Dans l'application Fonction, la touche **x t theta n** entre un X . Dans l'application Paramétrique, elle entre un T . Dans l'application Polaire, abordée dans le chapitre 16, elle entre θ .





- Déterminez si vous souhaitez :
 - attribuer une couleur personnalisée à une ou plusieurs fonctions lors du tracé ;
 - évaluer une fonction dépendante ;

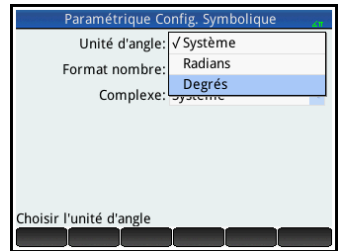
- désélectionner une définition que vous ne souhaitez pas explorer ;
- intégrer des variables, des commandes mathématiques et des commandes du CAS à une définition.

A des fins de simplicité, nous pouvons ignorer ces opérations pour notre exemple. Elles peuvent néanmoins s'avérer particulièrement utiles, et font donc l'objet d'une présentation approfondie dans la section « Opérations courantes de la vue symbolique », page 98.

Définition de l'unité d'angle

Définissez l'unité d'angle sur les degrés, en procédant comme suit :

5.   (Paramètres)
6. Appuyez sur le champ **Unité d'angle**, puis sélectionnez Degrés.



Vous auriez

également pu définir l'unité d'angle sur l'écran **Paramètres accueil**. Ne pas oublier toutefois que les paramètres de l'écran Paramètres accueil s'appliquent à l'ensemble du système. En définissant l'unité d'angle dans une application plutôt que dans la vue d'accueil, le paramétrage est spécifique à l'application concernée.

Configuration du tracé

7. Ouvrez la vue Configuration du tracé, en appuyant sur les touches suivantes .

  (Configuration)

8. Configurez le tracé en spécifiant les options graphiques appropriées. Dans cet exemple, définissez les champs **T Rng** et **T Palier** pour que T passe

Paramétrique Config. du tracé	
T Rng:	360
T Palier:	5
X Rng:	-15.9 15.9
Y Rng:	-10.9 10.9
X Tick:	1
Y Tick:	1
Entrer la valeur de temps minimum	
Edit	Page 1/2

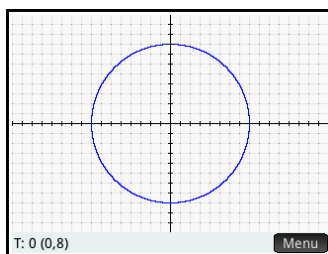
de 0° à 360° par paliers de 5° :

Sélectionnez le deuxième champ **T Rng**, puis entrez :

360 5

Tracé des fonctions

9. Pour tracer les fonctions, appuyez sur la touche suivante :



Exploration du graphique

Le bouton Menu vous permet d'accéder aux outils d'exploration de graphiques courants :

Zoom : affiche plusieurs options de zoom. (Vous pouvez également appuyer sur la touche Ans pour effectuer un zoom avant ou sur Base pour effectuer un zoom arrière.)

Trace : lorsque cet outil est activé, il permet le déplacement d'un curseur de tracé sur le contour du graphique (tandis que les coordonnées du curseur s'affichent en bas de l'écran).

Aller : si vous spécifiez une valeur T , le curseur se place sur les coordonnées x et y correspondantes.

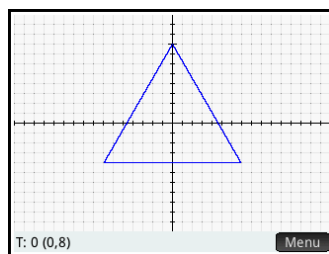
Defn : affiche les fonctions relatives au tracé.

Vous trouverez des informations détaillées sur ces outils dans la section « Opérations courantes de la vue graphique », page 106.

En règle générale, pour modifier un graphique, il convient de modifier sa définition dans la vue symbolique. Cependant, le fait de changer les paramètres de la vue Configuration du tracé peut vous permettre de modifier certains graphiques. Par exemple, en modifiant deux simples paramètres de configuration graphique, vous pouvez tracer un triangle au lieu d'un cercle. Les définitions de la vue symbolique restent les mêmes. Suivez la procédure ci-après :

10. Appuyez sur **Shift** **Plot** **↳** **↳** **Setup** (Configuration).
11. Remplacez la valeur du champ **T Pallier** par 120.
12. Appuyez sur **Page 1/2** **↓**.
13. Dans le menu **Méthode**, sélectionnez Segments réguliers.
14. Appuyez sur la touche **Plot** **↳** **↳** **Setup**.

Un triangle s'affiche alors à la place d'un cercle. En effet, la nouvelle valeur du champ **T Pallier** trace les points à 120° les uns des autres, et



non de manière quasi continue avec 5°. De plus, si vous sélectionnez la méthode Segments fixes, les points éloignés de 120° sont reliés par des segments de ligne.

Affichage de la vue numérique


15. Affichez la vue numérique, en appuyant sur la touche suivante :



16. Placez le curseur dans la colonne **T**,

Paramétrique Vue numérique			
T	X1	Y1	
0	0	8	
.1	1.396263e-2	7.99998782	
.2	2.792521e-2	7.99995126	
.3	4.188771e-2	7.99989034	
.4	5.585008e-2	7.99980505	
.5	6.981228e-2	7.99969538	
.6	8.377427e-2	7.99956135	
.7	9.773601e-2	7.99940296	
.8	1.116974e-1	7.99922019	
.9	1.256585e-1	7.99901306	
0			

Zoom Taille Defn Colonne

saisissez une nouvelle valeur, puis appuyez sur . Le tableau accède alors à la valeur que vous avez entrée.

Vous pouvez également effectuer un zoom avant sur la variable indépendante ou un zoom arrière (ce qui a pour effet de réduire ou d'augmenter l'incrément entre des valeurs consécutives). Cette option et les autres options disponibles sont présentées dans la section « Opérations courantes de la vue numérique », page 120.

Vous pouvez également disposer les vues graphique et numérique l'une en face de l'autre. Reportez-vous à la section « Association des vues graphique et numérique », page 127.

Application Polaire

L'application Polaire vous permet d'explorer des équations polaires. Les équations polaires sont des équations dans lesquelles r , la distance entre un point et l'origine : $(0,0)$, est définie par rapport à θ , soit l'angle qu'un segment s'étendant d'un point à l'origine forme avec l'axe polaire. Ce type d'équations prend la forme $r = f(\theta)$.


Présentation de l'application Polaire

L'application Polaire utilise les six vues d'applications classiques, présentées dans le chapitre 5, « Présentation des applications HP », qui commence à la page 83. Ce même chapitre présente les boutons de menu utilisés dans l'application Polaire.

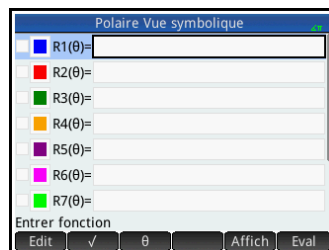
Au fil de ce chapitre, nous explorerons l'expression $5\pi \cos(\theta/2) \cos(\theta)^2$.

Ouverture de l'application Polaire

1. Ouvrez l'application Polaire, en procédant comme suit :

 Sélectionnez Polaire.


L'application s'ouvre dans la vue symbolique.



Définition de la fonction

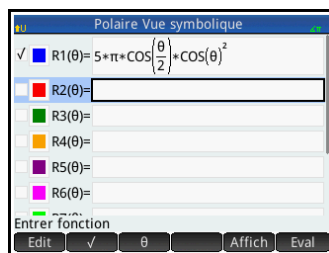
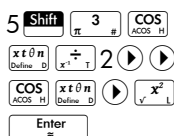
La définition des fonctions polaires s'étend sur dix champs. Ces champs sont étiquetés de $R_1(\theta)$ à $R_9(\theta)$ et $R_0(\theta)$.

2. Mettez en surbrillance le champ que vous souhaitez utiliser, en appuyant dessus ou en faisant défiler les champs. Si vous êtes en train d'entrer une nouvelle

fonction, il vous suffit d'en commencer la saisie. Si vous êtes en train de modifier une fonction existante, appuyez sur  et apportez vos modifications. Lorsque vous avez terminé la définition ou la modification de la fonction, appuyez sur la touche



3. Définissez l'expression $5\pi \cos(\theta/2) \cos(\theta)^2$.



Notez que la touche $x f \theta n$ entre la variable

pertinente pour l'application en cours. En l'occurrence, il s'agit de la variable θ .

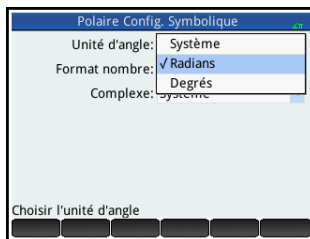
4. Si vous le souhaitez, vous pouvez sélectionner une autre couleur que la couleur par défaut pour le tracé. Pour ce faire, sélectionnez le carré coloré situé à gauche de la fonction définie en appuyant sur **Choix**, puis sélectionnez une couleur dans la palette.

Pour plus d'informations sur l'ajout et la modification de définitions, ainsi que sur l'évaluation de définitions dépendantes dans la vue symbolique, reportez-vous à la section « Opérations courantes de la vue symbolique », page 98.

Définition de l'unité d'angle

Définissez l'unité d'angle sur les radians, en procédant comme suit :

5. **Shift** **Symb** (Paramètres)
6. Appuyez sur le champ **Unité d'angle**, puis sélectionnez Radians.



Pour plus d'informations sur la vue Configuration symbolique, reportez-vous à la section « Opérations courantes de la vue Configuration symbolique », page 105.





Configuration du tracé

7. Ouvrez la vue Configuration du tracé, en appuyant sur les touches suivantes :

  (Configuration)

8. Configurez le tracé en spécifiant les options graphiques appropriées. Dans cet exemple, définissez l'extrémité supérieure de la plage de la variable indépendante sur 4π , en procédant comme suit :

Polaire Config. du tracé	
θ Rng: 0	12.5663706144
θ Palier: .1308996939	
X Rng: -15.9	15.9
Y Rng: -10.9	10.9
X Tick: 1	
Y Tick: 1	
Entrer la valeur d'angle maximum	
Edit	Page 1/2

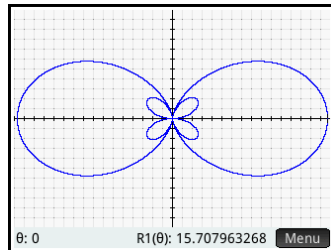
Sélectionnez le deuxième champ **θ Rng**, puis entrez 4   3  (π). 

La configuration de l'aspect de la vue graphique peut s'effectuer de différentes manières. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Opérations courantes de la vue Configuration du tracé », page 115.

Tracé de l'expression

9. Pour tracer l'expression, appuyez sur la touche suivante :



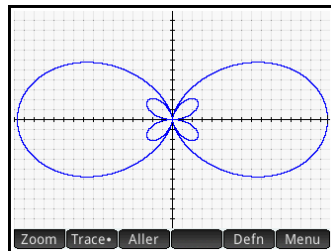


Exploration du graphique

10. Affichez le menu de la vue graphique.



Plusieurs options d'exploration du graphique s'offrent à vous, notamment les options de zoom et de tracé.



Vous pouvez

également utiliser directement une valeur θ spécifique, en la saisissant. L'écran **Aller** apparaît, le

nombre que vous avez entré s'affichant sur la ligne de saisie. Appuyez simplement sur **OK** pour le valider. (Vous pouvez également appuyer sur le bouton **Aller** et indiquer la valeur cible.)

Si seule une équation polaire fait l'objet d'un tracé, appuyez sur **Defn** pour afficher l'équation à l'origine du tracé. Lorsque plusieurs équations sont tracées, placez le curseur de tracé sur le graphique qui vous intéresse, en appuyant sur \uparrow ou \downarrow , puis appuyez sur **Defn**.

Pour plus d'informations sur l'exploration des tracés dans la vue graphique, reportez-vous à la section « Opérations courantes de la vue graphique », page 106.

Affichage de la vue numérique

11. Ouvrez la vue numérique, en appuyant sur la touche suivante :



La vue numérique affiche le tableau des valeurs de θ et

Polaire Vue numérique			
θ	R1		
0	1.570796E1		
.1	1.553197E1		
.2	1.501260E1		
.3	1.417517E1		
.4	1.306027E1		
.5	1.172142E1		
.6	1.022204E1		
.7	8.63180235		
.8	7.02276690		
.9	5.46530021		
0			

R1. Si vous avez spécifié et sélectionné plusieurs fonctions polaires dans la vue symbolique, une colonne d'évaluations s'affiche pour chacune d'elles : R2, R3, R4, et ainsi de suite.

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

Vous pouvez également effectuer un zoom avant sur la variable indépendante ou un zoom arrière (ce qui a pour effet de réduire ou d'augmenter l'incrément entre des valeurs consécutives). Cette option et les autres options disponibles sont présentées dans la section « Opérations courantes de la vue numérique », page 120.

Vous pouvez également disposer les vues graphique et numérique l'une en face de l'autre. Reportez-vous à la

section « Association des vues graphique et numérique »,
page 127.

Application Suite

L'application Suite propose plusieurs méthodes d'exploration des suites.

Par exemple, vous pouvez définir une suite nommée U1 :

- par rapport à n
- par rapport à $U1(n-1)$
- par rapport à $U1(n-2)$
- par rapport à une autre suite, par exemple $U2(n)$ ou
- selon n'importe quelle combinaison des éléments ci-dessus.

Il est possible de définir une suite en indiquant uniquement le premier terme et la règle de génération de tous les termes suivants. Vous devez toutefois saisir le deuxième terme si la calculatrice HP Prime n'est pas en mesure de le calculer automatiquement. De manière générale, si le n ième terme de la suite dépend de $n-2$, vous devez entrer le deuxième terme.

Cette application vous permet de créer deux types de graphiques :

- un graphique de type **Crénelage**, qui trace les points du formulaire (n, U_n) ;
- un graphique de type **Toile d'araignée**, qui trace les points du formulaire (U_{n-1}, U_n) .

Présentation de l'application Suite

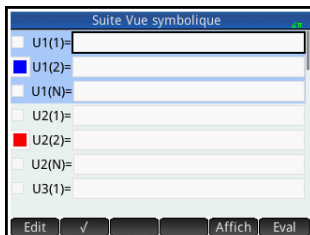
La suite présentée ci-après est la célèbre suite de Fibonacci, dans laquelle chaque terme, à partir du troisième, correspond à la somme des deux termes précédents. Dans cet exemple, nous spécifions trois champs de la suite : le premier terme, le deuxième terme et une règle pour la génération de tous les termes suivants.

Ouverture de l'application Suite

1. Ouvrez l'application Suite, en procédant comme suit :



Sélectionnez Suite



L'application s'ouvre dans la vue symbolique.

Définition de l'expression

2. Définissez la suite de Fibonacci, en procédant comme suit :

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

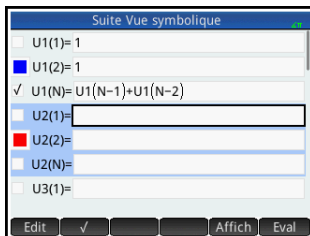
Dans le champ U1(1), indiquez le premier terme de la suite :

1

Dans le champ U1(2), indiquez le deuxième terme de la suite :

1

Dans le champ U1(N), spécifiez la formule permettant de calculer le nième terme de la suite à partir des deux termes précédents (les boutons en bas de l'écran facilitent la saisie de certains éléments) :



3. Si vous le souhaitez, sélectionnez la couleur de votre graphique (reportez-vous à la section « Sélection d'une couleur pour les tracés », page 102).
4. Ouvrez la vue Configuration du tracé, en appuyant sur les touches suivantes :



(Configuration)

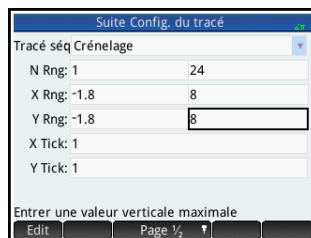
Configuration du tracé

5. Réinitialisez les valeurs par défaut de la totalité des paramètres, en appuyant sur les touches suivantes :

  (Effacer)

6. Sélectionnez Crénelage dans le menu **Tracé séq.**

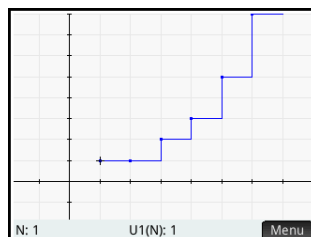
7. Définissez le maximum **X Rng** et le maximum **Y Rng** sur 8 (comme indiqué sur la figure de droite).





Tracé de la suite

8. Tracez la suite de Fibonacci, en appuyant sur la touche suivante :

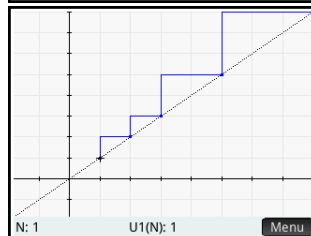





9. Revenez à la vue graphique ( ), puis sélectionnez Toile d'araignée dans le menu **Tracé séq.**




10. Tracez la suite, en appuyant sur la touche suivante :





Exploration du graphique

Le bouton  vous permet d'accéder aux outils d'exploration de graphiques courants, dont les suivants :

-  : effectuer un zoom avant ou arrière dans le tracé.
-  : tracer un graphique.
-  : accéder à une valeur N donnée.

- **Defn** : afficher la définition de la suite.

Ces outils sont présentés dans la section « Opérations courantes de la vue graphique », page 106.

Les options d'écran scindé et de mise à l'échelle automatique sont également accessibles à partir de la touche **View Copy**.

Affichage de la vue numérique

11. Affichez la vue numérique, en appuyant sur la touche suivante :



Suite Vue numérique		
N	U1	
1	1	
2	1	
3	2	
4	3	
5	5	
6	8	
7	13	
8	21	
9	34	
10	55	
11		

Zoom Taille Defn Colonne

12. Placez le curseur n'importe où dans la colonne **N**, saisissez une nouvelle valeur, puis appuyez sur **OK**.

Le tableau des valeurs accède à la valeur entrée. Vous pouvez alors visualiser la valeur correspondante dans la suite. Dans l'exemple de droite, on constate que la 25e valeur de la suite de Fibonacci est 75025.

Suite Vue numérique		
N	U1	
25	75025	
26	121393	
27	196418	
28	317811	
29	514229	
30	832040	
31	1346269	
32	2178309	
33	3524578	
34	5702887	
25		


Zoom Taille Defn Colonne

Exploration du tableau de valeurs

La vue numérique vous permet d'accéder aux outils d'exploration de tableaux courants, dont les suivants :

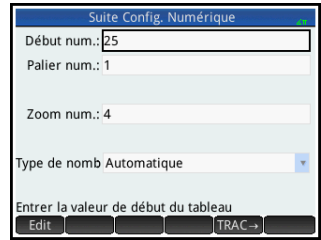
- **Zoom** : modifier l'incrément entre les valeurs consécutives.
- **Taille** : modifier la taille de la police.
- **Defn** : afficher la définition de la suite.
- **Colonne** : définir le nombre de suites à afficher.

Ces outils sont présentés dans la section « Opérations courantes de la vue numérique », page 120.

Les options d'écran scindé et de mise à l'échelle automatique sont également accessibles à partir de la touche .

Définition du tableau de valeurs

La vue Configuration du tracé propose les options courantes de la plupart des applications graphiques, à l'exception du facteur de zoom, qui n'est pas disponible car le domaine des suites correspond à l'ensemble des chiffres de calcul. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Opérations courantes de la vue Configuration numérique », page 126.




Exemple supplémentaire : suites définies explicitement

Dans l'exemple suivant, le nième terme d'une suite est uniquement défini par rapport à n. Par conséquent, il n'est nécessaire d'entrer ni l'un ni l'autre des deux premiers termes.

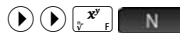
Définition de l'expression

- Définissez $U1(N) = \left(-\frac{2}{3}\right)^N$
Sélectionnez U1(N)

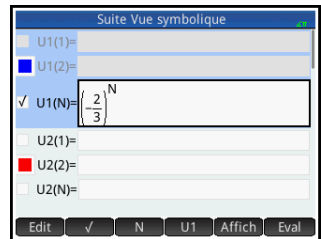
, puis

sélectionnez 

2  3





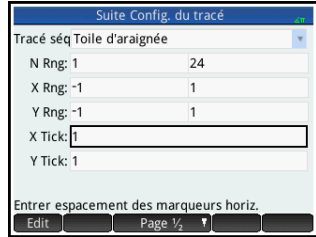


Configuration du tracé

- Ouvrez la vue Configuration du tracé, en appuyant sur les touches suivantes :



(Configuration)



- Réinitialisez les valeurs par défaut de la totalité des paramètres, en appuyant sur les touches suivantes :




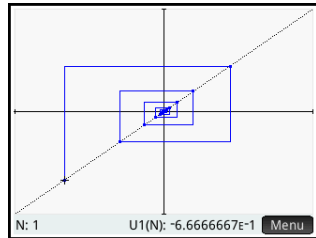
- Appuyez sur **Tracé séq.** et sélectionnez Toile d'araignée.
- Définissez **X Rng** et **Y Rng** sur $[-1, 1]$, comme indiqué ci-dessus.

Tracé de la suite

- Tracez la suite, en appuyant sur la touche suivante :



Appuyez sur la touche  pour afficher les lignes pointillées illustrées dans la figure de droite. Appuyez de nouveau sur cette même touche pour masquer les lignes pointillées.



Exploration du tableau des valeurs d'une suite

- Affichez le tableau, en appuyant sur la touche suivante :



- Appuyez sur **Colonne**, puis sélectionnez 1 pour afficher les valeurs de la suite.

N	U1
1	-,666666666667
2	,444444444445
3	-,296296296297
4	,197530864198
5	-,131687242799
6	,0877914951992
7	-,0585276634661
8	,0390184423108
9	-,0260122948739
10	,0173415299159
	-,0260122948739

Application Finance

L'application Finance vous permet de résoudre des problèmes relatifs à la valeur temps de l'argent et à l'amortissement. Vous pouvez utiliser l'application pour calculer des intérêts composés et pour créer des tableaux d'amortissement.

Les intérêts composés sont des intérêts cumulatifs. Autrement dit, il s'agit d'intérêts sur les intérêts déjà perçus. Les intérêts perçus sur un capital donné sont ajoutés au capital à des périodes déterminées. Le montant combiné rapporte ensuite un intérêt à un certain taux. Les calculs financiers impliquant un intérêt composé peuvent être utilisés pour des comptes d'épargne, des hypothèques, des fonds de pension, des locations ou des rentes.

Présentation de l'application Finance

Imaginons que vous financiez l'achat d'une voiture avec un prêt sur 5 ans à un taux d'intérêt annuel de 5,5 %, calculé mensuellement. Le prix d'achat du véhicule est de 19 500 dollars. Votre apport personnel s'élève à 3 000 dollars. Première question : à combien s'élèvent les paiements mensuels requis ? Ensuite, quel est le prêt maximal que vous pouvez demander si votre mensualité maximale s'élève à 300 dollars ? Nous partons du principe que les paiements démarrent à la fin de la première période.

1. Démarrez l'application Finance.



Sélectionnez Finance.

L'application s'ouvre dans la vue numérique.

2. Dans le champ **N**,
entrez 5 12,
puis appuyez sur la
touche .

Notez que le résultat
du calcul (60)
apparaît dans le
champ. Il s'agit du nombre de mois sur une période
de cinq ans.

Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N: 60.00	I%/YR: 0.00
PV: 0.00	P/YR: 12.00
PMT: 0.00	C/YR: 12.00
FV: 0.00	Fin: <input checked="" type="checkbox"/>
Taille groupe: 12.00	
Entrer nb de paiements ou app sur Résoudre	
<input type="text" value="Edit"/>	<input type="text" value="Amort"/> <input type="text" value="Résoudre"/>

3. Dans le champ **I%/YR**, saisissez 5.5 (taux
d'intérêt), puis appuyez sur la touche .
4. Dans le champ **PV**, saisissez 19500 3000, puis
appuyez sur la touche . Il s'agit de la valeur
actualisée du prêt, soit le prix d'achat moins l'apport.

5. Laissez les variables
P/YR et **C/YR**
sur 12 (leur valeur
par défaut).

Conservez **Fin**
comme option de
paiement. Laissez
également la valeur
capitalisée **FV** définie sur 0 (votre objectif étant
d'obtenir une valeur capitalisée du prêt de 0).

Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N: 60.00	I%/YR: 5.50
PV: 16500.00	P/YR: 12.00
PMT: 0.00	C/YR: 12.00
FV: 0.00	Fin: <input checked="" type="checkbox"/>
Taille groupe: 12.00	
Entrer valeur paiement ou app sur Résoudre	
<input type="text" value="Edit"/>	<input type="text" value="Amort"/> <input type="text" value="Résoudre"/>

6. Placez le curseur sur
le champ **PMT**, puis
appuyez sur .
- La valeur **PMT**
calculée est -315.17.
En d'autres termes,
votre paiement
mensuel sera de
315,17 dollars.

Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N: 60.00	I%/YR: 5.50
PV: 16500.00	P/YR: 12.00
PMT: -315.17	C/YR: 12.00
FV: 0.00	Fin: <input checked="" type="checkbox"/>
Taille groupe: 12.00	
Entrer valeur paiement ou app sur Résoudre	
<input type="text" value="Edit"/>	<input type="text" value="Amort"/> <input type="text" value="Résoudre"/>

La valeur **PMT** est négative pour indiquer qu'il s'agit
de votre argent.

Notez que la valeur **PMT** est supérieure à 300,
c'est-à-dire supérieure au montant que vous pouvez

payer par mois. Vous devez donc effectuer de nouveaux calculs, cette fois en définissant la valeur PMT sur -300 et en calculant une nouvelle valeur PV.

7. Dans le champ PMT, entrez $\boxed{\pm/\text{M}}$ 300, placez le curseur sur le champ PV, puis appuyez sur **Résoudre**.

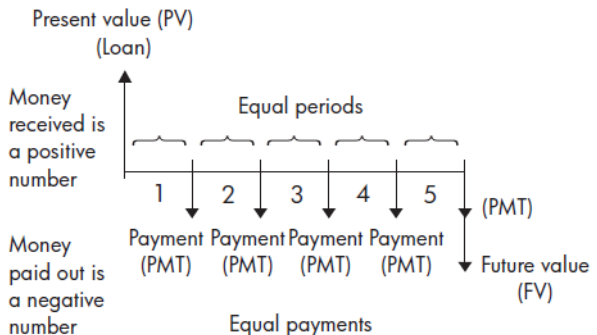
La valeur PV calculée est 15 705,85, correspondant au montant maximum que vous pouvez emprunter. Ainsi, avec vos

3 000 dollars d'apport, vous pouvez vous offrir une voiture d'une valeur maximale de 18 705,85 dollars.

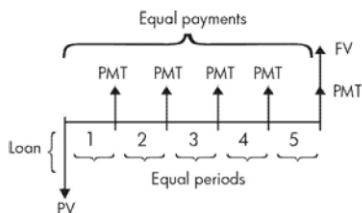
Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N: 60.00	I%/YR: 5.50
PV: 15705.85	P/YR: 12.00
PMT: -300.00	C/YR: 12.00
FV: 0.00	Fin: <input checked="" type="checkbox"/>
Taille groupe: 12.00	
Entrer valeur actuelle ou app sur Résoudre	
Edit	Amort Résoudre

Schémas de flux financiers

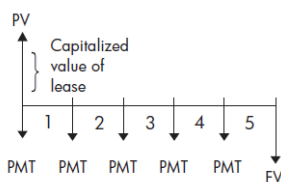
Les transactions TVM peuvent être représentées par des *schémas de flux financiers*. Un schéma de flux financiers est une ligne temporelle divisée en segments égaux représentant les périodes de calcul. Les flèches représentent les flux financiers. Ils peuvent être positifs (flèches vers le haut) ou négatifs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



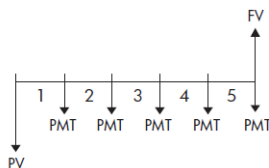
Le schéma de flux financiers suivant illustre un prêt du point de vue du *prêteur* :



Un schéma de flux financiers indique également *quand* sont effectués 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)

Les calculs de valeur temporelle de l'argent (TVM) partent du principe qu'un dollar d'aujourd'hui vaudra plus qu'un dollar à une date future. A ce jour, un dollar peut être investi à un certain taux d'intérêt et générer un rendement que ce même dollar ne pourra pas produire à une date ultérieure. Ce principe de TVM sous-tend la notion de taux d'intérêt, d'intérêt composé et de taux de rendement.

Il existe sept variables TVM :

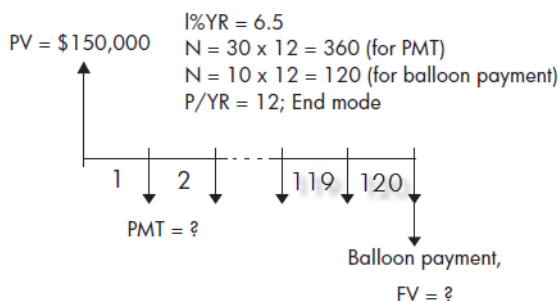
Variable	Description
N	Nombre total de périodes de calcul ou de paiements.
I %YR	Taux d'intérêt annuel nominal (ou taux d'investissement). Ce taux est divisé par le nombre de paiements par an (P/YR) pour calculer le taux d'intérêt nominal <i>par période de calcul</i> . Il s'agit du taux d'intérêt réellement utilisé dans les calculs TVM.
PV	Valeur actualisée du flux financier initial. Pour un prêteur ou un emprunteur, PV 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 décochant l'option <code>Fin</code> .
C/YR	Nombre de périodes de calcul par an.
FV	Valeur capitalisée de la transaction : montant du flux financier final ou valeur composée des ensembles de flux financiers précédents. Dans le cas d'un prêt, il s'agit du versement forfaitaire final (au-delà de tout paiement régulier dû). Dans le cas d'un investissement, il s'agit de sa valeur à la fin de la période d'investissement.

Calculs TVM : autre exemple

Imaginons que vous ayez pris une hypothèque immobilière sur 30 ans, d'une valeur de 150 000 \$, à

un taux d'intérêt annuel de 6,5 %. Vous envisagez de vendre la maison dans 10 ans et de rembourser le prêt au moyen d'un versement forfaitaire. Déterminez le montant du versement forfaitaire, c'est-à-dire la valeur de l'hypothèque après 10 ans de paiements.

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



1. Démarrez l'application Finance :

Sélectionnez Finance.

2. Réinitialisez les valeurs par défaut de la totalité des champs, en appuyant sur les touches suivantes :

3. Saisissez les variables TVM connues, comme illustré ci-contre.

Valeur temp. de l'argent (TVM)	
N: 360.00	I%/YR: 6.50
PV: 150000.00	P/YR: 12.00
PMT: 0.00	C/YR: 12.00
FV: 0.00	Fin: <input checked="" type="checkbox"/>
Taille groupe: 12.00	
Entrer valeur paiement ou app sur Résoudre	

4. Sélectionnez PMT, puis appuyez sur . Le champ PMT affiche -984.10. En d'autres termes, le montant des paiements mensuels est de 948,10 \$.
5. Pour déterminer le versement forfaitaire ou la valeur capitalisée (FV) de l'hypothèque au bout de 10 ans, entrez 120 pour N, mettez FV en surbrillance, puis appuyez sur .

Le champ **FV** affiche -127,164.19, indiquant que la valeur capitalisée du prêt (montant encore dû) est de 127 164,19 \$.

Calculs d'amortissements

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

Pour calculer les amortissements :

1. Démarrez l'application Finance.
2. Spécifiez le nombre de paiements par an (**P/YR**).
3. Spécifiez si les paiements sont effectués au début ou à la fin des périodes.
4. Entrez les valeurs correspondant aux champs **I%YR**, **PV**, **PMT** et **FV**.
5. Entrez le nombre de paiements par période d'amortissement dans le champ **Taille groupe**. Par défaut, la taille du groupe est 12 afin de refléter l'amortissement annuel.
6. Appuyez sur **Amort**. La calculatrice affiche un tableau d'amortissement. Pour chaque période d'amortissement, le tableau affiche les montants consacrés aux intérêts et au capital, ainsi que le solde restant du prêt.

Exemple d'amortissement pour une hypothèque immobilière

A l'aide des données issues du précédent exemple d'hypothèque immobilière avec versement forfaitaire (voir la section page 349), calculez le montant consacré au capital, celui consacré aux intérêts, ainsi que le solde restant du prêt après les 10 premières années de paiements (12 x 10 = 120 paiements).

1. Faites en sorte que vos données correspondent à celles de l'illustration ci-contre.

Valeur temp. de l'argent (TVM)			
N: 360.00	I%/YR: 6.50		
PV: 150000.00	P/YR: 12.00		
PMT: -948.10	C/YR: 12.00		
FV: 0.00	Fin: <input checked="" type="checkbox"/>		
Taille groupe: 12.00			
Entrer valeur paiement ou app sur Résoudre			
Edit		Amort	Résoudre

2. Appuyez sur **Amort**.

Amortissement			
P	Principal	Intérêt	Balance
1.00	-1676.57	-9700.63	148323.43
2.00	-3465.42	-19288.98	146534.58
3.00	-5374.07	-28757.53	144625.93
4.00	-7410.55	-38098.25	142589.45
5.00	-9583.41	-47302.59	140416.59
6.00	-11901.80	-56361.40	138098.20
7.00	-14375.46	-65264.94	135624.54
8.00	-17014.77	-74002.83	132985.23
9.00	-19830.85	-82563.95	130169.15
10.00	-22835.53	-90936.47	127164.47
11.00	-26041.43	-99107.77	123958.57
12.00	-29450.00	-107100.00	120548.57

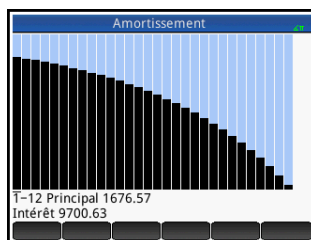
3. Faites défiler le tableau jusqu'au groupe de paiement 10. Notez qu'au bout de 10 ans,

Amortissement			
P	Principal	Intérêt	Balance
2.00	-3465.42	-19288.98	146534.58
3.00	-5374.07	-28757.53	144625.93
4.00	-7410.55	-38098.25	142589.45
5.00	-9583.41	-47302.59	140416.59
6.00	-11901.80	-56361.40	138098.20
7.00	-14375.46	-65264.94	135624.54
8.00	-17014.77	-74002.83	132985.23
9.00	-19830.85	-82563.95	130169.15
10.00	-22835.53	-90936.47	127164.47
11.00	-26041.43	-99107.77	123958.57
12.00	-29450.00	-107100.00	120548.57

22 835,53 \$ ont été payés au titre du capital, ainsi que 90 936,47 \$ pour les intérêts, ce qui laisse un versement forfaitaire dû s'élevant à 127 164,47 \$.



Graphique d'amortissement

Appuyez sur la touche **Plot** pour afficher le plan d'amortissement sous sa forme graphique. Le solde dû à la fin de chaque groupe de paiement est indiqué par la hauteur d'une barre.



Le montant de la réduction sur le capital ainsi que les intérêts payés au cours d'un groupe de paiement sont indiqués en bas de l'écran. L'exemple ci-contre représente le premier groupe de paiement sélectionné. Cela représente le premier groupe de 12 paiements (ou l'état du prêt à la fin de la première année.) A la fin de l'année, le capital

aura été réduit de 1 676,57 \$ et 9 700,63 \$ auront été consacrés aux intérêts.


Appuyez sur  ou  pour afficher le montant de la réduction sur le capital ainsi que les intérêts payés lors d'autres groupes de paiement.

Application Solveur triangle

L'application Solveur triangle permet de déterminer la longueur de l'un des côtés d'un triangle, ou la taille de l'un de ses angles, à partir des informations que vous avez fournies relativement aux autres longueurs, angles ou les deux.

Vous devez indiquer au moins trois des six valeurs possibles (longueurs des trois côtés et taille des trois angles) pour que le solveur puisse calculer les autres valeurs. Par ailleurs, au moins l'une de ces valeurs doit être une longueur. 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. Pour chaque cas de figure, l'application calcule les valeurs restantes.

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


Si vous déterminez les longueurs et angles d'un triangle *rectangle*, vous pouvez utiliser un formulaire de saisie simplifié, accessible en appuyant sur .

Présentation de l'application Solveur triangle

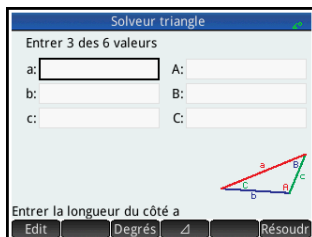
L'exemple suivant calcule la longueur inconnue de l'un des côtés d'un triangle dont les deux côtés connus (présentant respectivement une longueur de 4 et de 6) forment un angle de 30 degrés.



Ouverture de l'application Solveur triangle

1. Ouvrez l'application Solveur triangle.



 Sélectionnez Solveur triangle

L'application s'ouvre dans la vue numérique.



2. Lorsque des données indésirables d'un calcul précédent subsistent, appuyez sur   (Effacer) pour les supprimer.



Définition de l'unité d'angle


Assurez-vous que vous avez sélectionné le mode de mesure d'angle approprié. Par défaut, l'application démarre en mode degrés. Si les informations sur l'angle dont vous disposez sont en radians et que votre mode de mesure d'angle est en degrés, repassez en mode degrés avant d'exécuter le solveur. Appuyez sur  ou  en fonction du mode désiré. (Il s'agit d'un bouton de commutation.)

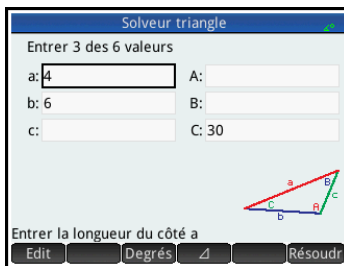
Remarque


Les longueurs des côtés sont intitulées **a**, **b** et **c**, et les angles **A**, **B** et **C**. 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. Ainsi, si nous indiquons les longueurs des côtés **a** et **b**, nous devons saisir l'angle **C** (**C** étant l'angle formé par **A** et **B**). En revanche, si nous entrons les longueurs de **b** et **c**, nous devons indiquer l'angle **A**. L'illustration à l'écran vous permet de déterminer l'emplacement où entrer les valeurs connues.


Indication des valeurs connues

3. Accédez à un champ dont vous connaissez la valeur, entrez celle-ci, puis appuyez sur  ou sur la touche . Répétez cette procédure pour chaque valeur connue.

(a). Dans le champ **a**, entrez 4, puis appuyez sur la touche .



(b). Dans le champ **b**, entrez 6, puis appuyez sur la touche .

(c). Dans le champ **c**, entrez 30, puis appuyez sur la touche .

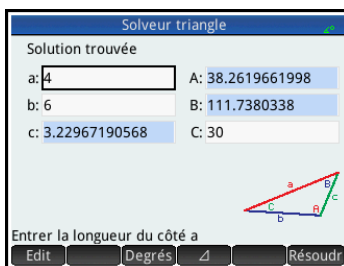
Résolution des valeurs inconnues

4. Appuyez sur .

L'application affiche les valeurs des variables inconnues.


Comme l'indique l'illustration de droite, la

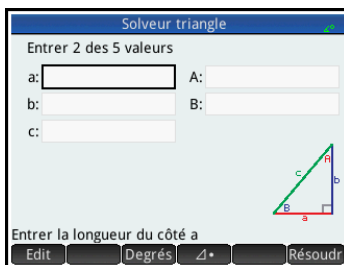
longueur des côtés inconnus du présent exemple est de 3.22967... Les deux autres angles ont également été calculés.




Choix du type de triangle

L'application Solveur triangle propose deux formulaires de saisie : un formulaire général et un autre plus simple, consacré aux triangles rectangles. Si le formulaire de saisie

général s'affiche et que vous étudiez un triangle rectangle, appuyez sur  pour afficher le formulaire



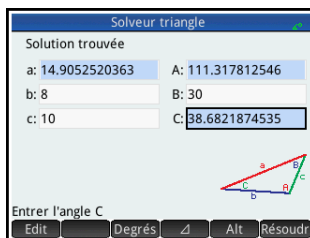
de saisie simplifié. Pour revenir au formulaire de saisie général, appuyez sur . Si le triangle que vous étudiez n'est pas un triangle rectangle, ou que vous n'êtes pas certain du type de triangle dont il s'agit, utilisez le formulaire de saisie général.

Cas particuliers

Cas indéterminé

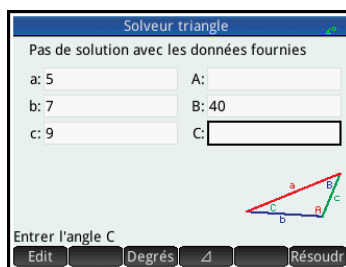
Lorsque vous entrez deux côtés et un angle aigu adjacent et que deux solutions existent, une seule s'affiche initialement.

Dans ce cas, le bouton **Alt** s'affiche (comme dans notre exemple). Appuyez sur **Alt** pour afficher la seconde solution, puis de nouveau sur **Alt** pour revenir à la première solution.



0 solution pour données fournies

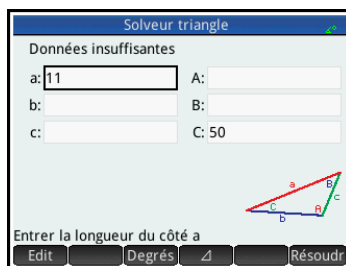
Si vous utilisez le formulaire de saisie général et que vous entrez plus de trois valeurs, celles-ci peuvent être incohérentes, ce qui signifie qu'elles ne peuvent en aucun cas former un triangle. Dans ce cas, le message 0 solution pour données fournies s'affiche à l'écran.



Vous serez confronté à une situation similaire si vous utilisez le formulaire de saisie simplifié (pour un triangle rectangle) et entrez plus de deux valeurs.

Données insuffisantes

Si vous utilisez le formulaire de saisie général, vous devez indiquer au moins trois valeurs, afin que l'application Solveur 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.

Les applications de type Explorateur

Trois applications d'exploration sont disponibles. Elles sont conçues pour étudier les relations entre les paramètres d'une fonction et la forme du graphique de cette fonction. Les applications d'exploration sont les suivantes :

- Explorateur Affine
Exploration des fonctions linéaires
- Explor. quadratiq.
Exploration des fonctions quadratiques
- Explorateur trig
Exploration des fonctions sinusoïdales

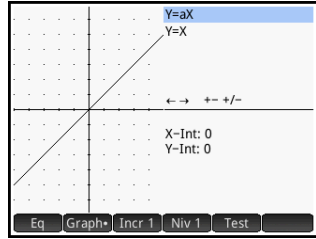
Deux modes d'exploration s'offrent à vous : le mode graphique et le mode d'équation. En mode graphique, il s'agit de manipuler un graphique et de constater les modifications correspondantes dans l'équation. En mode d'équation, il s'agit de manipuler une équation et de constater les modifications correspondantes dans la représentation graphique. Chaque application d'exploration dispose d'un certain nombre d'équations et de graphiques à explorer, ainsi que d'un mode de test. Le mode de test vous permet d'évaluer votre capacité à faire correspondre des équations à des graphiques.

Application Explorateur Affine

L'application Explorateur Affine permet d'étudier le comportement des graphiques de $y = ax$ et $y = ax + b$ au fil des modifications des valeurs de a et de b .

Ouverture de l'application

Appuyez sur la touche **Apps Info**, puis sélectionnez Explorateur Affine.



La moitié gauche de l'écran présente le graphique d'une fonction linéaire. La moitié droite affiche la forme générale de l'équation étudiée dans la partie supérieure de l'écran et, en dessous, l'équation actuelle de cette forme. Les symboles des touches que vous pouvez utiliser pour manipuler le graphique ou l'équation apparaissent sous l'équation. Les interceptions x et y sont indiquées en bas de l'écran.

Deux types (ou niveaux) d'équations linéaires sont disponibles pour l'exploration : $y = ax$ et $y = ax + b$. Appuyez sur **Niv 1** ou **Niv 2** pour sélectionner le type qui vous convient.

Les touches disponibles pour la manipulation de graphiques et d'équations dépendent du niveau choisi. Par exemple, les éléments suivants s'affichent sur l'écran d'une équation de niveau 1 :

↔ + - +/-

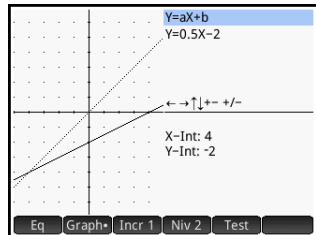
Vous pouvez ainsi utiliser les touches **◀**, **▶**, **Ans +**, **Base -** et **+/-(X/M)**. Dans le cas d'une équation de niveau 2, les éléments suivants s'affichent à l'écran :

↔↕↕+ - +/-

Vous pouvez ainsi utiliser les touches **◀**, **▶**, **▲**, **▼**, **Ans +**, **Base -** et **+/-(X/M)**.

Mode graphique

L'application s'ouvre en mode graphique (comme l'indique le point figurant sur le bouton Graph, en bas de l'écran). En mode graphique, les touches **▲** et **▼** déplacent le graphique verticalement

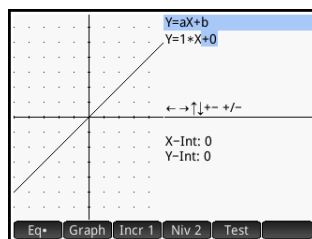


et modifie le point d'intersection y de la ligne. Appuyez sur **Incr 1** pour modifier la taille de l'incrément des déplacements verticaux. Les touches \uparrow et \downarrow (ainsi que \leftarrow et \rightarrow) diminuent et augmentent la pente. Appuyez sur la touche $\frac{+/-}{M}$ pour modifier le signe de la pente.

La forme de la fonction linéaire s'affiche dans l'angle supérieur droit de l'écran, en indiquant juste en dessous l'équation actuelle correspondant au graphique. Tandis que vous manipulez le graphique, l'équation est modifiée conformément aux changements apportés.

Mode d'équation

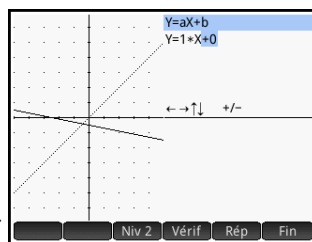
Appuyez sur **Eq** pour passer en mode d'équation. Un point apparaît alors sur le bouton **Eq**, en bas de l'écran.



En mode d'équation, il s'agit d'utiliser les touches de curseur pour sélectionner les paramètres de l'application et en modifier les valeurs, afin d'observer les effets induits sur le graphique affiché. Appuyez sur \downarrow ou \uparrow pour réduire ou augmenter la valeur du paramètre sélectionné. Appuyez sur \rightarrow ou \leftarrow pour sélectionner un autre paramètre. Appuyez sur la touche $\frac{+/-}{M}$ pour modifier le signe de a .

Mode de test

Appuyez sur **Test** pour passer en mode de test. Le mode de test vous permet d'évaluer votre capacité à faire correspondre une équation au graphique affiché. Le mode de test est semblable au mode d'équation en ceci que vous utilisez les touches de curseur pour sélectionner et modifier la valeur de chaque paramètre de l'équation. L'objectif est de faire correspondre cette dernière au graphique affiché.



L'application affiche le graphique d'une fonction linéaire, choisie de manière aléatoire, de la forme imposée par le


niveau que vous avez choisi. (Appuyez sur **Niv 1** ou **Niv 2** pour changer de niveau.) Appuyez à présent sur les touches de curseur pour sélectionner un paramètre et en définir la valeur. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **Vérif** pour vérifier que votre équation correspond bien au graphique.

Appuyez sur **Rép** pour afficher la bonne réponse, ou sur **Fin** pour quitter le mode de test.

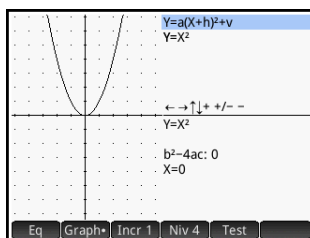
Application Explor. quadratiq.

L'application Explor. quadratiq. permet d'étudier le comportement de $y = a(x+h)^2 + v$ au fil des modifications des valeurs a , h et v .

Ouverture de l'application

Appuyez sur la touche , puis sélectionnez Explor. quadratiq.

La moitié gauche de l'écran présente le graphique d'une fonction quadratique. La moitié droite affiche la forme générale de l'équation étudiée dans la partie supérieure de l'écran et, en dessous, l'équation actuelle de cette forme. Les symboles des touches que vous pouvez utiliser pour manipuler le graphique ou l'équation apparaissent sous l'équation. (Ces symboles diffèrent en fonction du niveau d'équation sélectionné.) Au-dessous des touches s'affichent l'équation, le discriminant (soit $b^2 - 4ac$) et les racines de l'équation quadratique.



Mode graphique

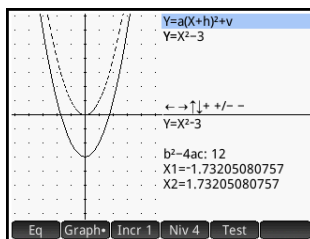
L'application s'ouvre en mode graphique. En mode graphique, il s'agit de manipuler une copie du graphique à l'aide des touches disponibles. Le graphique d'origine, converti en lignes pointillées, n'est pas déplacé, ce qui vous permet d'observer rapidement le résultat de vos manipulations.

Quatre formes d'équations quadratiques sont disponibles pour l'exploration :

$$y = ax^2 \text{ [Niveau 1]}$$

$$y = (x+h)^2 \text{ [Niveau 2]}$$

$$y = x^2 + v \text{ [Niveau 3]}$$

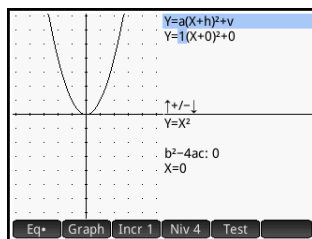


$$y = a(x + h)^2 + v \text{ [Niveau 4]}$$

Pour choisir une forme générale, appuyez sur le bouton Niveau (**Niv 1** , **Niv 2** et ainsi de suite) jusqu'à ce que la forme de votre choix s'affiche. Les touches disponibles pour la manipulation du graphique diffèrent d'un niveau à l'autre.

Mode d'équation

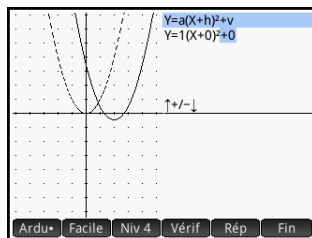
Appuyez sur **Eq** pour activer le mode d'équation. En mode d'équation, il s'agit d'utiliser les touches de curseur pour sélectionner les paramètres de l'application et en



modifier les valeurs, afin d'observer les effets induits sur le graphique affiché. Appuyez sur \downarrow ou \uparrow pour réduire ou augmenter la valeur du paramètre sélectionné. Appuyez sur \rightarrow ou \leftarrow pour sélectionner un autre paramètre. Appuyez sur la touche $\frac{+/-}{\text{DE}}$ pour modifier le signe. Quatre types (ou niveaux) de graphique s'offrent à vous. Les touches disponibles pour la manipulation de l'équation dépendent du niveau que vous avez sélectionné.

Mode de test

Appuyez sur **Test** pour passer en mode de test. Le mode de test vous permet d'évaluer votre capacité à faire correspondre une équation au graphique affiché. Le mode de test est semblable au mode d'équation en ceci que vous utilisez les touches de curseur pour sélectionner et modifier la valeur de chaque paramètre de l'équation. L'objectif est de faire correspondre cette dernière au graphique affiché.



L'application affiche le graphique d'une fonction quadratique choisie de manière aléatoire. Appuyez sur le bouton Niveau pour sélectionner l'une des quatre formes

d'équation quadratique. Vous pouvez choisir des graphiques dont l'identification est plus ou moins complexe (en appuyant respectivement sur les touches **Facile** et **Ardu**).

Appuyez maintenant sur les touches de curseur pour sélectionner un paramètre et en définir la valeur. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **Vérif** pour vérifier que votre équation correspond bien au graphique.

Appuyez sur **Rép** pour afficher la bonne réponse, ou sur **Fin** pour quitter le mode de test.

Application Explorateur trig

L'application Explorateur trig permet d'étudier le comportement des graphiques $y = a \cdot \sin(bx + c) + d$ et $y = a \cdot \cos(bx + c) + d$ au fil des modifications des valeurs de a , b , c et d .

Les options de menu disponibles dans cette application sont les suivantes :

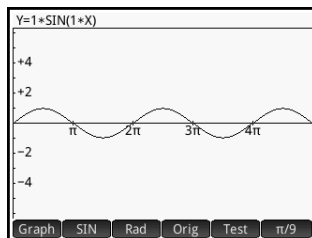
- **Eq** ou **Graph** : permet de choisir entre le mode graphique et d'équation.
- **SIN** ou **COS** : permet de choisir entre l'exploration des graphiques de sinus et de cosinus.
- **Rad** ou **Deg** : permet de choisir entre les radians et les degrés afin de mesurer l'angle de x .
- **Orig** ou **Extr** : permet de choisir entre déplacer le graphique (**Orig**) et modifier sa fréquence ou son amplitude (**Extr**). Vous pouvez effectuer ces modifications à l'aide des touches de curseur.
- **Test** : permet d'activer le mode de test.
- **$\pi/9$** ou **20°** : permet de choisir l'incrément de modification des valeurs de paramètres : $\pi/9$, $\pi/6$, $\pi/4$ ou 20° , 30° , 45° (en fonction du paramètre d'unité d'angle défini).

Ouverture de l'application

Appuyez sur la touche **Apps Info**, puis sélectionnez Explorateur trig.

Une équation s'affiche en haut de l'écran, avec le graphique en dessous.

Sélectionnez le type de fonction à explorer, en appuyant sur **COS** ou **SIN**.



Mode graphique

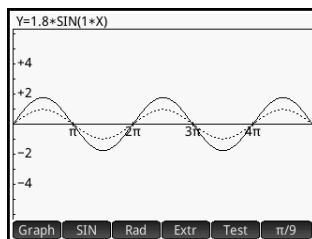
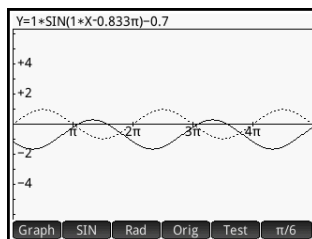
L'application s'ouvre en mode graphique. En mode graphique, il s'agit de manipuler une copie du graphique à l'aide des touches de curseur.

Les quatre touches de curseur peuvent être utilisées. Le graphique d'origine, converti en lignes pointillées, n'est pas déplacé, ce qui vous permet d'observer rapidement le résultat de vos manipulations.

Si vous sélectionnez **Orig**, les touches de curseur déplacent simplement le graphique horizontalement et verticalement. Avec **Extr**, le fait d'appuyer sur **▲** ou **▼** modifie

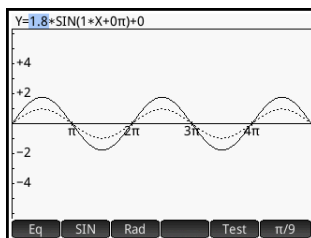
l'*amplitude* du graphique (qui se retrouve étendu ou condensé verticalement) ; tandis que les touches **◀** et **▶** modifient la *fréquence* du graphique (qui se retrouve étendu ou condensé horizontalement).

Les boutons **$\pi/9$** et **20°**, situés à l'extrémité droite du menu, déterminent l'incrément de déplacement du graphique pour chaque pression sur une touche de curseur. Par défaut, l'incrément est défini sur $\pi/9$ ou 20°.



Mode d'équation

Appuyez sur **Graph** pour activer le mode d'équation. Avec ce mode, il est possible d'utiliser les touches de curseur pour passer d'un paramètre à l'autre dans l'équation et modifier leurs valeurs. Vous pouvez alors observer les effets induits sur le graphique affiché. Appuyez sur \downarrow ou \uparrow pour réduire ou augmenter la valeur du paramètre sélectionné. Appuyez sur \rightarrow ou \leftarrow pour sélectionner un autre paramètre.



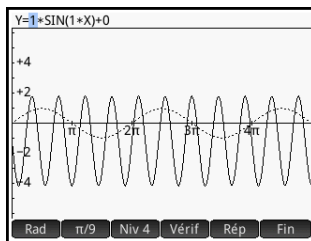
Pour repasser en mode graphique, appuyez sur **Eq**.

Mode de test

Appuyez sur **Test** pour passer en mode de test. Le mode de test vous permet d'évaluer votre capacité à faire correspondre une équation au graphique affiché. Le mode de test est semblable au mode d'équation en ceci que vous utilisez les touches de curseur pour sélectionner et modifier la valeur de chaque paramètre de l'équation. L'objectif est de faire correspondre cette dernière au graphique affiché.

L'application affiche le graphique d'une fonction sinusoidale choisie de manière aléatoire.


Appuyez sur un bouton Niveau (**Niv 1**, **Niv 2**) et ainsi de suite) pour choisir l'un des cinq types d'équations sinusoidales.



Appuyez maintenant sur les touches de curseur pour sélectionner chaque paramètre et en définir la valeur. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **Vérif** pour vérifier que votre équation correspond bien au graphique.

Appuyez sur **Rép** pour afficher la bonne réponse, ou sur **Fin** pour quitter le mode de test.

Fonctions et commandes

De nombreuses fonctions mathématiques sont disponibles à partir du clavier de la calculatrice. Ces fonctions sont décrites dans la section « Fonctions du clavier », page 373. D'autres fonctions et commandes sont regroupées dans les menus Boîte à outils (). Il existe cinq menus Boîte à outils :

- **Math**

Ensemble de fonctions mathématiques non symboliques (voir la section « Fonctions du clavier », page 373)

- **CAS**

Ensemble de fonctions mathématiques symboliques (voir la section « Menu CAS », page 390)

- **App**

Ensemble de fonctions d'application pouvant être utilisées n'importe où sur la calculatrice, notamment dans la vue d'accueil, la vue du CAS, l'application Tableur et dans un programme (voir la section « Menu App », page 414)

Notez qu'il est possible d'utiliser les fonctions de l'application Géométrie n'importe où sur la calculatrice, mais qu'elles ne sont pas disponibles dans le menu App. Ainsi, les fonctions Géométrie ne sont pas décrites dans ce chapitre, mais le sont dans le chapitre Géométrie.

- **Utilisateur**

Fonctions que vous avez créées (voir la section « Création de vos propres fonctions », page 512) et programmes que vous avez créés et contenant des variables globales



- **Catlg**


Toutes les fonctions et commandes :

- Du menu **Math**
- Du menu **CAS**
- Utilisées dans l'application Géométrie

- Utilisées en programmation
- Utilisées dans l'éditeur de matrices
- Utilisées dans l'éditeur de listes
- Autres fonctions et commandes supplémentaires

Reportez-vous à la section « Menu Ctlg », page 449.

 Il est possible de choisir des fonctions à partir du modèle mathématique (s'affiche lorsque vous appuyez sur la touche ).



Reportez-vous à la section « Modèle mathématique », page 29.

Vous pouvez également créer vos propres fonctions. Reportez-vous à la section « Création de vos propres fonctions », page 512.

Configuration de la forme des éléments de menu

Vous pouvez choisir la présentation des entrées des menus Math et CAS : nom descriptif ou nom de commande. (Les entrées du menu Ctlg apparaissent toujours sous leur nom de commande.)

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

Par défaut, le mode de présentation du menu consiste à afficher les noms descriptifs des fonctions Math et CAS. Si vous préférez que les fonctions soient représentées par leur nom de commande, désélectionnez l'option **Affichage Menu** sur la deuxième page de l'écran **Paramètres accueil** (voir la section « Paramètres accueil », page 36).

Abréviations utilisées dans ce chapitre

Dans le cadre de la description de la syntaxe des fonctions et commandes, les conventions et abréviations suivantes sont utilisées :

Expr : expression mathématique

Poly : polynôme

LstPoly : liste de polynômes

Frac : fraction

RatFrac : fraction rationnelle

Fnc : fonction

Var : variable


LstVar : liste de variables






Les paramètres facultatifs sont mis entre crochets (par exemple `NORMAL_ICDF([μ, σ,]p)`).

Pour faciliter la lecture, des virgules sont utilisées pour séparer les paramètres et uniquement à cet effet. Ainsi, dans une commande comprenant un seul paramètre, il n'est pas nécessaire d'ajouter une virgule après ce dernier même si, dans la syntaxe illustrée ci-dessous, une virgule est présente entre celui-ci et un paramètre facultatif. Exemple de syntaxe : `zeros(Expr, [Var])`. La virgule est nécessaire uniquement si vous spécifiez le paramètre facultatif `Var`.

`| |` est utilisé pour indiquer « ou ». Par exemple, dans `DotDiv(Lst| |Matrice, Lst| |Matrice)`, les paramètres peuvent être des listes ou des matrices.

Fonctions du clavier

Les fonctions les plus fréquemment utilisées sont accessibles directement à partir du clavier. La plupart des fonctions du clavier acceptent également les nombres complexes comme arguments. Appuyez sur les touches et entrez les valeurs indiquées ci-dessous, puis appuyez sur la touche  pour évaluer l'expression.

 Dans les exemples ci-dessous, les fonctions secondaires sont représentées par les touches réelles sur lesquelles appuyer, le nom de la fonction s'affichant entre parenthèses. Par exemple,   (ASIN) signifie que pour effectuer le calcul d'un arc sinus (ASIN), vous devez appuyer sur  .

Les exemples ci-dessous représentent les résultats obtenus dans la vue d'accueil. Si le CAS est ouvert, les résultats s'affichent au format symbolique simplifié. Par exemple :

Shift $\sqrt{x^2}$ 320 renvoie 17.88854382 dans la vue d'accueil et $8*\sqrt{5}$ dans le CAS.



Permettent d'effectuer des additions, des soustractions, des multiplications ou des divisions. Acceptent également les nombres complexes, les listes et les matrices.

valeur1 + valeur2, etc.

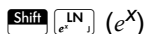


Logarithme naturel. Accepte également les nombres complexes.

$LN(\text{valeur})$

Exemple :

$LN(1)$ renvoie 0.



Exponentielle naturelle. Accepte également les nombres complexes.

e^{valeur}

Exemple :

e^5 renvoie 148.413159103.



Logarithme décimal. Accepte également les nombres complexes.

$LOG(\text{valeur})$

Exemple :

$LOG(100)$ renvoie 2.



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

10^{valeur}

Exemple :

10^3 renvoie 1000.



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

SIN(*valeur*)
COS(*valeur*)
TAN(*valeur*)

Exemple :

TAN (45) renvoie 1 (mode Degrés).

  (ASIN)

Arc sinus : $\sin^{-1}x$. Renvoie une valeur comprise entre -90° et 90° 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).

  (ACOS)

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

ACOS(*valeur*)

Exemple :

ACOS (1) renvoie 0 (mode Degrés).

  (ATAN)

Arc tangente : $\tan^{-1}x$. Renvoie une valeur comprise entre -90° et 90° 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*²

Exemple :

18² renvoie 324.

Racine carrée. Accepte également les nombres complexes.

$\sqrt{\quad}$ valeur

Exemple :

$\sqrt{320}$ renvoie 17.88854382.



x élevé à la puissance y . Accepte également les nombres complexes.

valeur puissance

Exemple :

2^8 renvoie 256.



La racine n ième de x .

racine $\sqrt{\quad}$ valeur

Exemple :

$\sqrt[3]{8}$ renvoie 2.



Nombre réciproque.

valeur⁻¹

Exemple :

3^{-1} renvoie .333333333333.

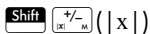


Négation. Accepte également les nombres complexes.

-valeur

Exemple :

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



Valeur absolue.

|valeur|

*|x+y*i|*

|matrice|


Pour un nombre complexe, $|x+y*i|$ renvoie $\sqrt{x^2+y^2}$. Pour une matrice, $|matrice|$ renvoie la norme de Frobenius de la matrice.

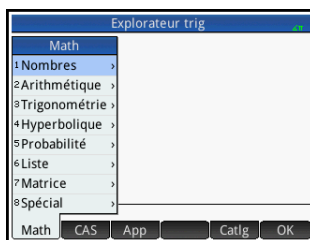
Exemple :

$|-1|$ renvoie 1.

$| (1, 2) |$ renvoie 2.2360679775.

Menu Math

Appuyez sur la touche  pour ouvrir les menus Boîte à outils (l'un d'eux correspond au menu Math). Les fonctions et commandes disponibles dans le menu Math sont répertoriées telles qu'elles sont classées dans le menu.



Nombres

Plafond Plus petit entier supérieur ou égal à la *valeur*.

`CEILING(valeur)`

Exemples :

`CEILING(3.2)` renvoie 4.

`CEILING(-3.2)` renvoie -3.

Plancher Plus grand entier inférieur ou égal à la *valeur*.

`FLOOR(valeur)`

Exemple :

`FLOOR(3.2)` renvoie 3.

`FLOOR(-3.2)` renvoie -4.

IP Partie entière.

`IP(valeur)`

Exemple :

`IP(23.2)` renvoie 23.

FP Partie fractionnaire.

`FP(valeur)`

Exemple :

`FP(23.2)` renvoie .2.

Arrondir Arrondit la *valeur* à des *positions* décimales. Accepte également les nombres complexes.

`ROUND(valeur, positions)`

`ROUND` peut également arrondir à un nombre de chiffres significatifs si *positions* correspond à un entier négatif (comme indiqué dans le deuxième exemple ci-dessous).

Exemples :

`ROUND(7.8676, 2)` renvoie 7.87.

`ROUND(0.0036757, -3)` renvoie 0.00368.

Tronquer Tronque la *valeur* à des *positions* décimales. Accepte également les nombres complexes.

`TRUNCATE(valeur, positions)`

TRUNCATE peut également arrondir à un nombre de chiffres significatifs si *positions* correspond à un entier négatif (comme indiqué dans le deuxième exemple ci-dessous).

Exemples :

TRUNCATE (2.3678, 2) renvoie 2.36.

TRUNCATE (0.0036757, -3) renvoie 0.00367.

Mantisse Mantisse (chiffres significatifs) de la *valeur*, où *valeur* correspond à un nombre à virgule flottante.

MANT(*valeur*)

Exemple :

MANT(21.2E34) renvoie 2.12.

Exposant Exposant de *valeur*. Il s'agit de la composante entière de la puissance de 10 qui génère la *valeur*.

XPON(*valeur*)

Exemple :

XPON(123456) renvoie 5 (car $10^{5.0915\dots}$ équivaut à 123456).



Arithmétique

Maximum Maximum. La plus grande de deux valeurs.

MAX(*valeur1*, *valeur2*)

Exemple :

MAX(8/3, 11/4) renvoie 2.75.

Notez que dans la vue d'accueil, un résultat non entier correspond à une fraction décimale. Si vous souhaitez que le résultat apparaisse sous forme de fraction courante, appuyez sur la touche . Le système de calcul formel s'ouvre. Si vous souhaitez revenir à la vue d'accueil pour effectuer d'autres calculs, appuyez sur la touche .

Minimum Minimum. La plus petite de deux valeurs.

MIN(*valeur1*, *valeur2*)

Exemple :

MIN(210, 25) renvoie 25.

Module Modulo. Reste de $\text{valeur1}/\text{valeur2}$.

`valeur1 MOD valeur2`

Exemple :

`74 MOD 5` renvoie 4.

Rechercher la racine Fonction de recherche de racine (similaire à l'application Résoudre). Trouve la valeur de la *variable* donnée pour laquelle l'*expression* est la plus proche de zéro. Utilise l'*estimation* comme première estimation.

`FNROOT(expression,variable,estimation)`

Exemple :

`FNROOT((A*9.8/600)-1,A,1)`
renvoie 61.2244897959.

Pourcentage x pourcent de y ; c'est-à-dire, $x/100*y$.

`%(x,y)`

Exemple :

`%(20,50)` renvoie 10.

Complexe

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

`ARG(x+y*i)`

Exemple :

`ARG(3+3*i)` renvoie 45 (mode Degrés).

Conjugué Conjugué complexe. La conjugaison est la négation (inversion de signe) de la partie imaginaire d'un nombre complexe.

`CONJ(x+y*i)`

Exemple :

`CONJ(3+4*i)` renvoie $(3-4*i)$.

Partie réelle Partie réelle, x , d'un nombre complexe $(x+y*i)$.

`RE(x+y*i)`

Exemple :

`RE(3+4*i)` renvoie 3.

Partie imaginaire Partie imaginaire, y , d'un nombre complexe $(x+y*i)$.

`IM(x+y*i)`

Exemple :

`IM(3+4*i)` renvoie 4.

Vecteur d'unité 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 d'unité de même direction que le nombre.

`SIGN(valeur)`

`SIGN((x,y))`

Exemples :

`SIGN(POLYEVAL([1,2,-25,-26,2],-2))` renvoie -1.

`SIGN((3,4))` renvoie (.6+.8i).

Exponentiel

ALOG Antilogarithme (exponentielle).

`ALOG(valeur)`

EXPM1 Exponentielle moins 1 : $e^x - 1$.

`EXPM1(valeur)`

LNP1 Logarithme naturel plus 1 : $\ln(x+1)$.

`LNP1(valeur)`

Trigonométrie

Les fonctions trigonométriques acceptent également les nombres complexes comme arguments. Pour SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS et ATAN, consultez la section « Fonctions du clavier », page 373.

CSC Cosécante : $1/\sin x$.

`CSC(valeur)`

ACSC Arc-cosécante.

`ACSC(valeur)`

SEC Sécante : $1/\cos x$.

`SEC(valeur)`

ASEC Arc-sécante.

`ASEC(valeur)`

COT Cotangente : $\cos x / \sin x$.

COT (valeur)

ACOT Arc-cotangente.

ACOT (valeur)

Hyperbolique

Les fonctions trigonométriques hyperboliques acceptent également les nombres complexes comme arguments.

SINH Sinus hyperbolique.

SINH (valeur)

ASINH Sinus hyperbolique inverse : $\sinh^{-1}x$.

ASINH (valeur)

COSH Cosinus hyperbolique

COSH (valeur)

ACOSH Cosinus hyperbolique inverse : $\cosh^{-1}x$.

ACOSH (valeur)

TANH Tangente hyperbolique.

TANH (valeur)

ATANH Tangente hyperbolique inverse : $\tanh^{-1}x$.

ATANH (valeur)

Probabilité

Factorielle Factorielle d'un entier positif. Pour les non entiers, $x! = \Gamma(x + 1)$. Cette opération calcule la fonction gamma.

valeur!

Exemple :

5! renvoie 120.

Combinaison Nombre de combinaisons (indépendamment de l'ordre) de n objets pris r à la fois.

COMB (n, r)

Exemple : supposons que vous souhaitez connaître le nombre de façons dont il est possible de combiner cinq éléments et ce, deux à la fois.

COMB (5, 2) renvoie 10.

Permutation Nombre de permutations (en tenant compte de l'ordre) de n éléments pris r à la fois.

PERM (n, r)

Exemple : supposons que vous souhaitez connaître le nombre de permutations possibles pour cinq éléments pris deux à la fois.

PERM (5, 2) renvoie 20.

Aléatoire

Nombre Nombre aléatoire. En l'absence d'argument, cette fonction renvoie un nombre aléatoire compris entre zéro et un. Avec un argument a , cette fonction renvoie un nombre aléatoire compris entre zéro et a . Avec deux arguments a et b , cette fonction renvoie un nombre aléatoire compris entre a et b . Avec trois arguments n , a et b , cette fonction renvoie n nombres aléatoires compris entre a et b .

RANDOM
RANDOM (a)
RANDOM (a, b)
RANDOM (n, a, b)

Nombre entier Nombre entier aléatoire. En l'absence d'argument, cette fonction renvoie 0 ou 1, de façon aléatoire. Avec un argument à nombres entiers a , cette fonction renvoie un entier aléatoire compris entre 0 et a . Avec deux arguments a et b , cette fonction renvoie un entier aléatoire compris entre a et b . Avec trois arguments à nombres entiers n , a , et b , cette fonction renvoie n entiers aléatoires compris entre a et b .

RANDINT
RANDINT (a)
RANDINT (a, b)
RANDINT (n, a, b)

Normal Nombre réel aléatoire avec la distribution normale $N(\mu, \sigma)$.

RANDNORM (μ, σ)

Germe Définit la valeur de base selon laquelle les fonctions aléatoires peuvent être utilisées. En spécifiant la même valeur de base sur deux ou plusieurs calculatrices, vous garantissez l'affichage des mêmes nombres aléatoires sur chaque calculatrice lors de l'exécution des fonctions aléatoires.

RANDSEED (valeur)

Densité

Normal Fonction de densité de probabilité normale. Calcule la densité de probabilité sur la valeur x , selon la moyenne μ et l'écart-type σ , d'une distribution normale. Si un seul argument est fourni, il est considéré comme x et l'hypothèse est que $\mu=0$ et $\sigma=1$.

$\nu\sigma\mu\alpha\lambda\delta$ ([μ , σ ,] x)

Exemple :

NORMALD (0.5) et NORMALD (0, 1, 0.5) renvoient tous deux 0.352065326764.

T Fonction de densité de probabilité t de Student. Calcule la densité de probabilité de la distribution t de Student sur x , selon n degrés de liberté.

STUDENT (n , x)

Exemple :

student (3, 5.2) renvoie 0.00366574413491.

χ^2 χ^2 Fonction de densité de probabilité. Calcule la densité de probabilité de la distribution χ^2 sur x , selon n degrés de liberté.

CHISQUARE (n , x)

Exemple :

CHISQUARE (2, 3.2) renvoie 0.100948258997.

F Fonction de densité de probabilité de Fisher (ou de Fisher-Snedecor). Calcule la densité de probabilité sur la valeur x , selon les degrés de liberté du numérateur n et du dénominateur d .

FISHER (n , d , x)

Exemple :

FISHER (5, 5, 2) renvoie 0.158080231095.

Binomial Fonction de densité de probabilité binomiale. Calcule la probabilité des succès k sur n essais, chacun ayant une probabilité de succès p . Renvoie $\text{Comb}(n,k)$ en l'absence d'un troisième argument. Notez que n et k sont des entiers avec $k \leq n$.

`BINOMIAL (n, k, p)`

Exemple : supposons que vous souhaitez connaître quelle est la probabilité que seulement 6 faces apparaissent lors de 20 tirages à pile ou face.

`BINOMIAL (20, 6, 0.5)` renvoie 0.03696441652002.

Poisson Fonction de masse de probabilité de Poisson. Calcule la probabilité qu'il existe k occurrences d'un événement dans un intervalle futur donné, lorsque μ correspond à la moyenne des occurrences de cet événement dans cet intervalle dans le passé. Pour cette fonction, k est un entier non négatif et μ est un nombre réel.

`POISSON (μ , k)`

Exemple : supposons que vous recevez en moyenne 20 e-mails par jour. Quelle est la probabilité d'en recevoir 15 demain ?

`POISSON (20, 15)` renvoie 0.0516488535318.

Cumulatif

Normal Fonction de distribution normale cumulative. Renvoie pour la valeur x la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité normale, selon la moyenne μ et l'écart-type σ d'une distribution normale. Si un seul argument est fourni, il est considéré comme x et l'hypothèse est que $\mu=0$ et $\sigma=1$.

`NORMALD_CDF ([μ , σ ,] x)`

Exemple :

`NORMALD_CDF (0, 1, 2)` renvoie 0.977249868052.

T Fonction de distribution t de Student cumulative. Renvoie pour x la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité t de Student, avec n degrés de liberté.

`STUDENT_CDF (n, x)`

Exemple :

`STUDENT_CDF (3, -3.2)` renvoie 0.0246659214814.

χ^2 Fonction de distribution χ^2 cumulative. Renvoie pour la valeur x la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité χ^2 , avec n degrés de liberté.

CHISQUARE_CDF(n, k)

Exemple :

CHISQUARE_CDF(2, 6.1) renvoie 0.952641075609.

F Fonction de distribution de Fisher cumulative. Renvoie pour la valeur x la probabilité inférieure de la fonction de densité de probabilité de Fisher, selon les degrés de liberté du numérateur n et du dénominateur d .

FISHER_CDF(n, d, x)

Exemple :

FISHER_CDF(5, 5, 2) renvoie 0.76748868087.

Binomial Fonction de distribution binomiale cumulative. Renvoie la probabilité qu'il existe un nombre de réussites k ou inférieur sur n tentatives, avec une probabilité de réussite p pour chaque tentative. Notez que n et k sont des entiers avec $k \leq n$.

BINOMIAL_CDF(n, p, k)

Exemple : supposons que vous souhaitez connaître la probabilité d'obtenir 0, 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 faces lors de 20 tirages à pile ou face.

BINOMIAL_CDF(20, 0.5, 6) renvoie 0.05765914917.

Poisson Fonction de distribution de Poisson cumulative. Renvoie la probabilité qu'il existe au maximum x occurrences d'un événement dans un intervalle de temps donné, lorsque μ correspond au nombre d'occurrences attendu.

POISSON_CDF(μ, x)

Exemple :

POISSON_CDF(4, 2) renvoie 0.238103305554.

Inverse

Normal Fonction de distribution normale cumulative inverse. Renvoie la valeur de distribution normale cumulative associée à la probabilité inférieure p , selon la moyenne μ et l'écart-type σ d'une distribution normale. Si un seul argument est fourni, il est considéré comme p et l'hypothèse est que $\mu=0$ et $\sigma=1$.

NORMALD_ICDF ($[\mu, \sigma,]p$)

Exemple :

NORMALD_ICDF (0,1,0.841344746069) renvoie 1.

T Fonction de distribution t de Student cumulative inverse. Renvoie la valeur x de sorte que la probabilité inférieure t de Student pour x , avec n degrés de liberté, correspond à p .

STUDENT_ICDF (n, p)

Exemple :

STUDENT_ICDF (3,0.0246659214814) renvoie -3.2.

χ^2 Fonction de distribution χ^2 cumulative inverse. Renvoie la valeur x de sorte que la probabilité inférieure χ^2 pour x , avec n degrés de liberté, corresponde à p .

CHISQUARE_ICDF (n, p)

Exemple :

CHISQUARE_ICDF (2,0.957147873133) renvoie 6.3.

F Fonction de distribution de Fisher cumulative inverse. Renvoie la valeur x de sorte que la probabilité inférieure de Fisher pour x , avec les degrés de liberté du numérateur n et du dénominateur d , corresponde à p .

FISHER_ICDF (n, d, p)

Exemple :

FISHER_ICDF (5,5,0.76748868087) renvoie 2.

Binomial Fonction de distribution binomiale cumulative inverse. Renvoie le nombre de réussites k sur n tentatives, chacune avec une probabilité de p , de sorte que la probabilité de k réussites ou moins corresponde à q .

BINOMIAL_ICDF (n, p, q)

Exemple :

BINOMIAL_ICDF (20,0.5,0.6) renvoie 11.

Poisson Fonction de distribution de Poisson cumulative inverse. Renvoie la valeur x , de sorte que la probabilité qu'il se produise x occurrences ou moins d'un événement dans un intervalle de temps donné, avec le nombre μ d'occurrences attendu (ou moyenne) de cet événement dans l'intervalle, corresponde à p .

POISSON_ICDF (μ , p)

Exemple :

POISSON_ICDF(4,0.238103305554) renvoie 3.

Liste

Ces fonctions traitent les données contenues dans une liste. Elles sont expliquées plus en détail dans le chapitre 24, « Listes », qui commence à la page 543.

Matrice

Ces fonctions traitent les données de matrices mémorisées dans des variables de matrice. Elles sont expliquées plus en détail dans le chapitre 25, « Matrices », qui commence à la page 557.

Spécial

Bêta Renvoie la valeur de la fonction bêta (B) pour deux nombres a et b .

Beta(a , b)

Gamma Renvoie la valeur de la fonction gamma (Γ) pour un nombre a .

Gamma(a)

Psi Renvoie la valeur de la n ème dérivée de la fonction digamma sur $x=a$, où la fonction digamma correspond à la première dérivée de $\ln(\Gamma(x))$.

Psi(a , n)

Zêta Renvoie la valeur de la fonction zêta (Z) pour un nombre réel x .

Zeta(x)

erf Renvoie la valeur à virgule flottante de la fonction d'erreur sur $x=a$.

erf(a)

erfc Renvoie la valeur de la fonction d'erreur complémentaire sur $x=a$.

erfc(a)

Ei Renvoie la fonction exponentielle intégrale d'une expression.

`Ei (Expr)`


Si Renvoie la fonction sinus intégral d'une expression.

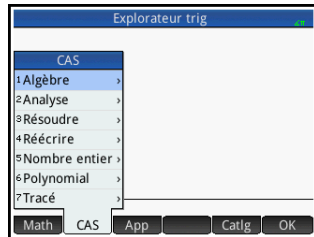
`Si (Expr)`

Ci Renvoie la fonction cosinus intégral d'une expression.

`Ci (Expr)`

Menu CAS

Appuyez sur la touche  pour ouvrir les menus Boîte à outils (l'un d'eux correspond au menu CAS). Les fonctions du menu CAS correspondent à celles le plus fréquemment utilisées.



De nombreuses autres fonctions sont disponibles. Reportez-vous à la section « Menu Ctlg », qui commence à la page 449.

Notez que les fonctions Géométrie apparaissent dans le menu CAS lorsque l'application Géométrie est active ou était la dernière application utilisée. Ces fonctions sont décrites dans la section « Fonctions et commandes géométriques », qui commence à la page 202.

Algèbre

Simplifier Renvoie une expression simplifiée.

`simplify (Expr)`

Exemple :

`simplify(4*atan(1/5)-atan(1/239))` renvoie $(1/4) \cdot \pi$.

Recueillir Renvoie un polynôme ou une liste de polynômes factorisés en fonction du champ des coefficients.

`collect (Poly ou LstPoly)`

Exemple :

`collect(x^2-4)` renvoie $(x-2) \cdot (x+2)$.

Développer Renvoie une expression développée.

`expand(Expr)`

Exemple :

`expand((x+y)*(z+1))` renvoie $y*z+x*z+y*x$.

Facteur Renvoie un polynôme factorisé.

`factor(Poly)`

Exemple :

`factor(x^4-1)` renvoie $(x-1)*(x+1)*(x^2+1)$.

Substituer Renvoie la solution lorsqu'une valeur remplace une variable dans une expression.

`subst(Expr, Var(v)=valeur(a))`

Exemple :

`subst(1/(4+x^2), x=2)` renvoie $1/8$.

Fraction partielle Renvoie l'extension de fraction partielle d'une fraction rationnelle.

`partfrac(RatFrac)`

Exemple :

`partfrac(x/(4-x^2))` renvoie $(1/(x-2)*-2) + (1/((x+2)*-2))$.

Extrait

Numérateur Renvoie le numérateur d'une fraction (après avoir simplifié la fraction, le cas échéant).

`numer(Frac(a/b) ou RatFrac)`

Exemple :

`numer(10,12)` renvoie 5.

Dénominateur Renvoie le dénominateur d'une fraction (après avoir simplifié la fraction, le cas échéant).

`denom(Frac(a/b) ou RatFrac)`

Exemple :

`denom(10,12)` renvoie 6.

Côté gauche Renvoie le côté gauche d'une équation ou la limite gauche d'un intervalle.

lhs(Egal(a=b) ou Intervalle(a...b))

Côté droit Renvoie le côté droit d'une équation ou la limite gauche d'un intervalle.

rhs(Egal(a=b) ou Intervalle(a...b))

Analyse

Différencier Avec une expression comme argument, cette fonction renvoie la dérivée de l'expression par rapport à x . Avec une expression et une variable comme arguments, cette fonction renvoie la dérivée ou la dérivée partielle de l'expression par rapport à la variable. Avec une expression et plusieurs variables comme arguments, cette fonction renvoie la dérivée de l'expression par rapport aux variables du deuxième argument. Ces arguments peuvent être suivis de k (k étant un entier) pour indiquer le nombre de fois que l'expression doit être dérivée par rapport à la variable. Par exemple, `diff(exp(x*y),x$3,y$2,z)` est identique à `diff(exp(x*y),x,x,x,y,y,z)`.

`diff(Expr, [var])`

ou

`diff(Expr, var1$k1, var2$k2, ...)`

Exemple :

`diff(x^3-x)` renvoie $3*x^2-1$.

Intégrer Renvoie l'intégrale indéfinie d'une expression. Avec une expression comme argument, cette fonction renvoie l'intégrale indéfinie par rapport à x . A l'aide des deuxième, troisième et quatrième arguments facultatifs, vous pouvez spécifier la variable d'intégration et les limites de l'intégration.

`int(Expr, [Var(x)], [Réel(a)], [Réel(b)])`

Exemple :

`int(1/x)` renvoie $\ln(\text{abs}(x))$.

Limite Renvoie la limite d'une expression lorsque la variable se rapproche d'un point limite a ou $+/-$ l'infini. A l'aide du quatrième argument facultatif, vous pouvez spécifier s'il s'agit de la limite inférieure, supérieure ou bidirectionnelle ($d=-1$ pour la limite inférieure, $d=+1$ pour la limite supérieure et $d=0$ pour la limite bidirectionnelle). Si le quatrième argument n'est pas fourni, la fonction renvoie la limite bidirectionnelle.

```
limit(Expr, Var, Val, [Dir(d)])
```

Exemple :

```
limit((n*tan(x)-tan(n*x))/(sin(n*x)-  
n*sin(x)), x, 0) renvoie 2.
```

Série Renvoie l'extension de série d'une expression à proximité d'une variable d'égalité donnée. Les troisième et quatrième arguments facultatifs vous permettent de spécifier l'ordre et la direction de l'extension de la série. Lorsqu'aucun ordre n'est spécifié, la série est renvoyée dans le cinquième ordre. Lorsqu'aucune direction n'est spécifiée, la série est bidirectionnelle.

```
series(Expr, Equal(var=point_limite), [Ordre], [Dir(1, 0, -1)])
```

Exemple :

```
series((x^4+x+2)/(x^2+1), x=0, 5) renvoie 2+x-2x^2-x^3+3x^4+x^5+x^6*order_size(x).
```

Somme Avec deux arguments, cette fonction renvoie l'antidérivée discrète de l'expression par rapport à la variable.

```
sum(Expr, Var)
```

Avec quatre arguments, cette fonction renvoie la somme discrète de l'expression par rapport à la variable entre a et b .

```
sum(Expr, Var, VarMin(a), VarMax(b))
```

Exemple :

```
sum(n^2, n, 1, 5) renvoie 55.
```

Différentiel

Opérateur rotationnel Renvoie l'opérateur rotationnel d'un champ vectoriel, défini comme suit :

$$\text{curl}([A, B, C], [x, y, z]) = [dC/dy - dB/dz, dA/dz - dC/dx, dB/dx - dA/dy].$$

```
curl(Lst(A, B, C), Lst(x, y, z))
```

Exemple :

```
curl([2*x*y, x*z, y*z], [x, y, z]) renvoie [z-x, 0, z-2*x].
```

Divergence Renvoie la divergence d'un champ vectoriel, défini comme suit :

$$\text{divergence}([A, B, C], [x, y, z]) = dA/dx + dB/dy + dC/dz.$$

```
divergence(Lst(A, B, C), Lst(x, y, z))
```

Exemple :

```
divergence([x^2+y, x+z+y, z^3+x^2], [x, y, z])  
renvoie 2*x+3*z^2+1.
```

Gradient Renvoie le gradient d'une expression. Avec une liste de variables comme deuxième argument, cette fonction renvoie le vecteur des dérivées partielles.

```
grad(Expr, LstVar)
```

Exemple :

```
grad(2*x^2*y-x*z^3, [x, y, z]) renvoie [2*2*x*y-z^3, 2*x^2, -x*3*z^2].
```

Hessian Renvoie la matrice hessienne d'une expression.

```
hessian(Expr, LstVar)
```

Exemple :

```
hessian(2*x^2*y-x*z, [x, y, z]) renvoie [[4*y, 4*x, -1], [2*2*x, 0, 0], [-1, 0, 0]].
```

Intégral

Par parties v(x) Effectue l'intégration par parties de l'expression $f(x)=u(x)*v'(x)$ avec $f(x)$ comme premier argument et $v(x)$ (ou 0) comme deuxième argument. A l'aide des troisième, quatrième et cinquième arguments facultatifs, vous pouvez spécifier une variable d'intégration et les limites de l'intégration. Si aucune variable d'intégration n'est fournie, elle est considérée comme x .

```
ibpdv(Expr(f(x)), Expr(v(x)), [Var(x)], [Réel(a)], [Réel(b)])
```

Exemple :

```
ibpdv(ln(x), x) renvoie [x*ln(x), -1].
```

Par parties u(v) Effectue l'intégration par parties de l'expression $f(x)=u(x)*v'(x)$ avec $f(x)$ comme premier argument et $u(x)$ (ou 0) comme deuxième argument. A l'aide des troisième, quatrième et cinquième arguments facultatifs, vous pouvez spécifier une variable d'intégration et les limites de l'intégration. Si aucune variable d'intégration n'est fournie, elle est considérée comme x .

```
ibpu(Expr(f(x)), Expr(u(x)), [Var(x)], [Réel(a)], [Réel(b)])
```

Exemple :

```
ibpu(Expr(f(x)), Expr(u(x)), [Var(x)], [Réel(a)], [Réel(b)])
```

F(b)-F(a) Renvoie $F(b)-F(a)$.

```
preval (Expr (F (var) ) , Réel (a) , Réel (b) , [Var] )
```

Exemple :

```
preval (x^2-2, 2, 3) renvoie 5.
```

Limites

Somme de Riemann Renvoie, dans le voisinage de $n=+\infty$, un équivalent de la somme de $Xpr(var1, var2)$ pour $var2$ de $var2=1$ à $var2=var1$ lorsque la somme est appréhendée comme une somme de Riemann associée à une fonction continue définie sur $[0, 1]$.

```
sum_riemann (Expr (Xpr) , Lst (var1, var2) )
```

Exemple :

```
sum_riemann (1/ (n+k) , [n, k] ) renvoie ln(2) .
```

Taylor Renvoie l'extension de série de Taylor d'une expression. A l'aide des deuxième et troisième arguments facultatifs, vous pouvez spécifier le point limite et l'ordre de l'extension. Si aucun point limite n'est fourni, il est considéré comme $x=0$. Lorsqu'aucun ordre n'est fourni, la série est renvoyée dans le cinquième ordre.

```
taylor (Expr, [Var=point_limite], [Ordre] )
```

Exemple :

```
taylor (sin(x)/x, x, 0) renvoie 1+x^2/-6+x^4/  
120+x^6*order_size(x) .
```

Quotient de Taylor Renvoie le quotient Q de la division du polynôme A par le polynôme B , en augmentant l'ordre de puissance, avec $\text{degree}(Q) \leq n$ ou $Q=0$. En d'autres termes, Q correspond à l'extension de Taylor à l'ordre n de A/B à proximité de $x=0$.

```
divpc (A, B, Entier (n) )
```

Exemple :

```
divpc (x^4+x+2, x^2+1, 5) renvoie x^5+3*x^4-x^3-  
2*x^2+x+2.
```

Transformation

Laplace Renvoie la transformation de Laplace d'une expression.

```
laplace (Expr, [Var], [LapVar] )
```

Exemple :

`laplace (exp(x) * sin(x))` renvoie $1/(x^2-2*x+2)$.

Laplace inversé Renvoie la transformation de Laplace inversé d'une expression.

`invlaplace (Expr, [Var], [IlapVar])`

Exemple :

`ilaplace(1/(x^2+1)^2)` renvoie $((-x) * \cos(x)) / 2 + \sin(x) / 2$.

Transformée de Fourier rapide Avec un argument, cette fonction renvoie la transformée de Fourier discrète en \mathbb{R} .

`fft (Vect)`

Avec trois arguments, cette fonction renvoie la transformée de Fourier discrète dans le champ $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$, avec a comme racine n ième primitive de 1 ($n=\text{taille}(L)$).

`fft ((Vect (L), Entier (a), Entier (p))`

Exemple :

`fft ([1, 2, 3, 4, 0, 0, 0])` renvoie $[10.0, -0.414213562373-7.24264068712*i, -2.0+2.0*i, 2.41421356237-1.24264068712*i, -2.0, 2.41421356237+1.24264068712*i, -2.0-2.0*i]$.

Transformée de Fourier rapide inversée Renvoie la transformée de Fourier discrète inversée.

`ifft (Vect)`

Exemple :

`ifft ([100.0, -52.2842712475+6*i, -8.0*i, 4.28427124746-6*i, 4.0, 4.28427124746+6*i, 8*i, -52.2842712475-6*i])` renvoie $[0.999999999999, 3.99999999999, 10.0, 20.0, 25.0, 24.0, 16.0, -6.39843733552e-12]$.

Résoudre

Résoudre Renvoie les solutions à une équation polynomiale ou à un ensemble d'équations polynomiales.

`solve (Expr, [Var])`

Exemple :

`solve (x^2-3=1)` renvoie `list [-2, 2]`.

Zéros Avec une expression comme argument, cette fonction renvoie les zéros (nombres réels ou complexes, selon le mode) de l'expression. Avec une liste d'expressions comme argument, cette fonction renvoie la matrice dont les lignes correspondent aux solutions du système (par exemple, $\text{expression1}=0$, $\text{expression2}=0, \dots$).

```
zeros (Expr, [Var])
```

ou

```
zeros ([LstExpr], [LStVar])
```

Exemple :

```
zeros (x^2+4) renvoie [] en mode réel et [-  
2*i, 2*i] en mode complexe.
```

Résolution complexe Renvoie une liste dont les éléments correspondent à des solutions complexes du système d'équations polynomiales.

```
csolve (LstEq, LstVar)
```

Exemple :

```
csolve (x^4-1, x) renvoie list [1, -1, -i, i].
```

Zéros complexe Avec une expression comme argument, cette fonction renvoie les zéros complexes de l'expression. Avec une liste d'expressions comme argument, cette fonction renvoie la matrice dont les lignes correspondent aux solutions du système (par exemple, $\text{expression1}=0$, $\text{expression2}=0, \dots$).

```
Czeros (Expr, [Var])
```

ou

```
Czeros ([LstExpr], [LStVar])
```

Exemple :

```
cZeros (x^2-1) renvoie [1, -1].
```

Résolution numérique Renvoie la solution numérique d'une équation ou d'un système d'équations.

```
nSolve (Expr, Var | Var=Estimation)
```

Exemples :

```
nSolve (cos (x)=x, x) renvoie 0.999847741531.
```

```
nSolve (cos (x)=x, x=1.3) renvoie 0.999847741531.
```

Equation différentielle

Renvoie la solution à une équation différentielle.

```
deSolve (Eq, [TempsVar], FncVar)
```

Exemple :

```
desolve (y''+y=0, y) renvoie  
c_0*cos(x)+c_1*sin(x).
```

Résolution EDO

Renvoie une valeur approximative de y sur la valeur finale ($t1$) d'une variable donnée, où $y(t)$ est la solution de :
 $y'(t)=f(t,y(t))$, $y(t0)=y0$.

```
odesolve (Expr (f (t, y)), VectVar ([t, y]), Vect  
tInitCond ([t0, y0]), FinalVal (t1), [tstep=V  
al, courbe])
```

Exemple :

```
odesolve (sin(t*y), [t, y], [0, 1], 2) renvoie  
[1.8224125572].
```

Système linéaire

Renvoie la solution à un système d'équations linéaires.

```
linsolve (LstEqLin, LstVar)
```

Exemple :

```
linsolve ([x+y+z=1, x-y=2, 2*x-z=3], [x, y, z])  
renvoie [3/2, -1/2, 0].
```

Réécrire

Incollect

Renvoie une expression réécrite avec les logarithmes recueillis. (applique $\ln(a)+n*\ln(b)\rightarrow\ln(a*b^n)$ pour les entiers n).

```
lncollect (Expr)
```

Exemple :

```
lncollect (ln(x)+2*ln(y)) renvoie ln(x*y^2).
```

powexpand

Renvoie une expression avec une puissance de la somme réécrite comme produit de puissances.

```
powexpand (Expr)
```

Exemple :

```
powexpand (2^(x+y)) renvoie (2^x) * (2^y).
```

tExpand Renvoie une expression transcendante sous forme développée.

`tExpand(Expr)`

Exemple :

`tExpand(sin(2*x)+exp(x+y))` renvoie
`2*cos(x)*sin(x)+exp(x)*exp(y)`.

Exp et Ln

$e^{y \cdot \ln x} \rightarrow x^y$ Renvoie une expression sous la forme $\exp(n \cdot \ln(x))$ réécrite en tant que puissance de x .

`exp2pow(Expr)`

Exemple :

`exp2pow(exp(3*ln(x)))` renvoie `x^3`.

$x^y \rightarrow e^{y \cdot \ln x}$ Renvoie une expression dont les puissances ont été réécrites en tant qu'exponentielles.

`pow2exp(Expr)`

Exemple :

`pow2exp(a^b)` renvoie `exp(b*ln(a))`.

exp2trig Renvoie une expression dont les exponentielles complexes ont été réécrites en sinus et cosinus.

`exp2trig(Expr)`

Exemple :

`exp2trig(exp(i*x))` renvoie `cos(x)+(i)*sin(x)`.

expexpand Renvoie une expression dont les exponentielles apparaissent sous forme développée.

`expexpand(Expr)`

Exemple :

`expexpand(exp(3*x))` renvoie `exp(x)^3`.

Sinus

asinx \rightarrow acosx Renvoie une expression dont $\arcsin(x)$ est réécrit comme $\pi/2 - \arccos(x)$.

`asin2acos(Expr)`

Exemple :

`asin2acos (acos (x)+asin (x))` renvoie -
`acos (x)+acos (x)` .

asinx → atanx Renvoie une expression dont $\arcsin(x)$ est réécrit comme $\arctan(x/\sqrt{1-x^2})$.

`asin2atan (Expr)`

Exemple :

`asin2atan (2*asin (x))` renvoie $2*\arctan(x/(\sqrt{1-x^2}))$.

sinx → cosx/tanx Renvoie une expression dont $\sin(x)$ est réécrit comme $\cos(x)*\tan(x)$.

`sin2costan (Expr)`

Exemple :

`sin2costan (sin (x))` renvoie $\tan(x)*\cos(x)$.

Cosinus

acosx → asinx Renvoie une expression dont $\arccos(x)$ est réécrit comme $\pi/2-\arcsin(x)$.

`acos2asin (Expr)`

Exemple :

`acos2asin (acos (x)+asin (x))` renvoie $\pi/2-\arcsin(x)+\arcsin(x)$.

acosx → atanx Renvoie une expression dont $\arccos(x)$ est réécrit comme $\pi/2-\arctan(x/\sqrt{1-x^2})$.

`acos2atan (Expr)`

Exemple :

`acos2atan (2*acos (x))` renvoie $2*(\pi/2-\arctan(x/(\sqrt{1-x^2})))$.

cosx → sinx/tanx Renvoie une expression dont $\cos(x)$ est réécrit comme $\sin(x)/\tan(x)$.

`cos2sintan (Expr)`

Exemple :

`cos2sintan (cos (x))` renvoie $\sin(x)/\tan(x)$.

Tangente

atanx → **asinx** Renvoie une expression dont $\arctan(x)$ est réécrit comme $\arcsin(x/\sqrt{1+x^2})$.

`atan2asin(Expr)`

atanx → **acosx** Renvoie une expression dont $\arctan(x)$ est réécrit comme $\pi/2 - \arccos(x/\sqrt{1+x^2})$.

`atan2acos(Expr)`

tanx → **sinx/cosx** Renvoie une expression dont $\tan(x)$ est réécrit comme $\sin(x)/\cos(x)$.

`tan2sincos(Expr)`

Exemple :

`tan2sincos(tan(x))` renvoie $\sin(x)/\cos(x)$.

halftan Renvoie une expression dont $\sin(x)$, $\cos(x)$ ou $\tan(x)$ est réécrit comme $\tan(x/2)$.

`halftan(Expr)`

Exemple :

`halftan(sin(x))` renvoie $2 * \tan(x/2) / (\tan(x/2)^2 + 1)$.

Trig

trigx → **sinx** Renvoie une expression simplifiée à l'aide des formules $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$ et $\tan(x) = \sin(x)/\cos(x)$ (en privilégiant le sinus).

`trigsin(Expr)`

Exemple :

`trigsin(cos(x)^4 + sin(x)^2)` renvoie $\sin(x)^4 - \sin(x)^2 + 1$.

trigx → **cosx** Renvoie une expression simplifiée à l'aide des formules $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$ et $\tan(x) = \sin(x)/\cos(x)$ (en privilégiant le cosinus).

`trigcos(Expr)`

Exemple :

`trigcos(sin(x)^4 + sin(x)^2)` renvoie $\cos(x)^4 - 3 * \cos(x)^2 + 2$.

trigx → tanx Renvoie une expression simplifiée à l'aide des formules $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$ et $\tan(x) = \sin(x)/\cos(x)$ (en privilégiant la tangente).

`trigtan(Expr)`

Exemple :

`trigtan(cos(x)^4 + sin(x)^2)` renvoie
 $(\tan(x)^4 + \tan(x)^2 + 1) /$
 $(\tan(x)^4 + 2 * \tan(x)^2 + 1)$.

atrig2ln Renvoie une expression dont les fonctions trigonométriques inverses sont réécrites en tant que fonctions logarithmiques.

`atrig2ln(Expr)`

Exemple :

`atrig2ln(atan(x))` renvoie $(i * \ln((i+x)/(i-x))) / 2$.

tlin Renvoie une expression trigonométrique en linéarisant les produits et puissances entières.

`tlin(ExprTrig)`

Exemple :

`tlin(sin(x)^3)` renvoie $3 * \sin(x) / 4 + \sin(3 * x) / -4$.

tCollect Renvoie une expression trigonométrique linéarisée, ainsi que les sinus et cosinus du même angle regroupés.

`tCollect(Expr)`

Exemple :

`tcollect(sin(x) + cos(x))` renvoie $\sqrt{2} * \cos(x - 1 / 4 * \pi)$.

trigexpand Renvoie une expression trigonométrique sous forme développée.

`trigexpand(Expr)`

Exemple :

`trigexpand(sin(3 * x))` renvoie $(4 * \cos(x)^2 - 1) * \sin(x)$.

trig2exp Renvoie une expression dont les fonctions trigonométriques sont réécrites en tant qu'exponentielles complexes (sans linéarisation).

`trig2exp(Expr)`

Exemple :

```
trig2exp(sin(x)) renvoie (exp((i)*x)-1/  
exp((i)*x))/(2*i).
```

Nombre entier

Diviseurs Renvoie la liste de diviseurs d'un entier ou d'une liste d'entiers.

```
idivis(Entier(a) ou (LstEntier))
```

Exemple :

```
idivis(12) renvoie [1, 2, 3, 4, 6, 12].
```

Facteurs Renvoie la décomposition de facteurs premiers d'un entier.

```
ifactor(Entier(a))
```

Exemple :

```
ifactor(150) renvoie [2*3*5.
```

Liste de facteurs Renvoie la liste de facteurs premiers d'un entier ou d'une liste d'entiers, dont chaque facteur est suivi de sa multiplicité.

```
ifactors(Entier(a) ou (LstEntier))
```

Exemple :

```
ifactors(150) renvoie [2, 1, 3, 1, 5, 2].
```

PGCD Renvoie le plus grand commun diviseur de deux entiers ou plus.

```
gcd((Entier(a), Entier(b) ... Entier(n))
```

Exemple :

```
gcd(32,120,636) renvoie 4.
```

PPCM Renvoie le plus petit commun multiple de deux entiers ou plus.

```
lcm((Entier(a), Entier(b) ... Entier(n))
```

Exemple :

```
lcm(6,4) renvoie 12.
```

Nombre premier

Tester si nombre premier Teste si un entier donné est un nombre premier ou pas.

```
isPrime(Entier(a))
```

Exemple :

```
isPrime(1999) renvoie 1.
```

Nième nombre premier

Renvoie le nième nombre premier inférieur à 10000.

```
ithprime(Entier(n)), où n est compris entre 1 et 1229.
```

Exemple :

```
ithprime(5) renvoie 11.
```

Nombre premier suivant

Renvoie le nombre premier ou pseudo-premier suivant un entier.

```
nextprime(Entier(a))
```

Exemple :

```
nextprime(11) renvoie 13.
```

Nombre premier précédent

Renvoie le nombre premier ou pseudo-premier le plus proche d'un entier, mais inférieur à ce dernier.

```
prevprime(Entier(a))
```

Exemple :

```
prevprime(11) renvoie 7.
```

Euler

Calcule le totient d'Euler pour un entier.

```
euler(Entier(n))
```

Exemple :

```
euler(6) renvoie 2.
```

Division

Quotient

Renvoie le quotient en nombre entier de la division euclidienne de deux entiers.

```
iquo(Entier(a), Entier(b))
```

Exemple :

```
iquo(46, 23) renvoie 2.
```

Reste

Renvoie le reste en nombre entier de la division euclidienne de deux entiers.

```
irem(Entier(a), Entier(b))
```

Exemple :

```
irem(46, 23) renvoie 17.
```


$a^n \text{ MOD } p$ Renvoie a^n modulo p en $[0;p-1]$.
`powmod(Entier(a), Entier(n), Entier(p), [Expr(P(x))], [Var])`

Exemple :

`powmod(5, 2, 13)` renvoie 12.

Reste chinois Renvoie le reste chinois de deux listes d'entiers.

`ichinrem(LstEntier(a, p), LstEntier(b, q))`

Exemple :

`ichinrem([2, 7], [3, 5])` renvoie [-12, 35].

Polynomial

Rechercher les racines Renvoie toutes les racines calculées d'un polynôme donné en fonction de ses coefficients. (Il se peut que cela échoue si les racines ne sont pas simples.)

`root(Vect||Poly)`

Exemple :

`root([1, 0, -2])` renvoie
[-1.41421356237, 1.41421356237].

Coefficients Avec un entier comme troisième argument, cette fonction renvoie le coefficient d'un polynôme de degré donné dans le troisième argument. En l'absence d'un troisième argument, cette fonction renvoie la liste de coefficients du polynôme.

`coeff(Expr, [Var], degré)`

Exemple :

`coeff(x*3+2)` renvoie `poly1[3, 2]`.

Diviseurs Renvoie la liste de diviseurs d'un polynôme ou d'une liste de polynômes.

`divis(Poly ou LstPoly)`

Exemple :

`divis(x^2-1)` renvoie [1, x-1, x+1, (x-1)*(x+1)].

Liste de facteurs Renvoie la liste de facteurs premiers d'un polynôme ou d'une liste de polynômes. Chaque facteur est suivi de sa multiplicité.

`factors(Poly ou LstPoly)`

Exemple :

```
factors(x^4-1) renvoie [x-1,1,x+1,1,x^2+1,1].
```

PGCD Renvoie le plus grand commun diviseur de deux polynômes ou plus.

```
gcd(Poly1, Poly2... Polyn)
```

PPCM Renvoie le plus petit commun multiple de deux polynômes ou plus.

```
lcm(Poly1, Poly2... Polyn)
```

Exemple :

```
lcm(x^2-2*x+1, x^3-1) renvoie (x-1)*(x^3-1).
```

Créer

Poly à Coef Avec une variable comme deuxième argument, cette fonction renvoie les coefficients d'un polynôme par rapport à la variable. Avec une liste de variables comme deuxième argument, cette fonction renvoie le format interne du polynôme.

```
symb2poly(Expr, [Var])
```

ou

```
symb2poly(Expr, ListVar)
```

Exemple :

```
symb2poly(x*3+2.1) renvoie poly1[3,2.1].
```

Coef à Poly Avec une liste comme argument, cette fonction renvoie un polynôme en x avec les coefficients (en ordre décroissant) obtenus à partir de la liste. Avec une variable comme deuxième argument, cette fonction renvoie un polynôme dans la variable comme pour un argument, mais le polynôme se trouve dans la variable spécifiée dans le deuxième argument.

```
poly2symb(Lst, Var)
```

Exemple :

```
poly2symb([1,2,3], x) renvoie (x+2)*x+3.
```

Racines à Coef Renvoie les coefficients (en ordre décroissant) du polynôme unidimensionnel de racines spécifié dans l'argument.

```
pcoef(Vect)
```

Exemple :

```
pcoeff([1,0,0,0,1]) renvoie poly1[1,-  
2,1,0,0,0].
```

Racines à Poly

Renvoie la fonction rationnelle disposant des racines et pôles spécifiés dans l'argument.

```
fcoeff(Lst(racine|pôle,ordre))
```

Exemple :

```
fcoeff([1,2,0,1,3,-1]) renvoie (x-1)^2*x*(x-3)^-  
1.
```

Aléatoire

Renvoie un vecteur de coefficients d'un polynôme de la variable *Var* (ou de *x*), de degré *Entier* et dont les coefficients sont des entiers aléatoires compris entre -99 à 99, en distribution uniforme ou dans un intervalle spécifié par *Intrvl*.

```
randpoly([Var],Entier,[Dist])
```

Exemple :

`randpoly(t, 8, -1..1)` renvoie un vecteur de 9 entiers aléatoires, tous compris entre -1 et 1.

Minimum Avec une matrice seulement comme argument, cette fonction renvoie le polynôme minimal en x d'une matrice écrite en tant que liste de ses coefficients. Avec une matrice et une variable comme arguments, cette fonction renvoie le polynôme minimal de la matrice écrite au format symbolique par rapport à la variable.

`pmin(Matrice, [Var])`

Exemple :

`pmin([[1,0],[0,1]],x)` renvoie $x-1$.

Algèbre

Quotient Renvoie le quotient euclidien de deux polynômes écrits en tant que vecteurs ou au format symbolique.

`quo((Vect), (Vect), [Var])`

ou

`quo((Poly), (Poly), [Var])`

Exemple :

`quo([1,2,3,4], [-1,2])` renvoie `poly1[-1,-4,-11]`.

Reste Renvoie le reste euclidien de deux polynômes écrits en tant que vecteurs ou au format symbolique.

`rem((Vect), (Vect), [Var])`

ou

`rem((Poly), (Poly), [Var])`

Exemple :

`rem([1,2,3,4], [-1,2])` renvoie `poly1[26]`.

Degré Renvoie le degré d'un polynôme.

`degree(Poly)`

Exemple :

`degree(x^3+x)` renvoie 3.

Facteur par degré Renvoie un polynôme factorisé en x^n , où n correspond au degré du polynôme.

```
factor_xn(Poly)
```

Exemple :

```
factor_xn(x^4-1) renvoie x^4*(1-x^4).
```

Coef. PGCD Renvoie le plus grand commun diviseur (PGCD) des coefficients d'un polynôme.

```
content(Poly(P), [Var])
```

Exemple :

```
content(2*x^2+10*x+6) renvoie 2.
```

Total zéro Si a et b sont des nombres réels, cette fonction renvoie le nombre de changements de signe du polynôme spécifié dans l'intervalle $[a,b]$. Si a ou b n'est pas un nombre réel, cette fonction renvoie le nombre de racines complexes dans le rectangle limité par a et b . Si Var est omis, il est considéré comme x .

```
sturmab(Poly[, Var], a, b)
```

Exemples :

```
sturmab(x^2*(x^3+2), -2, 0) renvoie 1.
```

```
sturmab(n^3-1, n, -2-i, 5+3i) renvoie 3.
```

Reste chinois Renvoie le reste chinois des polynômes écrits en tant que listes de coefficients ou au format symbolique.

```
chinrem([Lst||Expr, Lst||Expr], [Lst||Expr, Lst||Expr])
```

Exemple :

```
chinrem([[1,2], [1,0,1]], [[1,1], [1,1,1]])  
renvoie [poly1[-1,-1,0,1], poly1[1,1,2,1,1]].
```

Spécial

Cyclotomique Renvoie la liste de coefficients du polynôme cyclotomique d'un entier.

```
cyclotomic(Int)
```

Exemple :

```
cyclotomic(20) renvoie [1,0,-1,0,1,0,-1,0,1].
```

Base de Gröbner Renvoie la base de Gröbner de l'idéal en fonction d'une liste de polynômes.

```
gbasis (LstPoly, LstVar)
```

Exemple :

```
gbasis ([x^2-y^3, x+y^2], [x, y]) renvoie [y^4-y^3, x+y^2].
```

Reste de Gröbner Renvoie le reste de la division d'un polynôme par la base de Gröbner d'une liste de polynômes.

```
greduce (Poly, LstPoly, LstVar)
```

Exemple :

```
greduce (x*y-1, [x^2-y^2, 2*x*y-y^2, y^3], [x, y]) renvoie 1/2*y^2-1.
```

Hermite Renvoie le polynôme de Hermite de degré n .

```
hermite (Entier (n)), où  $n \leq 1556$ .
```

Exemple :

```
hermite (3) renvoie  $8*x^3-12*x$ .
```

Lagrange Renvoie le polynôme de Lagrange pour deux listes. La liste du premier argument correspond aux valeurs de l'abscisse, et celle du deuxième argument aux valeurs de l'ordonnée.

```
lagrange ((Lst_xk, Lst_yk)
```

ou

```
lagrange (Matrice_2*n)
```

Exemple :

```
lagrange ([1, 3], [0, 1]) renvoie  $(x-1)/2$ .
```

Laguerre Renvoie le polynôme de Laguerre de degré n .

```
laguerre (Entier (n))
```

Exemple :

```
laguerre (4) renvoie  $1/24*a^4+(-1/6)*a^3*x+5/12*a^3+1/4*a^2*x^2+(-3/2)*a^2*x+35/24*a^2+(-1/6)*a*x^3+7/4*a*x^2+(-13/3)*a*x+25/12*a+1/24*x^4+(-2/3)*x^3+3*x^2-4*x+1$ .
```

Legendre Renvoie le polynôme de Legendre de degré n .

`legendre(Entier(n))`

Exemple :

`legendre(4)` renvoie $35*x^4/8-15*x^2/4+3/8$.

Chebyshev Tn Renvoie le polynôme de Tchebychev de premier type de degré n .

`tchebyshev1(Entier(n))`

Exemple :

`tchebyshev1(3)` renvoie $4*x^3-3*x$.

Chebyshev Un Renvoie le polynôme de Tchebychev de deuxième type de degré n .

`tchebyshev2(Entier(n))`

Exemple :

`tchebyshev2(3)` renvoie $8*x^3-4*x$.

Tracé

Fonction Trace le graphique d'une expression d'une ou deux variables superposées.

`plotfunc(Expr, [Var(x)], [Entier(couleur)])`

ou

`plotfunc(Expr, [VectVar], [Entier(couleur)])`

Exemple :

`plotfunc(3*sin(x))` trace le graphique de $y=3*\sin(x)$.

Densité Trace le graphique de la fonction $z=f(x,y)$ sur le plan, où les valeurs de z sont représentées par différentes couleurs.

`plotdensity(Expr, [x=plagex, y=plagey], [z], [pasx], [pasy])`


Champ de direction Trace la tangente de l'équation différentielle $y'=f(t,y)$, où le premier argument est l'expression $f(t,y)$ (y étant la variable réelle et t l'abscisse), le deuxième argument est le vecteur de variables (l'abscisse devant être répertoriée en premier) et le troisième argument est la plage facultative.

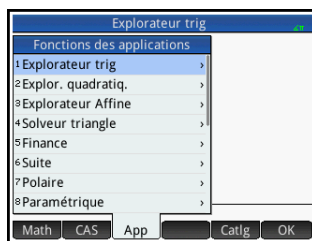
`plotfield(Expr, VectVar, [Opt])`

ODE Trace la solution de l'équation différentielle $y'=f(t,y)$ qui passe par le point (t_0,y_0) , où le premier argument est l'expression $f(t,y)$, le deuxième argument est le vecteur de variables (l'abscisse devant être répertoriée en premier), et le troisième argument est (t_0,y_0) .

`plotode(Expr, VectVar, VectInitCond)`

Menu App

Appuyez sur la touche  pour ouvrir les menus Boîte à outils (l'un d'eux correspond au menu App). Les fonctions d'application sont utilisées dans les applications HP pour effectuer les calculs courants.



Par exemple, dans l'application Fonction, le menu **FCN** de la vue graphique comprend une fonction **SLOPE** (Pente) qui calcule la pente d'une fonction donnée à un point donné. La fonction **SLOPE** est également accessible dans la vue d'accueil ou dans un programme, le résultat étant le même. Les fonctions d'application décrites dans cette section sont regroupées par application.

Fonctions de l'application Fonction

Les fonctions de l'application Fonction proposent les mêmes fonctionnalités que celles de la vue graphique de l'application Fonction, sous le menu FCN. Toutes ces opérations sont basées sur les fonctions. Les fonctions peuvent être des expressions en X ou les noms des variables de l'application Fonction (F_0 à F_9).

AREA

Zone sous une courbe ou entre deux courbes. Détermine la zone signée sous une fonction ou entre deux fonctions. Détecte la zone située sous la fonction F_n ou entre la fonction F_n et la fonction F_m , de la valeur X inférieure à la valeur X supérieure.

`AREA (Fn, [Fm,]inférieure, supérieure)`

Exemple :

AREA (-X, X²-2, -2, 1) renvoie 4.5.

EXTREMUM

Extrême d'une fonction. Détermine l'extrême (s'il en existe un) de la fonction F_n , le plus proche de l'estimation de la valeur X .

`EXTREMUM(Fn, estimation)`

Exemple :

`EXTREMUM(X2-X-2, 0)` renvoie 0.5.

ISECT

Intersection de deux fonctions. Détermine l'intersection (s'il en existe une) des fonctions F_n et F_m , la plus proche de l'estimation de la valeur X .

`ISECT(Fn, Fm, estimation)`

Exemple :

`ISECT(X, 3-X, 2)` renvoie 1.5.

ROOT

Racine d'une fonction. Détermine la racine de la fonction F_n (s'il en existe une), la plus proche de l'estimation de la valeur X .

`ROOT(Fn, estimation)`

Exemple :

`ROOT(3-X2, 2)` renvoie 1.732....

SLOPE

Pente d'une fonction. Renvoie la pente de la fonction F_n pour la valeur X (si elle existe).

`SLOPE(Fn, valeur)`

Exemple :

`SLOPE(3-X2, 2)` renvoie -4.

Fonctions de l'application Résoudre

L'application Résoudre comprend une fonction unique qui résout une expression ou une équation donnée pour l'une de ses variables. En peut être une équation ou une expression, ou bien le nom de l'une des variables (E0-E9) de la vue symbolique de l'application Résoudre.

SOLVE

Résoudre. Résout une équation pour l'une de ses variables. Résout l'équation En pour la variable var , en utilisant la valeur d'estimation comme valeur initiale pour la valeur de la

variable *var*. Si *En* est une expression, la valeur de la variable *var* qui définit l'expression sur zéro est renvoyée.

SOLVE (*En*, *var*, *estimation*)

Exemple :




`SOLVE (X2-X-2, X, 3)` renvoie 2.

Cette fonction renvoie également un entier présentant le type de solution trouvée, comme suit :

- 0 : une solution exacte a été trouvée.
- 1 : une solution approximative a été trouvée.
- 2 : un extrême a été trouvé, aussi proche d'une solution que possible.
- 3 : aucune solution, aucune approximation, ni aucun extrême n'a été trouvé.

Pour plus d'informations sur les types de solutions renvoyées par cette fonction, reportez-vous au chapitre 13, « Application Résoudre », qui commence à la page 313.

Fonctions de l'application Tableur

Il est possible de sélectionner les fonctions de l'application Tableur à partir du menu Boîte à outils de l'application ( Mem B) >  > Tableur). Il est également possible de les sélectionner dans le menu AFFICH ( View Copy) lorsque l'application Tableur est ouverte.

Pour de nombreuses fonctions de l'application Tableur, mais pas toutes, la syntaxe suit le modèle suivant :

```
NomFonction (entrée, [paramètres  
facultatifs])
```

Entrée correspond à la liste d'entrée de la fonction. Il peut s'agir d'une référence de plage de cellules, d'une simple liste ou de tout résultat figurant dans une liste de valeurs.

Le paramètre *Configuration* est l'un des paramètres facultatifs utiles. Il s'agit d'une chaîne qui contrôle les valeurs générées. Si vous laissez de côté le paramètre, cela renvoie le résultat par défaut. L'ordre des valeurs peut également être contrôlé par l'ordre dans lequel elles apparaissent dans la chaîne.

Par exemple :

`=STAT1 (A25 :A37)`

renvoie le résultat par défaut suivant.

	A	B	C	D	E
1	STAT1	A			
2		70			
3		910			
4		81900			
5		38.944404			
6		1516.6666			
7		37.416573			
8		1400			
9		10.801234			
10	Erreur : e				

Toutefois, si vous souhaitez voir uniquement le nombre de points de données, la moyenne et l'écart-type, entrez

`=STAT1 (A25:A37, "h n`

`\bar{x} σ ")`. Ici, la chaîne de configuration indique que

des en-têtes de lignes sont nécessaires (h), ainsi que le nombre exact de points de données (n), la moyenne (\bar{x}) et l'écart-type (σ).

	A	B	C	D	E
1	Erreur : e				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

SUM

Calcule la somme d'une plage de nombres.

`SUM([entrée])`

Par exemple, `SUM(B7 : B23)` renvoie la somme des nombres compris entre B7 et B23. Vous pouvez également spécifier un bloc de cellules (`SUM(B7 : C23)`, par exemple).

Une erreur est renvoyée si une cellule de la plage spécifiée comprend un objet non numérique.

AVERAGE

Calcule la moyenne arithmétique d'une plage de nombres.

`AVERAGE([entrée])`

Par exemple, `AVERAGE(B7 : B23)` renvoie la moyenne arithmétique des nombres compris entre B7 et B23. Vous pouvez également spécifier un bloc de cellules (`AVERAG(B7 : C23)`, par exemple).

Une erreur est renvoyée si une cellule de la plage spécifiée comprend un objet non numérique.

AMORT

Calcule le capital, les intérêts et le solde d'un prêt au cours d'une période spécifiée.

```
AMORT(Plage, n, i, pv, pmt[, ppyr=12,  
cpyr=ppyr, Groupement=ppyr, beg=false,  
fix=current], "configuration")
```

« *plage* » fait référence à la plage de cellules où doivent être placés les résultats. Lorsqu'une seule cellule est spécifiée, la plage est calculée automatiquement.

« *configuration* » constitue une chaîne définissant si une ligne d'en-tête (commençant par H) doit être créée, ainsi que le résultat à placer dans chaque colonne.

h : en-têtes de lignes

S : début de la période

E : fin de la période

P : capital payé durant cette période

B : solde à la fin de la période

I : intérêts payés durant cette période

« *n* », « *i* », « *pv* » et « *pmt* » correspondent respectivement au nombre de périodes du prêt, au taux d'intérêt, à la valeur actualisée et au paiement par période. « *ppyr* » et « *cpyr* » se rapportent respectivement au nombre de paiements par an et au nombre de périodes de calcul par an. « *groupement* » fait référence au nombre de périodes devant être regroupées dans le tableau d'amortissement. Lorsque *beg* = 1, les paiements sont effectués au début de chaque période. Dans le cas contraire, *beg* = 0. « *fix* » indique le nombre de positions décimales utilisées dans les résultats de calculs.

STAT1

La fonction STAT1 offre un éventail de statistiques à une variable. Elle peut calculer l'ensemble ou une partie de \bar{x} , Σ , Σ^2 , s , s^2 , σ , σ^2 , *serr*, *sqd*, *n*, *min*, *q1*, *med*, *q3* et *max*.

```
STAT1(Plage d'entrée, [mode], [Facteur de  
suppression de valeur aberrante],  
["configuration"])
```

« *plage d'entrée* » est la source des données (A1:D8, par exemple).

« *mode* » définit le mode de traitement de l'entrée. Les valeurs valides sont les suivantes :

1 = Données uniques. Chaque colonne est traitée comme un jeu de données indépendant.

2 = Données de fréquence. Les colonnes sont utilisées par paires, la deuxième colonne étant traitée comme la fréquence d'apparition de la première.

3 = Données de poids. Les colonnes sont utilisées par paires, la deuxième colonne étant traitée comme le poids de la première.

4 = Données 1-2. Les colonnes sont utilisées par paires, les deux colonnes étant multipliées pour générer un point de données.

Si plusieurs colonnes sont spécifiées, chacune est traitée comme un jeu de données d'entrée différent. Si une seule ligne est sélectionnée, elle est traitée comme 1 jeu de données. Si deux colonnes sont sélectionnées, le mode par défaut, à savoir celui de fréquence, s'applique.

Facteur de suppression de valeur aberrante : permet de supprimer tout point de données supérieur à n fois l'écart-type (n correspondant au facteur de suppression de valeur aberrante). Par défaut, ce facteur est défini sur 2.

Configuration : indique les valeurs à placer, les lignes dans lesquelles placer ces valeurs, et s'il y a lieu d'utiliser des en-têtes de lignes ou de colonnes. Placez le symbole de chaque valeur dans l'ordre dans lequel vous souhaitez voir apparaître les valeurs dans la feuille de calcul. Les symboles valides sont les suivants :

H (insérer des en-têtes de colonnes)			h (insérer des en-têtes de lignes)		
\bar{x}	Σ	Σ^2	s	s^2	σ
σ^2	serr	sqd	n	min	q1
med	q3	max			

Par exemple, si vous spécifiez "h n \bar{x} ", la première colonne contient des en-têtes de lignes, la première ligne correspond au nombre d'éléments contenus dans les données d'entrée, la deuxième à la somme des éléments et la troisième à la moyenne des données. Si vous ne spécifiez aucune chaîne de configuration, une chaîne par défaut est utilisée.

Remarques :

La fonction STAT1 met à jour uniquement le contenu des cellules de destination lorsque la cellule contenant la formule est calculée. Cela signifie que si la feuille de calcul contient les mêmes opérations et résultats temporels, mais ne contient pas la cellule contenant l'appel à la fonction STAT1, la mise à jour des données n'entraînera pas la mise à jour des résultats car la cellule contenant la fonction STAT1 n'est pas recalculée (n'étant pas visible).

Le format des cellules recevant les en-têtes est modifié, définissant alors Afficher " " sur Faux.

La fonction STAT1 écrasera le contenu des cellules de destination, effaçant éventuellement les données.

Exemples :

```
STAT1 (A25:A37)
```

```
STAT1 (A25:A37, "h n  $\bar{x}$   $\sigma$ ").
```

REGRS

Essaie de faire correspondre les données d'entrée à une fonction spécifiée (Linéaire, par défaut).

```
REGRS (Plage d'entrée, [ mode],  
["configuration"])
```

- Plage d'entrée : spécifie la source des données (A1:D8, par exemple). Elle doit contenir un nombre pair de colonnes. Chaque paire est traitée comme un ensemble distinct de points de données.
- Mode : spécifie le mode à utiliser pour la régression.

$$1 \quad y = sl * x + int$$

$$2 \quad y = sl * \ln(x) + int$$

$$3 \quad y = int * \exp(sl * x)$$

$$4 \quad y = int * x^{sl}$$

$$5 \quad y = int * sl^{x}$$

$$6 \quad y = s/x + \text{int}$$

$$7 \quad y = L/(1 + a*\exp(b*x))$$

$$8 \quad y = a*\sin(b*x+c)+d$$

$$9 \quad y = cx^2+bx+a$$

$$10 \quad y = dx^3+cx^2+bx+a$$

$$11 \quad y = ex^4+dx^3+cx^2+bx+a$$

- Configuration : il s'agit d'une chaîne qui indique les valeurs à placer, les lignes dans lesquelles placer ces valeurs, et s'il y a lieu d'utiliser des en-têtes de lignes ou de colonnes. Placez chaque paramètre dans l'ordre dans lequel vous souhaitez le voir apparaître dans la feuille de calcul. (Si vous ne fournissez aucune chaîne de configuration, une chaîne par défaut sera utilisée.) Les paramètres valides sont les suivants :
 - H (insérer des en-têtes de colonnes)
 - h (insérer des en-têtes de lignes)
 - sl (pente, valide uniquement pour les modes 1 à 6)
 - int (interception, valide uniquement pour les modes 1 à 6)
 - cor (corrélation, valide uniquement pour les modes 1 à 6)
 - cd (coefficient de détermination, valide uniquement pour les modes 1 à 6 et 8 à 10)
 - sCov (covariance d'échantillon, valide uniquement pour les modes 1 à 6)
 - pCov (covariance de population, valide uniquement pour les modes 1 à 6)
 - L (paramètre L pour le mode 7)
 - a (paramètre a pour les modes 7 à 11)
 - b (paramètre b pour les modes 7 à 11)
 - c (paramètre c pour les modes 8 à 11)
 - d (paramètre d pour les modes 8, 10 et 11)
 - e (paramètre e pour le mode 11)
 - py (place deux cellules, l'une pour l'entrée de l'utilisateur, l'autre pour afficher la valeur y estimée pour l'entrée)
 - px (place deux cellules, l'une pour l'entrée de l'utilisateur, l'autre pour afficher la valeur x estimée pour l'entrée)

Exemple : REGRS (A25 : B37, 2)

PredY

Revoie la valeur y estimée pour un x donné.

`PredY(mode, x, paramètres)`

- « `mode` » détermine le modèle de régression utilisé :
 - 1 $y = sl \cdot x + int$
 - 2 $y = sl \cdot \ln(x) + int$
 - 3 $y = int \cdot \exp(sl \cdot x)$
 - 4 $y = int \cdot x^{sl}$
 - 5 $y = int \cdot sl^x$
 - 6 $y = sl/x + int$
 - 7 $y = L / (1 + a \cdot \exp(b \cdot x))$
 - 8 $y = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$
 - 9 $y = cx^2 + bx + a$
 - 10 $y = dx^3 + cx^2 + bx + a$
 - 11 $y = ex^4 + dx^3 + cx^2 + bx + a$
- « `paramètres` » correspond à un argument (liste des coefficients de la droite de régression) ou à des coefficients `n`, l'un après l'autre.

PredX

Renvoie la valeur `x` estimée pour un `y` donné.

`PredX(mode, y, paramètres)`

- « `mode` » détermine le modèle de régression utilisé :
 - 1 $y = sl \cdot x + int$
 - 2 $y = sl \cdot \ln(x) + int$
 - 3 $y = int \cdot \exp(sl \cdot x)$
 - 4 $y = int \cdot x^{sl}$
 - 5 $y = int \cdot sl^x$
 - 6 $y = sl/x + int$
 - 7 $y = L / (1 + a \cdot \exp(b \cdot x))$
 - 8 $y = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$
 - 9 $y = cx^2 + bx + a$
 - 10 $y = dx^3 + cx^2 + bx + a$
 - 11 $y = ex^4 + dx^3 + cx^2 + bx + a$
- « `paramètres` » correspond à un argument (liste des coefficients de la droite de régression) ou à des coefficients `n`, l'un après l'autre.

HypZ1mean

Le test d'hypothèse `HypZ1mean` est un test `Z` sur un échantillon à des fins de comparaison des moyennes :

```
HypZlmean(liste d'entrée,  
["configuration"])
```

```
HypZlmean(SampMean, SampSize,  
NullPopMean, PopStdDev, SigLevel, Mode,  
["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SampMean
 - SampSize
 - NullPopMean
 - PopStdDev
 - SigLevel
- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à
 - 3 = Non égal
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - acc = Accepter/Rejeter
 - tZ = Test Z
 - tM = Moyenne de test
 - prob = Probabilité
 - cZ = Z critique
 - cx1 = xbar critique 1
 - cx2 = xbar critique 2
 - std = Ecart-type

HypZ2mean

Le test d'hypothèse HypZ2mean est un test Z sur deux échantillons à des fins de comparaison des moyennes.

```
HypZ2mean(liste d'entrée,  
["configuration"])
```

```
HypZ2mean(SampMean, SampMean2, SampSize,  
SampSize2, PopStdDev, PopStdDev2, SigLevel,  
Mode, ["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SampMean
 - SampMean2
 - SampSize
 - SampSize2
 - PopStdDev
 - PopStdDev2
 - SigLevel
- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à
 - 3 = Non égal
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - acc = Accepter/Rejeter
 - tZ = Test Z
 - tM = Moyenne de test
 - prob = Probabilité
 - cZ = Z critique

- $cx1 = \bar{x}$ critique 1
- $cx2 = \bar{x}$ critique 2
- $std = \text{Ecart-type}$

HypZ1prop

Le test d'hypothèse HypZ1prop est un test Z sur une proportion.

```
HypZ1prop(liste d'entrée,  
["configuration"])
```

```
HypZ1prop(SuccCount, SampSize,  
NullPopProp, SigLevel, Mode,  
["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SuccCount
 - SampSize
 - NullPopMean
 - SigLevel
- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à
 - 3 = Non égal
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - acc = Accepter/Rejeter
 - tZ = Test Z
 - iP
 - prob
 - cZ
 - cp1
 - cp2
 - std

HypZ2prop

Le test d'hypothèse HypZ2prop est un test Z sur deux proportions à des fins de comparaison des moyennes.

```
HypZ2prop(liste d'entrée,  
["configuration"])
```

```
HypZ2prop(SuccCount1, SuccCount2,  
SampSize1, SampSize2, SigLevel, Mode,  
["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SuccCount1
 - SuccCount2
 - SampSize1
 - SampSize2
 - SigLevel
- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à
 - 3 = Non égal
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - acc = Accepter/Rejeter
 - tZ = Test Z
 - tP
 - prob
 - cZ
 - cp1
 - cp2

HypT1mean

Le test d'hypothèse HypT1mean est un test T sur un échantillon à des fins de comparaison des moyennes :

```
HypT1mean(liste d'entrée, ["configuration"])  
  
HypT1mean(SampMean, SampStdDev, SampSize,  
NullPopProp, SigLevel, Mode,  
["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SampMean
 - SampStdDev
 - SampSize
 - NullPopMean
 - SigLevel
- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à
 - 3 = Non égal
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - acc = Accepter/Rejeter
 - tT
 - prob
 - df
 - ct
 - cX1
 - cX2

HypT2mean

Le test d'hypothèse HypZHypT2mean est un test T sur deux échantillons à des fins de comparaison des moyennes.

```
HypT2mean(liste d'entrée,  
["configuration"])
```

```
HypT2mean(SampMean1,  
SampMean2, SampStdDev1,  
SampStdDev2, SampSize1, SampSize2,  
regroupement, SigLevel, Mode,  
["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SampMean1
 - SampMean2
 - SampStdDev1
 - SampStdDev2
 - SampSize1
 - SampSize2
 - pooled (Regroupement) = 0 pour False (Non) ou 1 pour True (Oui)
 - SigLevel
- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à
 - 3 = Non égal
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - acc = Accepter/Rejeter
 - tT

- tM
- prob
- df
- ct
- cX1
- cX2
- stD

ConfZ1mean

ConfZ1mean calcule l'intervalle de confiance pour un test Z sur un échantillon.

```
ConfZ1mean(liste d'entrée,
["configuration"])
```

```
ConfZ1mean(SampMean, SampSize, PopStdDevm
ConfLevel, ["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SampMean
 - SampSize
 - PopStdDevm
 - ConfLevel
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - Z
 - zXl
 - zXh
 - std

ConfZ2mean

ConfZ2mean calcule l'intervalle de confiance pour un test Z sur deux échantillons.

```
ConfZ2mean(liste d'entrée,  
["configuration"])
```

```
ConfZ2mean(SampMean1, SampMean2,  
SampSize1, SampSize2,  
PopStdDev1, PopStdDev2 ConfLevel,  
["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SampMean1
 - SampMean2
 - SampSize1
 - SampSize2
 - PopStdDev1
 - PopStdDev2
 - ConfLevel
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - Z
 - zXl
 - zXh
 - zXm
 - std

ConfZ1prop

ConfZ1prop calcule l'intervalle de confiance pour un test Z sur une proportion.

```
ConfZ1prop(liste d'entrée,  
["configuration"])
```

```
ConfZ1prop(SuccCount, SampSize,  
ConfLevel, ["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SuccCount
 - SampSize
 - ConfLevel
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - Z
 - zXl
 - zXh
 - zXm
 - std

ConfZ2prop

ConfZ2prop calcule l'intervalle de confiance pour un test Z sur deux proportions.

```
ConfZ2prop(liste d'entrée,
["configuration"])
```

```
ConfZ2prop(SuccCount1, SuccCount2,
SampSize1, SampSize2,ConfLevel,
["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SuccCount1
 - SuccCount2
 - SampSize1
 - SampSize2

- ConfLevel
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - Z
 - zXl
 - zXh
 - zXm
 - std

ConfT1mean

ConfT1mean calcule l'intervalle de confiance pour un test T sur un échantillon.

```
ConfT1mean(liste d'entrée,  
["configuration"])
```

```
ConfT1mean(SampMean, SampStdDev,  
SampSize, ConfLevel, ["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SampMean
 - SampStd
 - SampSize
 - ConfLevel
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - DF
 - T
 - tX1

- tXh
- std

ConfT2mean

ConfT2mean calcule l'intervalle de confiance pour un test T sur deux échantillons.

```
ConfT2mean (liste d'entrée,
            ["configuration"])
```

```
ConfT2mean(SampMean, SampMean2,
            SampStdDev, SampStdDev2, SampSize,
            SampSize2, regroupement, ConfLevel,
            ["configuration"])
```

- Liste d'entrée : liste des variables d'entrée (voir Paramètres d'entrée, ci-dessous). Il peut s'agir d'une référence de plage, d'une liste de références de cellules ou d'une simple liste de valeurs.
- Paramètres d'entrée :
 - SampMean
 - SampMean2
 - SampStdDev
 - SampStdDev2
 - SampSize
 - SampSize2
 - pooled
 - ConfLevel
- Configuration : chaîne déterminant les résultats affichés et leur ordre d'apparition. Le fait de laisser la chaîne vide ("") rétablit le paramètre par défaut, soit l'affichage de tous les résultats (dont les en-têtes).
 - h = Création de cellules d'en-tête
 - DF
 - T
 - zX
 - zXh
 - zXm

- std

Fonctions de l'application Stats - 1Var

L'application Stats - 1Var dispose de trois fonctions conçues pour fonctionner ensemble afin de calculer des statistiques récapitulatives, en fonction de l'une des analyses statistiques (H1-H5) définies dans la vue symbolique de l'application Stats - 1Var.

Do1VStats

Do1: statistiques de variables. Effectue les mêmes calculs que lorsque vous appuyez sur **Stats** dans la vue numérique de l'application Stats - 1Var et mémorise les résultats dans les variables de résultats appropriées de l'application Stats - 1Var. *Hn* doit être l'une des variables (H1-H5) de la vue symbolique de l'application Stats - 1Var.

```
Do1VStats (Hn)
```

SetFreq

Définition de la fréquence. Définit la fréquence de l'une des analyses statistiques (H1-H5) définies dans la vue symbolique de l'application Stats - 1Var. La fréquence peut être l'une des colonnes (D0-D9) ou un entier positif. *Hn* doit être l'une des variables (H1-H5) de la vue symbolique de l'application Stats - 1Var. Si vous l'utilisez, *Dn* doit être l'une des variables de 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 Stats - 1Var. Définit la colonne de données pour l'une des variables de colonnes (D0-D9) de l'une des analyses statistiques (H1-H5).

```
SetSample (Hn, Dn)
```

Fonctions de l'application Stats - 2Var

L'application Stats - 2Var comprend plusieurs fonctions. Certaines sont conçues pour calculer des statistiques récapitulatives, en fonction de l'une des analyses statistiques (S1-S5) définies dans la vue symbolique de l'application Stats - 2Var. D'autres prévoient les mesures X et Y en fonction de l'ajustement spécifié dans l'une des analyses.

PredX Prévise 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 Prévise 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).

Do2VStats Do2:statistiques de variables. Effectue les mêmes calculs que lorsque vous appuyez sur **Stats** dans la vue numérique de l'application Stats - 2Var et mémorise les résultats dans les variables de résultats appropriées de l'application Stats - 2Var. Sn doit être l'une des variables (S1-S5) de la vue symbolique de l'application Stats - 2Var.

`Do2VStats(Sn)`

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 `Method`

(Méthode), Type et AltHyp (HypAlt) de l'application Inférence.

DoInference

Calcule l'intervalle de confiance ou teste l'hypothèse. Effectue les mêmes calculs que lorsque vous appuyez sur **CALC** dans la vue numérique de l'application Inférence et mémorise les résultats dans les variables de résultats appropriées de l'application Inférence.

```
DoInference()
```

HypZ1mean

Le test d'hypothèse HypZ1mean est un test Z sur un échantillon à des fins de comparaison des moyennes :

```
HypZ1mean(SampMean, SampSize,  
NullPopMean, PopStdDev, SigLevel, Mode)
```

- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à
 - 3 = Non égal

HypZ2mean

Le test d'hypothèse HypZ2mean est un test Z sur deux échantillons à des fins de comparaison des moyennes.

```
HypZ2mean(SampMean, SampMean2,  
SampSize, SampSize2, PopStdDev,  
PopStdDev2, SigLevel, Mode)
```

- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à
 - 3 = Non égal

HypZ1prop

Le test d'hypothèse HypZ1prop est un test Z sur une proportion.

```
HypZ1prop(SuccCount, SampSize,  
NullPopProp, SigLevel, Mode)
```

- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à

- 3 = Non égal

HypZ2prop

Le test d'hypothèse HypZ2prop est un test Z sur deux proportions à des fins de comparaison des moyennes.

```
HypZ2prop(SuccCount1, SuccCount2,  
SampSize1, SampSize2, SigLevel, Mode)
```

- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à
 - 3 = Non égal

HypT1mean

Le test d'hypothèse HypT1mean est un test T sur un échantillon à des fins de comparaison des moyennes :

```
HypT1mean(SampMean, SampStdDev, SampSize,
NullPopProp, SigLevel, Mode)
```

- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à
 - 3 = Non égal

HypT2mean

Le test d'hypothèse HypZHypT2mean est un test T sur deux échantillons à des fins de comparaison des moyennes.

```
HypT2mean(SampMean1,
SampMean2, SampStdDev1,
SampStdDev2, SampSize1, SampSize2, pooled,
SigLevel, Mode)
```

–

- Mode : spécifie le mode de calcul des statistiques :
 - 1 = Inférieur à
 - 2 = Supérieur à
 - 3 = Non égal

ConfZ1mean

ConfZ1mean calcule l'intervalle de confiance pour un test Z sur un échantillon.

```
ConfZ1mean(SampMean, SampSize, PopStdDevm
ConfLevel)
```

ConfZ2mean

ConfZ2mean calcule l'intervalle de confiance pour un test Z sur deux échantillons.

```
ConfZ2mean(SampMean1, SampMean2,
SampSize1, SampSize2,
PopStdDev1, PopStdDev2 ConfLevel)
```

ConfZ1prop

ConfZ1prop calcule l'intervalle de confiance pour un test Z sur une proportion.

```
ConfZ1prop(SuccCount, SampSize,  
ConfLevel, ["configuration"])
```

ConfZ2prop

ConfZ2prop calcule l'intervalle de confiance pour un test Z sur deux proportions.

```
ConfZ2prop(SuccCount1, SuccCount2,  
SampSize1, SampSize2, ConfLevel)
```

ConfT1mean

ConfT1mean calcule l'intervalle de confiance pour un test T sur un échantillon.

```
ConfT1mean(SampMean, SampStdDev,  
SampSize, ConfLevel)
```

ConfT2mean

ConfT2mean calcule l'intervalle de confiance pour un test T sur deux échantillons.

```
ConfT2mean(SampMean, SampMean2,  
SampStdDev, SampStdDev2, SampSize,  
SampSize2, pooled, ConfLevel))
```

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 de 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, 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)
- END : paiements effectués à la fin de la période

Les arguments PPYR, CPYR et END sont facultatifs. S'ils ne sont pas fournis, PPYR = 12, CPYR = PPYR et END = 1.

CalcFV

Résout la valeur capitalisée d'un investissement ou d'un prêt.

CalcFV(NbPmt, IPYR, PV, PMTV[, PPYR, CPYR, END])

CalcIPYR

Résout le taux d'intérêt par an d'un investissement ou d'un prêt.

CalcIPYR(NbPmt, PV, PMTV, FV[, PPYR, CPYR, END])

CalcNbPmt

Résout le nombre de paiements pour un investissement ou un prêt.

CalcNbPmt(IPYR, PV, PMTV, FV[, PPYR, CPYR, END])

CalcPMTV

Résout la valeur d'un paiement pour un investissement ou un prêt.

CalcPMTV(NbPmt, IPYR, PV, FV[, PPYR, CPYR, END])

CalcPV

Résout la valeur actualisée d'un investissement ou d'un prêt.

CalcPV(NbPmt, IPYR, PMTV, FV[, PPYR, CPYR, END])

DoFinance

Calcule les résultats TVM. Résout un problème TVM pour la variable TVMVar. La variable doit être l'une des variables de la vue numérique de l'application Finance. Effectue les mêmes calculs que lorsque vous appuyez sur **Résoudre** dans la vue numérique de l'application Finance et lorsque la variable TVMVar est mise en surbrillance.

DoFinance(TVMVar)

Exemple :

DoFinance(FV) renvoie la valeur capitalisée d'un investissement, comme lorsque vous appuyez sur **Résoudre** dans la vue numérique de l'application Finance et lorsque la variable FV est en surbrillance.

Fonctions de l'application Solveur linéaire

L'application Solveur linéaire comprend trois fonctions qui permettent aux utilisateurs de résoudre des systèmes d'équations linéaires 2×2 ou 3×3 .

Solve2x2

Résout un système linéaire d'équations 2×2 .

`Solve2x2(a, b, c, d, e, f)`

Résout le système linéaire représenté sous la forme suivante :

$$ax+by=c$$

$$dx+ey=f$$

Solve3x3

Résout un système linéaire d'équations 3×3 .

`Solve3x3(a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l)`

Résout le système linéaire représenté sous la forme suivante :

$$ax+by+cz=d$$

$$ex+fy+gz=h$$

$$ix+jy+kz=l$$

LinSolve

Résout un système linéaire. Résout le système linéaire 2×2 ou 3×3 représenté sous la forme d'une matrice.

`LinSolve (matrice)`

Exemple :

`LinSolve ([[A, B, C], [D, E, F]])` résout le système linéaire :

$$ax+by=c$$

$$dx+ey=f$$

Fonctions de l'application Solveur triangle

L'application Solveur triangle comprend un groupe de fonctions permettant 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 la liste des trois valeurs inconnues (longueurs des côtés et/ou unités 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.

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.

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.

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.

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 triangle. Suffisamment de données doivent être entrées pour que l'application Solveur 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 {2.82... 45, 45}.

Dans le cas indéterminé AAS, où deux solutions sont possibles, AAS peut renvoyer une liste comprenant les deux résultats.

Fonctions de l'application Explorateur Affine

- SolveForSlope**
- Entrée : deux coordonnées de la ligne : x_2, x_1, y_2, y_1
 - Résultat : pente de la ligne : $m = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$
 - Exemple : `SolveForSlope(3, 2, 4, 2)` renvoie 2.

SolveForYIntercept

- Entrée : x, y, m (c'est-à-dire, la pente)
- Résultat : interception y de la ligne : $c = y - mx$
- Exemple : `SolveForYIntercept(2, 3, -1)` renvoie 5.

Fonctions de l'application Explor. quadratiq.

- SOLVE**
- Entrée : a, b, c , où a, b, c sont les constantes en $ax^2 + bx + c = 0$
- Résultat : résout l'équation pour déterminer la valeur de x : $(-b \pm d) / 2a$, où $d = \sqrt{b^2 - 4ac}$
- Exemple : `SOLVE(1, 0, -4)` renvoie $\{-2, 2\}$.

- DELTA**
- Entrée : a, b, c , où a, b, c sont les constantes en $ax^2 + bx + c = 0$
- Résultat : discriminant/delta de l'équation : $D = b^2 - 4ac$
- Exemple : `DELTA(1, 0, -4)` renvoie 16.

Fonctions d'applications communes

En plus des fonctions d'applications spécifiques à chaque application, il existe deux fonctions communes aux applications suivantes :

- Fonction
- Résoudre
- Paramétrique
- Polaire
- Suite
- Graphiques avancés

CHECK

Coche (c'est-à-dire sélectionne) 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 Stats - 1Var
- S1-S5 pour l'application Stats - 2Var
- X0/Y0-X9/Y9 pour l'application Paramétrique
- R0-R9 pour l'application Polaire
- U0-U9 pour l'application Séquence

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 ($Symbn$)

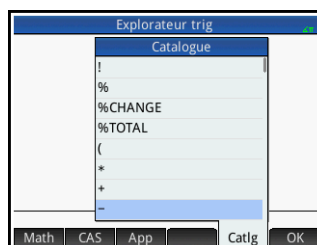
Exemple :

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.


Menu Ctlg

Le menu Ctlg regroupe toutes les fonctions et commandes disponibles sur la calculatrice HP Prime. Toutefois, cette section décrit les fonctions et commandes se trouvant uniquement dans le menu Ctlg. Celles

figurant également dans le menu Math sont décrites dans la section « Fonctions du clavier », page 373. Celles figurant



aussi dans le menu CAS sont décrites dans la section « Menu CAS », page 390. Les fonctions et commandes spécifiques à l'application Géométrie et celles spécifiques à la programmation sont décrites, respectivement, dans les sections « Fonctions et commandes géométriques », page 202 et « Commandes de programmes », page 632.

Il est également possible de sélectionner certaines options du menu **Catlg** à partir d'une palette de relations (**Shift** ).

7	<	≤	>	≥
4	==	≠	AND	OR
1	NOT	XOR		

- (Insère une parenthèse ouvrante.
- * Symbole de multiplication. Renvoie le produit de nombres ou le produit scalaire de deux vecteurs.
- + Symbole d'addition. Renvoie la somme terme par terme de deux listes ou matrices, ou ajoute deux chaînes ensemble.
- − Symbole de soustraction. Renvoie la soustraction terme par terme de deux listes ou matrices.
- .* Symbole de multiplication de listes ou matrices. Renvoie la multiplication terme par terme de deux listes ou matrices.

.*(Lst||Matrice,Lst||Matrice)

Exemple :

`[[1,2],[3,4]].*[[3,4],[5,6]]` renvoie
`[[3,8],[15,24]].`

- ./ Symbole de division de listes ou matrices. Renvoie la division terme par terme de deux listes ou matrices.
- .^ Renvoie la liste ou la matrice dans laquelle chaque terme est le terme correspondant de la liste ou matrice donnée comme argument, à la puissance n .

`(Lst ou Matrice).^Entier(n)`

- := Mémorise l'expression évaluée dans une variable. Notez que := ne peut pas être utilisé avec les variables `G0` à `G9`. Consultez les informations sur la commande `BLIT`.

`var:=expression`

Exemple :

`A:=3` mémorise la valeur 3 dans la variable `A`.

- < Test d'inégalité strict. Renvoie 1 si l'inégalité est vraie et 0 si elle est fausse. Notez qu'il est possible de comparer plus de deux objets. Ainsi, $6 < 8 < 11$ renvoie 1 (vrai), alors que $6 < 8 < 3$ renvoie 0 (faux).
- <= Test d'inégalité. Renvoie 1 si l'inégalité est vraie et 0 si elle est fausse. Notez qu'il est possible de comparer plus de deux objets. Consultez le commentaire ci-dessus relatif au symbole <.
- <> Test d'inégalité. Renvoie 1 si l'inégalité est vraie et 0 si elle est fausse.
- = Symbole d'égalité. Connecte deux membres d'une équation.
- = Test d'égalité. Renvoie 1 si l'égalité est vraie et 0 si elle est fausse.
- > Test d'inégalité strict. Renvoie 1 si l'inégalité est vraie et 0 si elle est fausse. Notez qu'il est possible de comparer plus de deux objets. Consultez le commentaire ci-dessus relatif au symbole <.
- >= Test d'inégalité. Renvoie 1 si l'inégalité est vraie et 0 si elle est fausse. Notez qu'il est possible de comparer plus de deux objets. Consultez le commentaire ci-dessus relatif au symbole <.
- ^ Insère le symbole de puissance.
- a2q** Renvoie l'expression symbolique sous forme quadratique dans les variables données dans VectVar de la matrice symétrique A.

`a2q(MatriceA, VectVar)`

Exemple :

`a2q([[1, 2], [4, 4]], [x, y])` renvoie
 $x^2 + 6 * x * y + 4 * y^2$.

- abcuv** Renvoie les polynômes U et V de sorte que $PU + QV = R$ pour les polynômes A, B et C.. Avec des polynômes uniquement comme arguments, la variable utilisée est x. Avec une variable comme argument final, les polynômes correspondent à ses expressions.

`abcuv(Poly(A), Poly(B), Poly(C), [Var])`

Exemple :

`abcuv(x^2+2*x+1,x^2-1,x+1)` renvoie $[1/2, (-1)/2]$.

ACOS Arc cosinus : $\cos^{-1}x$.

`ACOS(valeur)`

additionally Cette fonction est utilisée en programmation avec la fonction `assume` pour émettre une hypothèse supplémentaire sur une variable.

Exemple :

```
assume(n,entier);  
additionally(n>5);
```

algvar Renvoie la liste des noms de variables symboliques utilisés dans une expression. La liste est triée en fonction des extensions algébriques nécessaires pour créer l'expression d'origine.

`algvar(Expr)`

Exemple :

```
algvar(sqrt(x)+y) renvoie [[y],[x]].
```

alog10 Renvoie la solution lorsque 10 est élevé à la puissance d'une expression.

`alog10(Expr)`

Exemple :

```
alog10(3) renvoie 1000.
```

altitude Trace l'altitude en passant par le point A du triangle ABC.

`altitude(Pnt ou Cplx(A),Pnt ou Cplx(B),Pnt ou Cplx(C))`

Exemple :

`altitude(A,B,C)` trace une ligne perpendiculaire à BC passant par le point A.

AND Opérateur logique AND.

`expr1 AND expr2`

Exemple :

```
3+1==4 AND 4 < 5 renvoie 1..
```

angleatraw Affiche la valeur de la mesure de l'angle AB-AC au point z0.

```
angleatraw(Pnt(A), Pnt(B), Pnt(C), (Pnt ou  
Cplx(z0))
```

Ans Renvoie la réponse précédente.

Ans

- append** Ajoute un élément à une liste, une suite ou un jeu.
`append((Lst || Suite | | Jeu, Elém)`
- Exemple :
`append([1, 2, 3], 4)` renvoie `[1, 2, 3, 4]`.
- apply** Renvoie les résultats de l'application d'une fonction aux éléments d'une liste.
`apply(Fnc, Lst)`
- Exemple :
`apply(x->x^3, [1, 2, 3])` renvoie `[1, 8, 27]`.
- approx** Avec un argument, cette fonction renvoie l'évaluation numérique de ce dernier. Avec un deuxième argument, cette fonction renvoie l'évaluation numérique du premier argument, ainsi que le nombre de chiffres significatifs provenant du deuxième argument.
`approx(Expr, [Int])`
- areaat** Affiche la zone algébrique au point `z0` d'un cercle ou d'un polygone. Une légende est fournie.
`areaat(Polygone, Pnt | | Cplx(z0))`
- areaatraw** Affiche la zone algébrique au point `z0` d'un cercle ou d'un polygone.
`areaatraw(Polygone, Pnt | | Cplx(z0))`
- ASIN** Arc sinus : $\text{sine}^{-1}x$.
`ASIN(valeur)`
- assume** Cette fonction est utilisée en programmation pour émettre une hypothèse sur une variable.
`assume(Expr)`
- ATAN** Arc tangente : $\text{tan}^{-1}x$.
`ATAN(valeur)`
- barycenter** Trace le barycenter du système constitué des points 1, 2 et 3 accompagnés, respectivement, d'un coefficient de poids 1, 2 et 3.
`barycenter([Pnt1, Coeff1], [Pnt2, Coeff2], [Pnt3, Coeff3])`
- Exemple :


```
barycenter([-3,1],[3,1],[4,2]) renvoie  
point(2,0).
```

basis Renvoie la base du sous-espace linéaire défini par le jeu de vecteurs constitué du vecteur 1, vecteur 2,... et du vecteur n .

```
basis(Lst(vecteur1, ..., vecteurn))
```

Exemple :

```
basis([[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9],[10,11,12]])  
renvoie [[-3,0,3],[0,-3,-6]].
```

BEGIN Cette fonction est utilisée en programmation pour commencer un jeu d'instructions devant être utilisé comme instruction unique.

bisector Trace la bissectrice de l'angle AB-AC.

```
bisector((Pnt(A) ou Cplx),(Pnt(B) ou  
Cplx),Pnt(C) ou Cplx))
```

Exemple :

```
bisector(0,-4i,4) trace la ligne donnée par  $y=-x$ .
```

black Cette fonction est utilisée avec la fonction `display` afin de spécifier la couleur de l'objet géométrique à afficher.

blue Cette fonction est utilisée avec la fonction `display` afin de spécifier la couleur de l'objet géométrique à afficher.

bounded_function Renvoie l'argument renvoyé par une fonction de limite, indiquant alors que la fonction est limitée.

BREAK Cette fonction est utilisée en programmation pour interrompre une boucle.

breakpoint Cette fonction est utilisée en programmation pour insérer un point d'arrêt ou de pause intentionnel.

canonical_form Renvoie un trinôme de second degré sous forme canonique.

```
canonical_form(Trinôme(a*x^2+b*x+c),[Var])
```

Exemple :

```
canonical_form(2*x^2-12*x+1) renvoie  $2*(x-3)^2-17$ .
```

cat Evalue les objets d'une suite, puis les renvoie concaténés sous forme de chaîne.

```
cat(SuiteObj)
```

Exemple :

```
cat ("aaa", c, 12*3) renvoie "aaac3".
```

center Affiche un cercle, dont le centre est indiqué.

```
center(Cercle)
```

Exemple :

```
center(cercle(x^2+y^2-x-y)) renvoie point (1/2, 1/2).
```

cFactor Renvoie une expression factorisée en fonction du champ complexe (en fonction des entiers de Gauss s'il y a plus de deux variables).

```
cfactor(Expr)
```

Exemple :

```
cFactor(x^2*y+y) renvoie (x+i)*(x-i)*y.
```

charpoly Renvoie les coefficients du polynôme caractéristique d'une matrice. Avec un seul argument, la variable utilisée dans le polynôme est x . Avec une variable comme deuxième argument, le polynôme correspond à son expression.

```
charpoly(Matrice, [Var])
```

chrem Renvoie les restes chinois de deux listes d'entiers.

```
chrem(LstEntier(a,b,c...), LstEntier(p,q,r,..))
```

Exemple :

```
chrem([2,3], [7,5]) renvoie [-12,35].
```

circle Avec deux arguments, cette fonction trace un cercle. Si le deuxième argument est un point, la distance entre ce dernier et le point donné comme premier argument est égale au diamètre du cercle. Si le deuxième argument est un nombre complexe, le centre du cercle se trouve au niveau du point donné dans le premier argument, et la valeur absolue du deuxième argument correspond au rayon du cercle.

```
circle((Pnt ou Cplx(A)), (Pnt ou Cplx(B)), [Réel(a)], [Réel(b)], [Var(A)], [Var(B)])
```

Exemple :

```
circle(GA,GB) trace le cercle de diamètre AB.
```

circumcircle Renvoie le cercle circonscrit du triangle ABC.

```
circumcircle((Pnt ou Cplx(A)), (Pnt ou Cplx(B)), ((Pnt ou plx(C)))
```

Exemple :

`circumcircle(GA,GB,GC)` trace le cercle circonscrit autour du triangle $\triangle ABC$.

col Renvoie la colonne d'index n d'une matrice.

`col(Matrice,n)`

Exemple :

`col([[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]],1)` renvoie `[2,5,8]`.

colDim Renvoie le nombre de colonnes d'une matrice.

`colDim(Matrice)`

Exemple :

`colDim([[1,2,3],[4,5,6]])` renvoie `3`.

comDenom Réécrit une somme de fractions rationnelles en tant que fraction rationnelle unique. Le dénominateur de la fraction rationnelle unique est le dénominateur commun des fractions rationnelles figurant dans l'expression d'origine. Avec une variable comme deuxième argument, le numérateur et le dénominateur sont développés en conséquence.

`comDenom(Expr,[Var])`

Exemple :

`comDenom(1/x+1/y^2+1)` renvoie $(x*y^2+x+y^2)/(x*y^2)$.

common_perpendicular Trace l'axe perpendiculaire commun des lignes D1 et D2.

`common_perpendicular(Ligne(D1),Ligne(D2))`

companion Renvoie la matrice compagnon d'un polynôme.

`companion(Poly,Var)`

Exemple :

`companion(x^2+5x-7,x)` renvoie `[[0,7],[1,-5]]`.

compare Compare des objets, puis renvoie `1` si `type(arg1)<type(arg2)` ou si `type(arg1)=type(arg2)` et `arg1<arg2`, ou `0` dans les autres cas.

`compare(Obj(arg1),Obj(arg2))`

Exemple :

`compare(1,2)` renvoie `1`.

complexroot

Avec deux arguments, cette fonction renvoie des vecteurs, chacun d'eux étant une racine complexe du polynôme P , avec sa multiplicité, ou un intervalle dont les limites sont les vertex opposés d'un rectangle dont les côtés sont parallèles à l'axe et contenant une racine complexe du polynôme, avec la multiplicité de cette racine. Avec quatre arguments, cette fonction renvoie des vecteurs décrits tels qu'avec deux arguments, mais uniquement pour les racines figurant dans le rectangle dont les côtés sont parallèles à l'axe et comprenant les racines complexes a et b comme vertex opposés.

```
complexroot (Poly (P), Réel (l), [Cplx(a)], [Cplx(b)])
```

Exemple :

```
complexroot(x^5-2*x^4+x^3+i,0.1) renvoie [[ [(-21-12*i)/32, (-18-9*i)/32], 1], [(6-15*i)/16, (6-21*i)/(16-16*i)], 1], [(27+18*i)/(16+16*i), (24-3*i)/16], 1], [(6+27*i)/(16+16*i), (9+6*i)/8], 1], [(-15+6*i)/(16+16*i), (-3+12*i)/16], 1]].
```

cone Trace un cône dont le vertex passe par A , la direction est donnée par v , le demi-angle est t et, si fournie, la hauteur est h et $-h$.

```
cone (Pnt (A), Vect (v), Réel (t), [Réel (h)])
```

conic Définit une section conique à partir d'une expression et la trace. En l'absence d'un deuxième argument, x et y sont considérés comme la variable par défaut.

```
conic (Expr, [LstVar])
```

Exemple :

```
conic(x^2+y^2-81) trace un cercle dont le centre est situé aux coordonnées (0,0) et dont le rayon est 9.
```

contains Si la liste ou le jeu l contient l'élément e , cette fonction renvoie $1+$, l'index de la première occurrence de e en l . Si la liste ou le jeu l ne contient pas l'élément e , cette fonction renvoie 0 .

```
contains((Lst(l) ou Jeu(l)),Elém(e))
```

Exemple :

```
contains(%{0,1,2,3%},2) renvoie 3.
```

CONTINUE Cette fonction est utilisée en programmation pour contourner les instructions restantes dans l'itération en cours et pour commencer l'itération suivante dans une boucle.

CONVERT Renvoie la valeur d'une expression soumise à une commande.

```
convert (Expr, Cmd)
```

Exemple :

```
convert (20_m, 1_ft) renvoie 65.6167979003_ft.
```

convexhull	Renvoie l'enveloppe convexe d'une liste de points 2D. <code>convexhull(Lst)</code> Exemple : <code>convexhull(0,1,1+i,1+2i,-1-i,1-3i,-2+i)</code> renvoie $1-3*i, 1+2*i, -2+i, -1-i$.
CopyVar	Copie la première variable dans la deuxième variable, sans l'évaluer. <code>CopyVar(Var1,Var2)</code>
correlation	Renvoie la corrélation des éléments d'une liste ou d'une matrice. <code>correlation(Lst Matrice)</code> Exemple : <code>correlation([[1,2],[1,1],[4,7]])</code> renvoie $33/(6*\sqrt{31})$.
COS	Cosinus : $\cos x$. <code>COS(valeur)</code>
count	Applique une fonction aux éléments d'une liste ou d'une matrice, puis renvoie leur somme. <code>count(Fnc,(Lst Matrice))</code> Exemple : <code>count((x)->x,[2,12,45,3,7,78])</code> renvoie 147.
covariance	Renvoie la covariance des éléments d'une liste ou d'une matrice. <code>covariance(Lst Matrice)</code> Exemple : <code>covariance([[1,2],[1,1],[4,7]])</code> renvoie $11/3$.
covariance_correlation	Renvoie la liste de la covariance et de la corrélation des éléments d'une liste ou d'une matrice. <code>covariance_correlation(Lst Matrice)</code> Exemple : <code>covariance_correlation([[1,2],[1,1],[4,7]])</code> renvoie $[11/3, 33/(6*\sqrt{31})]$.

cpartfrac Renvoie le résultat de décomposition fractionnaire partielle d'une fraction rationnelle dans le champ Complexe.

```
partfrac(RatFrac)
```

Exemple :

```
cpartfrac((x)/(4-x^2)) renvoie 1/((x-2)*-2)+1/((x+2)*-2).
```

crationalroot Renvoie la liste des racines rationnelles complexes d'un polynôme sans indiquer la multiplicité.

```
crationalroot(Poly)
```

Exemple :

```
crationalroot(2*x^3+(-5-7*i)*x^2+(-4+14*i)*x+8-4*i) renvoie [(3+i)/2, 2*i, 1+i].
```

cube Trace un cube avec un vertex au niveau de la ligne AB et une face sur le plan contenant A, B et C.

```
cube(Pnt(A), Pnt(B), Pnt(C))
```

cumSum Renvoie la liste, la suite ou la chaîne dont les éléments représentent la somme cumulative de la liste, suite ou chaîne d'origine.

```
cumSum(Lst(l) | Suite | Chaîne)
```

Exemple :

```
cumSum([0, 1, 2, 3, 4]) renvoie [0, 1, 3, 6, 10].
```

cyan Cette fonction est utilisée avec la fonction `display` afin de spécifier la couleur de l'objet géométrique à afficher.

cylinder Trace un cylindre avec un axe partant de A vers le vecteur v, un rayon r et, si fourni, une hauteur h.

```
cylinder(Pnt(A), Vect(v), Réel(r), [Réel(h)])
```

DEBUG Lance le débogueur pour le nom de programme spécifié. Dans un programme, `DEBUG ()` agit comme un point d'interruption et lance le débogueur à cet emplacement. Cela vous permet de lancer le débogage à un emplacement spécifique, au lieu de le commencer au début du programme.

```
debug(nom_programme)
```


delcols Renvoie la matrice correspondant à la matrice A dans laquelle les colonnes $n_1 \dots n_k$ sont supprimées.

`delcols(Matrice(A), Intervalle(n1...nk) || n1)`

Exemple :

`delcols([[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]],1..1)` renvoie `[[1,3],[4,6],[7,9]]`.

delrows Renvoie la matrice correspondant à la matrice A dans laquelle les lignes $n_1 \dots n_k$ sont supprimées.

`delrows(Matrice(A), Intervalle(n1..n2) || n1)`

Exemple :

`delrows([[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]],1..1)` renvoie `[[1,2,3],[7,8,9]]`.

deltalist Renvoie la liste des différences entre les termes consécutifs de la liste d'origine.

`deltalist(Lst)`

Exemple :

`deltalist([1,4,8,9])` renvoie `[3,4,1]`.

Dirac Renvoie la valeur de la fonction delta de Dirac pour un nombre réel.

`Dirac(Réel)`

Exemple :

`Dirac(1)` renvoie `0`.

division_point Renvoie un point M de sorte que $(z-a)=k*(z-b)$ et $z=MA=k*MB$, pour a et b .

`division_point(Pnt ou Cplx(a), Pnt ou Cplx(b), Cplx(k))`

Exemple :

`division_point(0,6+6*i,4)` renvoie le point `(8,8)`.

DO Cette fonction est utilisée en programmation pour initier une étape ou une suite d'étapes.

DrawSlp Trace la ligne dont la pente m passe par le point (a,b) (i.e. $y-b=m(x-a)$).

`DrawSlp(Réel(a), Réel(b), Réel(m))`

Exemple :

`DrawSlp(2,1,3)` trace la ligne donnée par $y=3x-5$.

e Entre la constante mathématique e (nombre de Euler).

egcd Renvoie trois polynômes U , V et D de sorte que, pour les deux polynômes A et B :

$$U(x)*A(x)+V(x)*B(x)=D(x)=\text{GCD}(A(x),B(x))$$

(où $\text{GCD}(A(x),B(x))$ correspond au plus grand commun diviseur des polynômes A et B).

Les polynômes peuvent être fournis au format symbolique ou sous forme de listes. En l'absence d'un troisième argument, les polynômes sont considérés comme des expressions de x . Avec une variable comme troisième argument, les polynômes correspondent aux expressions de ce dernier.

`egcd((Poly ou Lst),(Poly ou Lst],[Var])`

Exemple :

`egcd((x-1)^2,x^3-1)` renvoie `[-x-2,1,3*x-3]`.

eigenvals Renvoie la suite des valeurs Eigen d'une matrice.

`eigenvals(Matrice)`

Exemple :

`eigenvals([[[-2,-2,1],[-2,1,-2],[1,-2,-2]])`
renvoie `3,-3,-3`.

eigenvects Calcule les vecteurs Eigen d'une matrice diagonalisable.

`eigenvects(Matrice)`

eigVc Calcule les vecteurs Eigen d'une matrice diagonalisable.

`eigVc(Matrice)`

eigVl Renvoie la matrice de Jordan associée à une matrice lorsque les valeurs Eigen sont calculables.

`eigVl(Matrice)`

element Affiche un point sur une courbe ou un nombre réel dans un intervalle.

`element((Courbe ou Réel_intervalle),(Pnt ou Réel))`

Exemple :

`element(0..5)` crée initialement une valeur de 2.5. Le fait d'appuyer sur cette valeur puis sur la touche Enter vous permet d'augmenter ou de diminuer la valeur en

utilisant une touche de curseur, à la manière d'une barre coulissante. Appuyez de nouveau sur la touche Enter pour fermer la barre coulissante. La valeur définie peut être utilisée comme coefficient d'une fonction tracée ultérieurement.

ellipse Avec trois points (F1, F2 et M) comme arguments, cette fonction trace une ellipse dont les foyers se trouvent aux points F1 et F2, en passant par le point M. Avec deux points et un nombre réel (F1, F2 et a) comme arguments, cette fonction trace une ellipse dont les foyers se trouvent aux points F1 et F2, en passant par le point M, de sorte que $MF1+MF2=2a$. Avec un polynôme de seconde degré $p(x,y)$ comme argument, cette fonction trace l'ellipse définie lorsque le polynôme est fixé à 0.

```
ellipse(Pnt(F1), Pnt(F2), (Pnt(M) ou Réel(a))
```

ou

```
ellipse(p(x,y))
```

Exemple :

```
ellipse(GA, GB, 3) trace une ellipse dont les foyers sont  
les points A et B. Pour tout point P de l'ellipse,  
 $AP+BP=6$ .
```

ELSE Cette fonction est utilisée en programmation pour introduire la clause False (Faux) dans une instruction conditionnelle.

END Cette fonction est utilisée en programmation pour mettre fin à un jeu d'instructions devant être utilisé comme instruction unique.

equilateral_triangle Avec trois argument, cette fonction trace le triangle équilatéral ABC de côté AB. Avec quatre argument, cette fonction trace le triangle équilatéral ABC sur le plan ABP.

```
equilateral_triangle((Pnt(A) ou Cplx), (Pnt(B)  
ou Cplx), [Pnt(P)], [Var(C)])
```

EVAL Evalue une expression.

```
eval(Expr)
```

evalc Renvoie une expression complexe écrite au format $real+i*imag$.

```
evalc(Expr)
```



Exemple :

```
evalc(1/(x+y*i)) renvoie  $x/(x^2+y^2)+(i)*(-y)/(x^2+y^2)$ .
```

- evalf** Avec un argument, cette fonction en renvoie son évaluation numérique. Avec un deuxième argument, cette fonction renvoie l'évaluation numérique du premier argument, ainsi que le nombre de chiffres significatifs provenant du deuxième argument.
- ```
evalf(Expr, [Int])
```
- Exemple :
- ```
evalf(2/3) renvoie 0.666666666667.
```
- exact** Convertit une expression irrationnelle en une expression rationnelle ou réelle.
- ```
exact(Expr)
```
- Exemple :
- ```
exact(1.4141) renvoie 14141/10000.
```
- exbisector** Trace la bissectrice extérieure de l'angle AB-AC donné par A,B et C.
- ```
exbisector((Pnt ou Cplx(A)), (Pnt ou Cplx(B)), (Pnt ou Cplx(C)))
```
- Exemple :
- ```
exbisector(0, -4i, 4) trace la ligne donnée par y=x.
```
- excircle** Trace le cercle exinscrit du triangle ABC.
- ```
excircle((Pnt ou Cplx(A)), (Pnt ou Cplx(B)), (Pnt ou Cplx(C)))
```
- Exemple :
- ```
excircle(GA, GB, GC) trace le cercle tangent à BC et aux rayons AB et AC.
```
- EXP** Renvoie la solution à la constante mathématique e à la puissance d'une expression.
- ```
exp(Expr)
```
- Exemple :
- ```
exp(0) renvoie 1.
```
- exponential_regression** Renvoie les coefficients (a,b) de $y=b \cdot a^x$, où y correspond à l'exponentielle se rapprochant le plus des points dont les coordonnées correspondent aux éléments de deux listes ou des lignes d'une matrice.
- ```
exponential_regression(Lst|Matrice(A), [Lst])
```

Exemple :

```
exponential_regression([[1.0,2.0],[0.0,1.0],[
4.0,7.0]]) renvoie 1.60092225473,1.10008339351.
```

**EXPORT** Exporter. Exporte la fonction `FunctionName` (`NomFonction`) pour qu'elle soit disponible partout et s'affiche dans le menu Utilisateur ( )..

```
EXPORT (NomFonction)
```

**EXPR** Analyse la chaîne `str` sous la forme d'un nombre ou d'une expression.

```
expr (str)
```

Exemples :

```
expr ("2+3") renvoie 5.
```

```
expr ("X+10") renvoie 100.
```

(si la variable `X` comprend la valeur 90)

**ezgcd** Utilise l'algorithme EZ GCD pour renvoyer le plus grand commun diviseur de deux polynômes, avec au moins deux variables.

```
ezgcd (Poly, Poly)
```

Exemple :

```
ezgcd(x^2-2*xy+y^2-1,x-y) renvoie 1.
```

**f2nd** Renvoie une liste contenant le numérateur et le dénominateur d'une forme irréductible d'une fraction rationnelle.

```
f2nd(RatFrac)
```

Exemple :

```
f2nd(42/12) renvoie [7,2].
```

**faces** Renvoie la liste des faces d'un polygone ou polyèdre. Chaque face est une matrice de  $n$  lignes et trois colonnes (où  $n$  correspond au nombre de vertex du polygone ou polyèdre).

```
faces (Polygone ou Polyèdre)
```

Exemple :

```
faces (polyhedron ([0,0,0],[0,5,0],[0,0,5],[1,2
,6])) renvoie
polyhedron ([[0,0,0],[0,5,0],[0,0,5]],[[0,0,0]
```

```
, [0, 5, 0], [1, 2, 6]], [[0, 0, 0], [0, 0, 5], [1, 2, 6]], [
[0, 5, 0], [0, 0, 5], [1, 2, 6]]].
```

**factorial** Renvoie la factorielle d'un entier ou la solution à la fonction gamma pour un nombre non entier.

```
factorial(Entier(n) || Réel(a))
```

Exemple :

```
factorial(4) renvoie 24.
```

**fMax** Renvoie la valeur de l'abscisse à la valeur maximale d'une expression. En l'absence d'un deuxième argument, l'abscisse est considérée comme  $x$ . Avec une variable comme deuxième argument, elle est considérée en tant qu'abscisse.

```
fMax(Expr, [Var])
```

Exemple :

```
fMax(-x^2+2*x+1, x) renvoie 1.
```

**fMin** Renvoie la valeur de l'abscisse à la valeur minimale d'une expression. En l'absence d'un deuxième argument, l'abscisse est considérée comme  $x$ . Avec une variable comme deuxième argument, elle est considérée en tant qu'abscisse.

```
fMin(Expr, [Var])
```

Exemple :

```
fMin(x^2-2*x+1, x) renvoie 1.
```

**FOR** Cette fonction est utilisée en programmation dans les boucles pour lesquelles le nombre d'itérations est connu.

**format** Renvoie un nombre réel en tant que chaîne avec le format indiqué (f = flottement, s = scientifique, e = ingénierie).

```
format(Réel, Chaîne("f4" || "s5" || "e6"))
```

Exemple :

```
format(9.3456, "s3") renvoie 9.35.
```

**fracmod** Pour un entier  $n$  donné (représentant une fraction) et un entier  $p$  (modules), cette fonction renvoie la fraction  $a/b$  de sorte que  $n=a/b(\text{mode } p)$ .

```
fracmod(Entier(n), Entier(p))
```

Exemple :

```
fracmod(41, 121) renvoie 2/3.
```

**froot** Renvoie la liste des racines et pôles d'un polynôme rationnel. Chaque racine ou pôle est suivi(e) de sa multiplicité.

```
froot(RatPoly)
```

Exemple :

```
froot((x^5-2*x^4+x^3)/(x-3)) renvoie
[0, 3, 1, 2, 3, -1].
```

**fsolve** Renvoie la solution numérique d'une équation ou d'un système d'équations. A l'aide du troisième argument facultatif, vous pouvez spécifier une estimation pour la solution ou un intervalle prévu de la solution. A l'aide du quatrième argument facultatif, vous pouvez nommer l'algorithme itératif devant être utilisé par le solveur.

```
fsolve(Expr,Var,[Estimation ou
Intervalle],[Méthode])
```

Exemple :

```
fsolve(cos(x)=x,x,-1..1,bisection_solver)
renvoie [0.739085133215].
```

**function\_diff** Renvoie la fonction dérivée d'une fonction.

```
function_diff(Fnc)
```

Exemple :

```
function_diff(sin) renvoie (`x`)->cos(`x`).
```

**gauss** A l'aide de l'algorithme de Gauss, cette fonction renvoie la forme quadratique d'une expression écrite en tant que somme ou différence de carrés des variables données dans VectVar.

```
gauss(Expr,VectVar)
```

Exemple :

```
gauss(x^2+2*a*x*y,[x,y]) renvoie (a*y+x)^2+(-
y^2)*a^2.
```

**GETPIX\_C** Renvoie la couleur du pixel  $G$  avec les coordonnées  $x,y$ .

```
GETPIX_P([G], positionx, positiony)
```

$G$  peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est  $G0$ , soit le graphique actuel.

**GF** Crée un champ Galois de caractéristiques  $p$  avec  $p^n$  éléments.

```
GF(Entier(p), Entier(n))
```

Exemple :

```
GF(5,9) renvoie GF(5,k^9-k^8+2*k^7+2*k^5-
k^2+2*k-2,[k,K,g],undef).
```



- gramschmidt** Pour une base  $B$  d'un sous-espace vectoriel, et une fonction  $Sp$  définissant un produit scalaire sur ce sous-espace vectoriel, cette fonction renvoie une base orthonormale pour  $Sp$ .
- ```
gramschmidt(Base(B),ProduitScalaire(Sp))
```
- Exemple :
- ```
gramschmidt([1,1+x],(p,q)->integrate(p*q,x,-1,1)) renvoie [1/(sqrt(2)),(1+x-1)/(sqrt(6))/3].
```
- green** Cette fonction est utilisée avec la fonction `display` afin de spécifier la couleur de l'objet géométrique à afficher.
- half\_cone** Trace un demi-cône avec un vertex  $A$ , une direction  $v$ , un demi-angle  $t$  et, si applicable, une hauteur  $h$ .
- ```
half_cone(Pnt(A),Vect(v),Réel(t),[Réel(h)])
```
- half_line** Trace la demi-ligne AB avec le point A comme origine.
- ```
half_line((Pnt ou Cplx(A)),(Pnt ou Cplx(B)))
```
- halftan2hypexp** Renvoie une expression avec  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\tan(x)$  réécrits en  $\tan(x/2)$  et  $\sinh(x)$ ,  $\cosh(x)$ ,  $\tanh(x)$  réécrits en  $\exp(x)$ .
- ```
halftan_hyp2exp(ExprTrig)
```
- Exemple :
- ```
halftan_hyp2exp(sin(x)+sinh(x)) renvoie
2*tan(x/2)/(tan(x/2)^2+1)+(exp(x)-1/exp(x))/2.
```
- halt** Cette fonction est utilisée en programmation pour passer en mode débogage pas à pas.
- hamdist** Renvoie la distance de Hamming entre deux entiers.
- ```
hamdist(Entier,Entier)
```
- Exemple :
- ```
hamdist(0x12,0x38) renvoie 3.
```
- harmonic\_conjugate** Renvoie le conjugué harmonique de trois points ou de trois lignes parallèles ou concourantes, ou renvoie la ligne de conjugués d'un point par rapport à deux lignes.
- ```
harmonic_conjugate(Ligne ou Pnt,Ligne ou Pnt,Ligne ou Pnt)
```

harmonic_division Avec trois points et une variable comme arguments, cette fonction renvoie quatre points formant une division harmonique. Avec trois lignes et une variable comme arguments, cette fonction renvoie quatre lignes formant une division harmonique.

```
harmonic_division(Pnt ou Ligne,Pnt ou  
Ligne,Pnt ou Ligne,Var)
```

has Renvoie 1 si une variable correspond à une expression, et 0 dans les autres cas.

```
has(Expr,Var)
```

Exemple :

```
has(x+y,x) renvoie 1.
```

head Renvoie le premier élément d'un vecteur, d'une suite ou d'une chaîne donné(e)

```
head(Vect ou Suite ou Chaîne)
```

Exemple :

```
head(1,2,3) renvoie 1.
```

Heaviside Renvoie la valeur de la fonction de Heaviside pour un nombre réel donné (1 si $x \geq 0$, et 0 si $x < 0$).

```
Heaviside(Réel)
```

Exemple :

```
Heaviside(1) renvoie 1.
```

hexagon Trace un hexagone de côté AB sur le plan ABP. Les quatre autres coins de l'hexagone sont nommés en fonction des variables données dans les troisième, quatrième, cinquième et sixième arguments.

```
hexagon(Pnt ou Cplx(A),Pnt ou  
Cplx(B),[Pnt(P)],[Var(C)],[Var(D)],[Var(E)],  
[Var(F)])
```

Exemple :

```
hexagon(0,6) trace un hexagone régulier dont les deux  
premiers vertex sont situés aux coordonnées (0,  
0) et (6, 0).
```

homothety Renvoie un point A1 de sorte que $\text{vect}(C,A1)=k*\text{vect}(C,A)$.

```
homothety(Pnt(C),Réel(k),Pnt(A))
```

Exemple :

`homothety(GA, 2, GB)` crée une dilatation centrée sur le point A dont l'échelle est 2 . L'image P' de chaque point P de l'objet géométrique B est située sur le rayon AP , de sorte que $AP' = 2AP$.

hyp2exp Renvoie une expression avec des termes hyperboliques réécrits en tant qu'exponentielles.

`hyp2exp(ExprHyperb)`

Exemple :

`hyp2exp(cosh(x))` renvoie $(\exp(x) + 1/\exp(x))/2$.

hyperbola Avec trois points ($F1$, $F2$ et M) comme arguments, cette fonction trace une hyperbole dont les foyers se trouvent aux points $F1$ et $F2$, en passant par le point M . Avec deux points et un nombre réel ($F1$, $F2$ et a) comme arguments, cette fonction trace une hyperbole dont les foyers se trouvent aux points $F1$ et $F2$, en passant par le point M , de sorte que $|MF1 - MF2| = 2a$. Avec un polynôme de seconde degré $p(x,y)$ comme argument, cette fonction trace l'hyperbole définie lorsque le polynôme est fixé à 0 .

`hyperbola(Point focal(F1), Point focal(F2), (Pnt(M) ou Réel(a)))`

Exemple :

`hyperbola(GA, GB, GC)` trace l'hyperbole dont les foyers sont les points A et B et passant par le point C .

iabcuv Renvoie $[u,v]$ de sorte que $au + bv = c$ pour les trois entiers a, b et c . Notez que l'entier c doit être un multiple du plus grand commun diviseur des entiers a et b pour qu'il y ait une solution.

`iabcuv(Entier(a), Entier(b), Entier(c))`

Exemple :

`iabcuv(21, 28, 7)` renvoie $[-1, 1]$.

ibasis Renvoie la base de l'intersection de deux espaces vectoriels.

`ibasis(Lst(Vect, ..., Vect), Lst(Vect, ..., Vect))`

Exemple :

`ibasis([[1, 0, 0], [0, 1, 0]], [[1, 1, 1], [0, 0, 1]])`
renvoie $[[-1, -1, 0]]$.

icontent Renvoie le plus grand commun diviseur des coefficients entiers d'un polynôme.

```
icontent(Poly, [Var])
```

Exemple :

```
icontent(24x^3+6x^2-12x+18) renvoie 6.
```

icosahedron Trace un icosaèdre avec un centre A , un vertex B , de sorte que le plan ABC contienne l'un des cinq vertex les plus proches de B .

`icosahedron (Pnt (A) , Pnt (B) , Pnt (C))`

id Renvoie la solution à la fonction d'identité pour une expression.

`id (Seq)`

Exemple :

`id (1, 2, 3)` renvoie $1, 2, 3$.

identity Renvoie la matrice d'identité de la dimension n .

`identity (Entier (n))`

Exemple :

`identity (3)` renvoie $[[1, 0, 0], [0, 1, 0], [0, 0, 1]]$.

iegcd Renvoie le plus grand commun diviseur étendu de deux entiers.

`iegcd (Entier, Entier)`

Exemple :

`iegcd (14, 21)` renvoie $[-1, 1, 7]$.

IF Cette fonction est utilisée en programmation pour commencer une instruction conditionnelle.

IFERR Exécute la suite de *commandes1*. Si une erreur survient lors de l'exécution de *commandes1*, exécute la suite de *commandes2*. Sinon, exécute la suite de *commandes3*.

`IFERR commandes1 THEN commandes2 [ELSE
commandes3] END;`

IFTE Si une condition est remplie, renvoie *Expr1*, sinon renvoie *Expr2*.

`IFTE (Cond, Expr1, Expr2)`

Exemple :

`IFTE (2<3, 5-1, 2+7)` renvoie 4 .

igcd Renvoie le plus grand commun diviseur de deux nombres entiers, nombres rationnels ou polynômes de plusieurs variables.

`igcd ((Entier (a) ou Poly) , (Entier (b) ou Poly))`

Exemple :

```
igcd(24, 36) renvoie 12.
```

ilaplace Renvoie la transformée de Laplace inverse d'une fonction rationnelle.

```
ilaplace(Expr, [Var], [IlapVar])
```

Exemple :

```
ilaplace(1/(x^2+1)^2) renvoie (-x)*cos(x)/  
2+sin(x)/2.
```

incircle Trace le cercle inscrit du triangle ABC.

```
incircle((Pnt ou Cplx(A)), (Pnt ou  
Cplx(B)), (Pnt ou Cplx(C)))
```

Exemple :

```
incircle(GA,GB,GC) trace le cercle inscrit du  
triangle  $\triangle ABC$ .
```

inter Avec deux courbes ou surfaces comme arguments, cette fonction renvoie l'intersection des courbes ou des surfaces en tant que vecteur. Avec un point comme troisième argument, cette fonction renvoie l'intersection des courbes ou des surfaces à proximité du point.

```
inter(Courbe, Courbe, [Pnt])
```

interval2center Renvoie le centre d'un intervalle ou d'un objet.

```
interval2center(Intervalle ou Réel)
```

Exemple :

```
interval2center(2..5) renvoie 7/2.
```

inv Renvoie l'inverse d'une expression ou d'une matrice.

```
inv(Expr|Matrice)
```

Exemple :

```
inv(9/5) renvoie 5/9.
```

inversion Renvoie le point A1 de sorte que A1 se trouve sur la ligne CA et que $\text{mes_alg}(CA1*CA)=k$.

```
inversion(Pnt(C), Réel(k), Pnt(A))
```

Exemple :

```
inversion(GA,3,GB) trace le point C sur la ligne AB  
de sorte que  $AB*AC=3$ . Dans ce cas, le point A est le
```

centre de l'inversion et l'échelle est 3. Le point B est celui dont l'inversion est créée.

iPart Renvoie un nombre réel sans sa partie fractionnaire ou une liste de nombres réels, sans leur partie fractionnaire.

```
iPart (Réel | LstRéel)
```

Exemple :

```
iPart(4.3) renvoie 4.0.
```

iquorem Renvoie le quotient euclidien et le reste de deux entiers.

```
iquorem(Entier(a),Entier(b))
```

Exemple :

```
iquorem(46, 23) renvoie [2, 17].
```

isobarycenter Trace le isobarycenter des points donnés.

```
isobarycenter((Pnt ou Cplx), (Pnt ou Cplx), (Pnt  
ou Cplx))
```

Exemple :

```
isobarycenter(-3, 3, 3*√3*i) renvoie  
point(3*√3*i/3), ce qui équivaut à (0, √3).
```

isopolygon Avec deux points et $n > 0$, cette fonction trace un polygone régulier avec des vertex au niveau des deux points et de $\text{abs}(n)$ vertex au total. Avec trois points et $n > 0$, cette fonction trace un polygone régulier avec des vertex au niveau des deux premiers points, le troisième point se trouvant alors sur le plan du polygone. Avec deux points et $n < 0$, cette fonction trace un polygone régulier dont le centre se trouve au premier point et un vertex au niveau du deuxième point. Avec trois points et $n < 0$, cette fonction trace un polygone régulier dont le centre se trouve au premier point, avec un vertex au niveau du deuxième point et dont le troisième point correspond à un point du plan du polygone.

```
isopolygon(Pnt, Pnt, [Pnt], Entier(n))
```

Exemple :

```
isopolygon(GA, GB, 6) trace un hexagone régulier dont  
les deux premiers vertex sont les points A et B.
```

isosceles_triangle Trace le triangle isocèle ABC. Avec un angle (t) comme troisième argument, cela équivaut à l'angle AB-AC. Avec un point (P) comme troisième argument, le triangle se trouve sur le plan formé par les points A, B et P, l'angle AB-AC équivalant à l'angle AB-AP. Avec une liste constituée d'un point et d'un angle comme troisième argument, le triangle se

trouve sur le plan formé par les points A, B et P, l'angle AB-AC équivalant à l'angle t.

```
isosceles_triangle((Pnt ou Cplx(A)), (Pnt ou  
Cplx(B)), (Angle(t) ou Pnt(P) ou  
Lst(P,t)), [Var(C)])
```

Exemple :

```
isosceles_triangle(GA, GB, angle(GC, GA, GB) définit  
un triangle isocèle de sorte que l'un des deux côtés de  
même longueur soit AB, et que la mesure de l'angle  
entre les deux côtés de même longueur soit égale à celle  
de l'angle ACB.
```

jacobi_symbol Renvoie le symbole de Jacobi des entiers donnés.

```
jacobi_symbol(Entier, Entier)
```

Exemple :

```
jacobi_symbol(132, 5) renvoie 1.
```

KILL Cette fonction est utilisée en programmation pour interrompre l'exécution pas à pas en cours et ce, avec débogage.

laplacian Renvoie l'opérateur de Laplace d'une expression par rapport à la liste de variables.

```
laplacian(Expr, LstVar)
```

Exemple :

```
laplacian(exp(z)*cos(x*y), [x, y, z]) renvoie -  
x^2*cos(x*y)*exp(z) -  
y^2*cos(x*y)*exp(z) + cos(x*y)*exp(z) .
```

lcoeff Renvoie le coefficient du terme de plus haut degré d'un polynôme. Le polynôme peut être exprimé au format symbolique ou sous forme de listes.

```
lcoeff(Poly || Lst)
```

Exemple :

```
lcoeff(-2*x^3+x^2+7*x) renvoie 2.
```

legendre_symbol Renvoie le symbole de Legendre des entiers donnés.

```
legendre_symbol(Entier, Entier)
```

Exemple :

```
legendre(4) renvoie 35*x^4/8+-15*x^2/4+3/8.
```

length Renvoie la longueur d'une liste, d'une chaîne ou d'une suite.

`length(Lst ou Chaîne ou Suite)`

Exemple :

`length([1,2,3]) renvoie 3.`

lgcd Renvoie le plus grand commun diviseur d'une liste d'entiers ou de polynômes.

`lgcd(Suite ou Lst)`

Exemple :

`lgcd([45,75,20,15]) renvoie 5.`

lin Renvoie une expression avec les exponentielles linéarisées.

`lin(Expr)`

Exemple :

`lin((exp(x)^3+exp(x))^2) renvoie
exp(6*x)+2*exp(4*x)+exp(2*x).`

line_segments Renvoie la liste des segments de ligne (une ligne = un segment) d'un polyèdre.

`line_segments(Polygone ou Polyèdre(P))`

linear_interpolate Prend un échantillon standard à partir d'une ligne polygonale définie par une matrice de deux lignes.

`linear_interpolate(Matrice, xmin, xmax, xstep)`

linear_regression Renvoie les coefficients a et b de $y=b*a^x$, où y correspond à la ligne se rapprochant le plus des points dont les coordonnées correspondent aux éléments de deux listes ou des lignes d'une matrice.

`linear_regression(Lst||Matrice(A), [Lst])`

Exemple :

`linear_regression([[0.0,0.0],[1.0,1.0],[2.0,4.0],[3.0,9.0],[4.0,16.0]]) renvoie 4.0,-2.0.`

LineHorz Trace la ligne horizontale $y=a$.

`LineHorz(Expr(a))`

LineTan Trace la tangente pour $y=f(x)$ sur $x=a$

`LineTan(Expr(f(x)), [Var], Expr(a))`

LineVert Trace la ligne verticale $x=a$.

`LineVert(Expr(a))`

list2mat Renvoie une matrice de n colonnes élaborée en scindant une liste en lignes, chacune contenant n termes. Si le nombre d'éléments figurant dans la liste n'est pas divisible par n , la matrice est alors complétée par des zéros.

`list2mat(Lst(1),Entier(n))`

Exemple :

`list2mat([1,8,4,9],1)` renvoie `[[1],[8],[4],[9]]`.

LN Renvoie le logarithme naturel d'une expression.

`ln(Expr)`

Iname Renvoie la liste des variables utilisées dans une expression.

`lname(Expr)`

Exemple :

`lname(exp(x)*2*sin(y))` renvoie `[x,y]`.

Inexpand Renvoie la forme développée d'une expression logarithmique.

`lnexpand(Expr)`

Exemple :

`lnexpand(ln(3*x))` renvoie `ln(3)+ln(x)`.

LOCAL Cette fonction est utilisée en programmation pour définir les variables locales.

`LOCAL var1,var2,...varn`

locus `locus(M,A)` trace le lieu géométrique de M .

`locus(d,A)` trace l'enveloppe de d .

A :=élément(C) (C étant une courbe).

`locus(Pnt,Elém)`

LOG Renvoie le logarithme naturel d'une expression.

`LOG(Expr)`

log10 Renvoie le logarithme de base 10 d'une expression.

`log10(Expr)`

Exemple :

`log10(10)` renvoie 1.

logarithmic_regression

Renvoie les coefficients a et b de $y=a*\ln(x)+b$, où y correspond au logarithme naturel se rapprochant le plus des points dont les coordonnées correspondent aux éléments de deux listes ou des lignes d'une matrice.

```
logarithmic_regression(Lst|Matrice(A), [Lst])
```

Exemple :

```
logarithmic_regression([[1.0,1.0],[2.0,4.0],[3.0,9.0],[4.0,16.0]]) renvoie 10.1506450002,-0.564824055818.
```

logb

Renvoie le logarithme de base b de a .

```
logb(a,b)
```

Exemple :

```
logb(5,2) renvoie ln(5)/ln(2) , qui équivaut environ à 2.32192809489.
```

logistic_regression

Renvoie y , y' , C , y' max, x max et R , où y est une fonction logistique (la solution de $y'/y=a*y+b$), de sorte que $y(x0)=y0$ et où $[y'(x0),y'(x0+1)...]$ correspond à la meilleure approximation de la ligne formée par les éléments de la liste L .

```
logistic_regression(Lst(L), Réel(x0), Réel(y0))
```

Exemple :

```
logistic_regression([0.0,1.0,2.0,3.0,4.0],0.0,1.0) renvoie [-17.77/(1+exp(-0.496893925384*x+2.82232341488+3.14159265359*i)), -2.48542227469/(1+cosh(-0.496893925384*x+2.82232341488+3.14159265359*i))].
```

lvar

Renvoie une liste de variables utilisées dans une expression.

```
lvar(Expr)
```

Exemple :

```
lvar(exp(x)*2*sin(y)) renvoie [exp(x), sin(y)].
```

magenta

Cette fonction est utilisée avec la fonction `display` afin de spécifier la couleur de l'objet géométrique à afficher.

mapper

Applique une fonction aux éléments de la liste.

```
map(Lst,Fnc)
```

Exemple :

`map([1,2,3],x->x^3)` renvoie [1,8,27].

mat2list Renvoie la liste des termes d'une matrice.

`mat2list(Matrice)`

Exemple :

`mat2list([[1,8],[4,9]])` renvoie [1,8,4,9].

matpow Calcule la puissance *nième* d'une matrice via une jordanisation.

`matpow(Matrice,Entier(n))`

Exemple :

`matpow([[1,2],[3,4]],n)` renvoie $\left[\begin{array}{l} \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n - 6 \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n + \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n - 12 \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n \\ \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n - 12 \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n + \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n - 12 \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n \\ \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n - 6 \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n + \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n - 12 \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n \\ \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n - 6 \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n + \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n - 12 \left(\frac{\sqrt{33}-3}{2} \right)^n \left(\frac{\sqrt{33}+5}{2} \right)^n \end{array} \right]$.

MAXREAL Renvoie le nombre réel maximum que la calculatrice HP Prime est capable de représenter :
9.999999999999999E499.

mean Renvoie la moyenne arithmétique d'une liste ou des colonnes d'une matrice (avec la liste facultative de poids).

`mean(Lst|Matrice,[Lst])`

Exemple :

`mean([1,2,3],[1,2,3])` renvoie 7/3.

median Renvoie la médiane d'une liste ou des colonnes d'une matrice (avec une liste facultative de poids).

`median(Lst|Matrice,[Lst])`

Exemple :

`median([1,2,3,5,10,4])` renvoie 3.0.

median_line Trace la ligne médiane en passant par le point A du triangle ABC.

```
median_line((Pnt ou Cplx(A)), (Pnt ou  
Cplx(B)), (Pnt ou Cplx(C)))
```

Exemple :

```
median_line(0,8i,4) trace la ligne dont l'équation  
est  $y=2x$  ; soit la ligne passant par (0,0) et (2,4),  
point médian du segment dont les extrémités sont (0,  
8) et (4, 0).
```

member Test si un élément figure dans une liste ou un jeu. Si l'élément figure dans la liste ou le jeu, cette fonction renvoie 1+, l'index de la première occurrence de l'élément. S'il n'y figure pas, renvoie 0.

```
member(Elém(e), (Lst(l) ou Jeu(l)))
```

Exemple :

```
member(1, [4,3,1,2]) renvoie 3.
```

midpoint Trace le point médian du segment de ligne AB.

```
midpoint((Pnt ou Cplx(A)), (Pnt ou Cplx(A)))
```

Exemple :

```
midpoint(0,6+6i) renvoie point(3,3).
```

MINREAL Renvoie le nombre réel minimum que la calculatrice HP Prime est capable de représenter : 1E4-99.

MKSA Convertit un objet d'unité en un objet d'unité écrit avec l'unité de base MKSA compatible.

```
mksa(Unité)
```

Exemple :

```
mksa(32_yd) renvoie 29.2608_m.
```

modgcd Utilise l'algorithme modulaire pour renvoyer le plus grand commun diviseur de deux polynômes.

```
modgcd(Poly, Poly)
```

Exemple :

```
modgcd(x^4-1, (x-1)^2) renvoie x-1.
```

mRow Multiplie la ligne n1 de la matrice A par une expression.

`mRow(Expr, Matrice(A), Entier(n1))`

Exemple :

`mRow(12, [[1, 2], [3, 4], [5, 6]], 0)` renvoie
`[[12, 24], [3, 4], [5, 6]].`

mult_c_conjugate Si l'expression complexe donnée comprend un dénominateur complexe, cette fonction renvoie l'expression après que le numérateur et le dénominateur aient été multipliés par le conjugué complexe du dénominateur. Si l'expression complexe donnée ne comprend pas de dénominateur complexe, cette fonction renvoie l'expression après que le numérateur et le dénominateur aient été multipliés par le conjugué complexe du numérateur.

`mult_c_conjugate(Expr)`

Exemple :

`mult_c_conjugate(1/(3+i*2))` renvoie $1 * (3 + (-i) * 2) / ((3 + (i) * 2) * (3 + (-i) * 2))$.

mult_conjugate Prend une expression dont le numérateur ou le dénominateur contient une racine carrée. Si le dénominateur contient une racine carrée, cette fonction renvoie l'expression après que le numérateur et le dénominateur aient été multipliés par le conjugué complexe du dénominateur. Si le dénominateur ne contient pas de racine carrée, cette fonction renvoie l'expression après que le numérateur et le dénominateur aient été multipliés par le conjugué complexe du numérateur.

`mult_conjugate(Expr)`

Exemple :

`mult_conjugate(sqrt(3)-sqrt(2))` renvoie
 $(\sqrt{3} - \sqrt{2}) * (\sqrt{3} + \sqrt{2}) / (\sqrt{3} + \sqrt{2})$.

nDeriv Renvoie une valeur approximative de la dérivée d'une expression à un point donné, à l'aide de $f'(x) = (f(x+h) - f(x-h)) / 2 * h$. En l'absence d'un troisième argument, la valeur de h est définie sur 0.001. Avec un nombre réel comme troisième argument, il s'agit de la valeur de h.

`nDeriv(Expr, Var(var), [Réel(h)])`

Exemple :

`nDeriv(f(x), x, h)` renvoie $(f(x+h) - f(x-h)) * 0.5 / h$.

NEG Moins unaire. Entre un signe négatif.

normal Renvoie la forme irréductible développée d'une expression.

`normal(Expr)`

Exemple :

`normal(2*x*2)` renvoie $4*x$.

normalize Renvoie un vecteur divisé par sa norme l^2 (où la norme l^2 correspond à la racine carrée de la somme des carrés des coordonnées du vecteur).

`normalize(Lst|Cplx)`

Exemple :

`normalize(3+4*i)` renvoie $(3+4*i)/5$.

NOT Renvoie l'inverse logique d'une expression booléenne.

`not(booléen)`

NTHROOT Renvoie l'expression permettant de calculer la racine n ième d'un nombre. `_`

octahedron Trace un octaèdre avec un centre A , un vertex B , de sorte que le plan ABC contienne 4 vertex.

`octahedron(Pnt(A), Pnt(B), Pnt(C))`

odd Renvoie 1 si l'entier donné est un nombre impair, ou 0 dans le cas contraire.

`odd(Entier(n))`

Exemple :

`odd(6)` renvoie 0.

open_polygon Trace une ligne polygonale avec des vertex au niveau des éléments de la liste donnée.

`open_polygon(LstPnt||LstCplx)`

OR Opérateur logique OR.

`expr1 OR expr2`

Exemple :

`3+1==4 OR 8 < 5` renvoie 1.

order_size Renvoie le reste (terme O) d'une extension de série :
 $\lim_{x \rightarrow 0} (x^a \cdot \text{order_size}(x)) = 0$ si $a > 0$.

`order_size(Expr)`

orthocenter Affiche l'orthocentre du triangle constitué de trois points.

```
orthocenter((Pnt ou Cplx), (Pnt ou Cplx), (Pnt  
ou Cplx))
```

Exemple :

```
orthocenter(0,4i,4) renvoie (0,0).
```

orthogonal Avec un point (A) et une ligne (BC) comme arguments, cette fonction trace le plan orthogonal de la ligne passant par le point donné. Avec un point (A) et un plan (BCD) comme arguments, cette fonction trace la ligne orthogonale du plan passant par le point donné.

```
orthogonal(Pnt(A), (Ligne(BC) ou Plan(BCD))
```

Exemple :

```
orthogonal(A, ligne(B,C)) trace le plan orthogonal  
de la ligne BC passant par A et  
orthogonal(A, plan(B,C,D)) trace la ligne  
orthogonale du plan (B,C,D) passant par A.
```

pa2b2 Prend un entier premier n congruent à 1 modulo 4 et renvoie $[a,b]$ de sorte que $a^2+b^2=n$.

```
pa2b2(Entier(n))
```

Exemple :

```
pa2b2(17) renvoie [4,1].
```

pade Renvoie l'approximation du paiement à la date d'échéance (par exemple, une fraction rationnelle P/Q de sorte que $P/Q = X \text{pr mod } x^{(n+1)} \text{ ou mod } N$ avec $\text{degree}(P) < p$).

```
pade(Expr(Xpr), Var(x), (Entier(n) ||  
Poly(N)), Entier(p))
```

Exemple :

```
pade(exp(x), x, 10, 6) renvoie (-x^5-30*x^4-  
420*x^3-3360*x^2-15120*x-30240) / (x^5-  
30*x^4+420*x^3-3360*x^2+15120*x-30240).
```

parabola Avec deux points (F, A) comme arguments, cette fonction trace une parabole avec un point focal F et un point supérieur A. Avec trois points (F, A et P) comme arguments, cette fonction trace une parabole avec un point focal F et un point supérieur A sur le plan ABP. Avec un nombre complexe (A) et un nombre réel (c) comme arguments, cette fonction trace la parabole de l'équation $y = yA + c * (x - xA)^2$. Avec un polynôme de seconde degré (P(x,y)) comme argument, cette

fonction trace la parabole définie lorsque le polynôme est fixé à 0.

```
parabola (Pnt (F) | | Pnt (xA+i*yA) , Pnt (A) | | Réel (c) , [Pnt (P) ] )
```

Exemple :

```
parabola (GA, GB) trace une parabole dont le point focal est le point A et dont la ligne directrice est la ligne B.
```

paralelel

Avec un point et une ligne comme arguments, cette fonction trace la ligne passant par le point et qui est parallèle à la ligne donnée. Avec un point et un plan comme arguments, cette fonction trace le plan passant par le point et qui est parallèle au plan donné. Avec un point et deux lignes comme arguments, cette fonction trace le plan passant par le point et qui est parallèle au plan constitué des deux lignes données.

```
paralelel (Pnt ou Ligne, Ligne ou Plan, [Ligne])
```

Exemple :

```
paralelel (A, B) trace la ligne passant par le point A et qui est parallèle à la ligne B.
```

paralelepiped

Trace un parallélépipède avec les côtés AB, AC et AD. Les faces du parallélépipède sont des parallélogrammes.

```
paralelepiped (Pnt (A) , Pnt (B) , Pnt (C) , Pnt (D) )
```

parallogram

Trace le parallélogramme ABCD de sorte que $\text{vecteur}(AB) + \text{vecteur}(AD) = \text{vecteur}(AC)$.

```
parallogram (Pnt (A) | | Cplx, Pnt (B) | | Cplx, Pnt (C) | | Cplx, [Var (D) ] )
```

Exemple :

```
parallogram (0, 6, 9+5i) trace un parallélogramme dont les vertex sont situés aux coordonnées (0, 0), (6, 0), (9, 5) et (3, 5). Les coordonnées du dernier point sont calculées automatiquement.
```

perimeterat

Affiche le périmètre au point z0 d'un cercle ou d'un polygone. Une légende est fournie.

```
perimeterat (Polygone, Pnt | | Cplx (z0) )
```

perimeteratraw

Affiche le périmètre au point z0 d'un cercle ou d'un polygone.

```
perimeteratraw (Polygone, Pnt | | Cplx (z0) )
```

perpen_bisector Trace la bissectrice (ligne ou plan) du segment AB.

```
perpen_bisector((Pnt ou Cplx(A)), (Pnt ou Cplx(B)))
```

Exemple :

```
perpen_bisector(3+2i, i) trace la bissectrice  
perpendiculaire d'un segment dont les coordonnées des  
extrémités sont (3, 2) et (0, 1) ; soit la ligne dont  
l'équation est  $y=x/3+1$ .
```

perpendicular Avec un point et une ligne comme arguments, cette fonction renvoie la ligne étant orthogonale à la ligne donnée et passant par le point donné. Avec une ligne et un plan comme arguments, cette fonction trace le plan étant orthogonal au plan donné et contenant la ligne donnée.

```
perpendicular((Pnt ou Ligne), (Ligne ou Plan))
```

Exemple :

```
perpendicular(3+2i, ligne(x-y=1)) trace une ligne  
passant par le point dont les coordonnées sont (3, 2) et  
qui est perpendiculaire à la ligne dont l'équation est  $x - y = 1$  ; soit la ligne dont l'équation est  $y=x+5$ .
```

PI Insère pi.

PIECEWISE Prend, comme arguments, des paires constituées d'une condition et d'une expression. Chacune de ces paires définit une sous-fonction de la fonction piecewise et le domaine dans lequel elle est active. La syntaxe dépend du mode de saisie et de la vue de travail :

- Lorsque le mode de saisie Livre est activé, la syntaxe (hors du CAS et pour le CAS) est la suivante :

```
{ cas1 if test1  
{ ...  
{ casn [if testn]
```

Exemple :

```
{"Pair" if (324 MOD 2) == 0  
{"Impair" if
```

renvoie "Pair".

- Lorsque le mode de saisie Livre est désactivé, la syntaxe hors du CAS est la suivante :

```
PIECEWISE(test1, cas1, ..., testn, casn)
```

- Lorsque le mode de saisie Livre est désactivé, la syntaxe pour le CAS est la suivante :

```
piecewise(test1, cas1, ...[, testn], casn)
```

plane Avec trois points comme arguments, cette fonction trace le plan composé des trois points. Avec un point et une ligne comme arguments, cette fonction trace le plan composé du point et de la ligne. Avec une équation comme argument, cette fonction trace le plan correspondant à l'équation dans l'espace 3D.

```
plane(Pnt ou Eq, [Pnt ou Ligne], [Pnt])
```

plotinequation Trace les points du plan dont les coordonnées satisfont les inéquations de deux variables.

```
plotinequation(Expr, [x=plagex, y=plagey], [pasx], [pasy])
```

plotparam Avec un nombre complexe $a(t)+i*b(t)$ et une liste de valeurs pour la variable (t) comme arguments, cette fonction trace la représentation paramétrique de la courbe définie par $x=a(t)$ et $y=g(t)$ durant l'intervalle spécifié dans le deuxième argument. Avec une liste d'expressions de deux variables $(a(u,v), b(u,v), c(u,v))$ et une liste de valeurs pour les variables $(u=u0...u1, v=v0...v1)$ comme arguments, cette fonction trace la surface définie par $x=a(u,v)$, $y=b(u,v)$ et $z=c(u,v)$ durant les intervalles spécifiés dans le deuxième argument.

```
plotparam(Cplx | Lst, Var | Lst(Var))
```

plotpolar Pour une expression $f(x)$, cette fonction trace la courbe polaire $r=f(x)$ pour x durant l'intervalle VarMin à VarMax.

```
plotpolar(Expr, Var, VarMin, VarMax)
```

plotseq Affiche les n ième termes de la suite $u(0)=a, u(n)=f(u(n-1))$.

```
plotseq(Expr(f(Var)), Var=[a, xm, xM], Entier(p))
```

point Avec un nombre complexe comme argument, cette fonction effectue le tracé correspondant. Avec les coordonnées d'un point en 3D comme argument, cette fonction effectue le tracé correspondant.

```
point(Cplx | Vect)
```

polar Renvoie la ligne des points conjugués de A par rapport à un cercle.

```
polar(Cercle, Pnt ou Cplx(A))
```

polar_coordinates

Renvoie la liste de la norme et de l'argument de l'affixe d'un point, d'un nombre complexe ou de la liste des coordonnées rectangulaires.

```
polar_coordinates(Pnt ou Cplx ou LstCoordRect)
```

Exemple :

```
polar_coordinates(point(1+2*i)) renvoie  
[sqrt(5), atan(2)].
```

- polar_point** Renvoie le point dont les coordonnées polaires sont r et t .
`polar_point (Réel (r), Réel (t))`
- pole** Renvoie le point dont la ligne est polaire par rapport au cercle.
`pole (Cercle, Ligne)`
- POLYCOEF** Renvoie les coefficients du polynôme avec les racines spécifiées dans l'argument de vecteur.
`polyCoef (Vect)`
 Exemple :
`POLYCOEF ({-1, 1}) renvoie {1, 0, -1}.`
- POLYEVAL** Evalue un polynôme donné en fonction de son coefficient au point $x0$.
`polyEval (Vect, Réel (x0))`
 Exemple :
`POLYEVAL ({1, 0, -1}, 3) renvoie 8.`
- polygon** Trace le polygone dont les vertex sont les éléments d'une liste.
`polygon (LstPnt | LstCplx)`
 Exemple :
`polygon (GA, GB, GD) trace le triangle ΔABD .`
- polygonplot** Trace les polygones créés en joignant les points (x_k, y_k) , où x_k =élément ligne k colonne 0 et y_k =élément ligne k colonne j (pour le point j fixe et pour $k=0\dots n$ lignes).
`polygonplot (Matrice)`
- polygonscatterplot** Trace les points (x_k, y_k) et trace les polygones créés en joignant les points (x_k, y_k) , où x_k =élément ligne k colonne 0 et y_k =élément ligne k colonne j (pour le point j fixe et pour $k=0\dots n$ lignes).
`polygonscatterplot (Matrice)`
- polyhedron** Trace un polyèdre convexe dont les vertex sont les points de la suite.
`polyhedron (PntSuite (A, B, C...))`

polynomial_regression

Renvoie les coefficients (a_n, \dots, a_1, a_0) de $y = a_n \cdot x^n + \dots + a_1 x + a_0$, où y correspond au polynôme d'ordre n se rapprochant le plus des points dont les coordonnées correspondent aux éléments de deux listes ou des lignes d'une matrice.

```
polynomial_regression(Lst|Matrice(A), [Lst], Entier(n))
```

Exemple :

```
polynomial_regression([[1.0, 1.0], [2.0, 4.0], [3.0, 9.0], [4.0, 16.0]], 3) renvoie [-0.0, 1.0, -0.0, 0.0].
```

POLYROOT

Renvoie les zéros du polynôme donné comme argument (en tant qu'expression symbolique ou vecteur de coefficients).

```
POLYROOT(P(x) ou Vect)
```

Exemple :

```
POLYROOT([1, 0, -1]) renvoie [-1, 1].
```

potential

Renvoie une fonction dont le gradient correspond au champ vectoriel défini par Vect(V) et VectVar.

```
potential(Vect(V), VectVar)
```

Exemple :

```
potential([2*x*y+3, x^2-4*z, -4*y], [x, y, z])  
renvoie 2*x^2*y/2+3*x-4*y*z.
```

power_regression

Renvoie les coefficients (m, b) de $y = b \cdot x^m$, où y correspond au monôme se rapprochant le plus des points dont les coordonnées correspondent aux éléments de deux listes ou des lignes d'une matrice.

```
power_regression(Lst|Matrice(A), [Lst])
```

Exemple :

```
power_regression([[1.0, 1.0], [2.0, 4.0], [3.0, 9.0], [4.0, 16.0]]) renvoie 2.0, 1.0.
```

powerpc

Renvoie le nombre réel $d^2 - R^2$, où d correspond à la distance entre le point et le centre du cercle, et R au rayon du cercle.

```
powerpc(Cercle, Pnt ou Cplx)
```

Exemple :

```
powerpc(cercle(0, 1+i), 3+i) renvoie 8.
```


prepend Ajoute un élément au début d'une liste.

```
prepend(Lst, Elém)
```

Exemple :

```
prepend([1,2], 3) renvoie [3,1,2].
```

primpart Renvoie un polynôme divisé par le plus grand commun diviseur de ses coefficients.

```
primpart(Poly, [Var])
```

Exemple :

```
primpart(2x^2+10x+6) renvoie x^2+5*x+3.
```

prism Trace un prisme dont la base se trouve sur le plan ABCD et dont les bords sont parallèles à la ligne allant du point A au point A1.

```
prism(LstPnt([A,B,C,D]), Pnt(A1))
```

product Avec une expression comme premier argument, cette fonction renvoie le produit de solutions lorsque la variable de l'expression a est remplacée par b avec un pas p . Si p n'est pas fourni, il est considéré comme 1. Avec une liste comme premier argument, cette fonction renvoie le produit des valeurs de la liste. Avec une matrice comme premier argument, cette fonction renvoie le produit élément par élément de la matrice.

```
product(Expr||Lst, [Var||Lst], [Entier(a)], [Entier(b)], [Entier(p)])
```

Exemple :

```
product(n,n,1,10,2) renvoie 945.
```

projection Renvoie la projection orthogonale du point sur la courbe.

```
projection(Courbe, Pnt)
```

propfrac Renvoie une fraction ou une fraction rationnelle A/B simplifiée en $Q+r/B$, où $R < B$ ou le degré de R est inférieur au degré de B .

```
propfrac(Frac ou RatFrac)
```

Exemple :

```
propfrac(28/12) renvoie 2+1/3.
```

ptayl Renvoie le polynôme de Taylor Q de sorte que $P(x)=Q(x-a)$.

```
ptayl(Poly(P(var)), Réel(a), [Var])
```

Exemple :

`ptayl(x^2+2*x+1,1)` renvoie $x^2+4*x+4$.

purge Annuler l'affectation d'un nom de variable.

```
purge(Var)
```

pyramid Avec trois points comme arguments, cette fonction trace la pyramide dont une face se trouve sur le plan des trois points et dont deux vertex se trouvent au niveau des premier et deuxième points. Avec quatre points comme arguments, cette fonction trace la pyramide dont les vertex se trouvent au niveau des quatre points.

```
pyramid(Pnt(A), Pnt(B), Pnt(C), [Pnt(D)])
```

q2a Renvoie la matrice d'une forme quadratique par rapport à la variable donnée dans VectVar.

```
q2a(QuadraForm, VectVar)
```

Exemple :

```
q2a(x^2+2*x*y+2*y^2, [x, y]) renvoie  
[[1, 1], [1, 2]].
```

quadrilateral Trace le quadrilatère ABCD.

```
quadrilateral(Pnt(A) | | Cplx, Pnt(B) | | Cplx, Pnt(C)  
 | | Cplx, Pnt(D) | | Cplx)
```

quantile Renvoie le quantile des éléments d'une liste correspondant à p ($0 < p < 1$).

```
quantile(Lst(l), Réel(p))
```

Exemple :

```
quantile([0, 1, 3, 4, 2, 5, 6], 0.25) renvoie [1.0].
```

quartile1 Renvoie le premier quartile des éléments d'une liste ou des colonnes d'une matrice.

```
quartile1(Lst | Matrice, [Lst])
```

Exemple :

```
quartile1([1, 2, 3, 5, 10, 4]) renvoie 2.0.
```

quartile3 Renvoie le troisième quartile des éléments d'une liste ou des colonnes d'une matrice.

```
quartile3(Lst | Matrice, [Lst])
```

Exemple :

```
quartile3([1, 2, 3, 5, 10, 4]) renvoie 5.0.
```

quartiles Renvoie le minimum, le premier quartile, la médiane, le troisième quartile et le maximum des éléments d'une liste ou des colonnes d'une matrice.

```
quartiles(Lst | Matrice, [Lst])
```

Exemple :

```
quartiles([1,2,3,5,10,4]) renvoie  
[[1.0],[2.0],[3.0],[5.0],[10.0]].
```

quorem Renvoie le quotient et le reste de la division euclidienne (puissances décroissantes) de deux polynômes. Les polynômes peuvent être exprimés sous forme de vecteurs de leurs coefficients ou au format symbolique.

```
quorem((Vect ou Poly), (Vect ou Poly), [Var])
```

Exemple :

```
quorem([1,2,3,4], [-1,2]) renvoie [poly1[-1,-4,-  
11],poly1[26]].
```

QUOTE Renvoie une expression non évaluée.

```
quote(Expr)
```

radical_axis Renvoie la ligne correspondant au lieu géométrique des points où les tangentes de deux cercles ont la même longueur.

```
radical_axis(Cercle,Cercle)
```

randexp Renvoie un nombre réel aléatoire selon la distribution exponentielle du paramètre $a > 0$.

```
randexp(Réel(a))
```

Exemple :

```
randexp(1) renvoie 1.17118631006.
```

randperm Renvoie une permutation aléatoire de $[0,1,2,\dots,n-1]$.

```
randperm(Entier(n))
```

Exemple :

```
randperm(4) renvoie [2,1,3,0].
```

ratnormal Réécrit une expression comme fraction rationnelle irréductible.

```
ratnormal(Expr)
```

Exemple :

```
ratnormal((x^2-1)/(x^3-1)) renvoie (x+1)/
(x^2+x+1).
```

reciprocation Renvoie la liste où le point est remplacé par ses coordonnées polaires et la ligne par son pôle, par rapport au cercle.

```
reciprocation(Cercle, Lst (Pnt, Ligne))
```

rectangle Trace le rectangle ABCD, où, si k est fourni, $AD=k*AB$ si $k>0$, et où, si k et P sont fournis, le rectangle se trouve sur le plan ABP où $AD=AP$ et $AD=k*AB$.

```
rectangle(Pnt(A) || Cplx, Pnt(B) || Cplx, Réel(k) ||
Pnt(P) || Lst(P, k), [Var(D)], [Var(C)])
```

**rectangular_
coordinat** Renvoie la liste des abscisses et des ordonnées de points en fonction d'une liste de coordonnées polaires.

```
rectangular_coordinates(LstPolCoord)
```

Exemple :

```
rectangular_coordinates([1, -1]) renvoie
[cos(1), -sin(1)].
```

red Cette fonction est utilisée avec la fonction `display` afin de spécifier la couleur de l'objet géométrique à afficher.

reduced_conic Prend une expression conique et un vecteur, et renvoie l'origine de l'expression conique, la matrice d'une base dans laquelle l'expression conique est réduite, 0 ou 1 (0 si l'expression conique est dégénérée), l'équation réduite de l'expression conique et un vecteur des équations paramétriques de l'expression conique.

```
reduced_conic(Expr, [LstVar])
```

Exemple :

```
reduced_conic(x^2+2*x-2*y+1) renvoie [[-
1, 0], [[0, 1], [-1, 0]], 1, y^2+2*x, [-1+(-i)*(t*t/
-2+(i)*t), t, -4, 4, 0.1]].
```

ref Renvoie la solution à un système d'équations linéaires écrites sous forme de matrice.

```
ref(Matrice(M))
```

Exemple :

```
ref([[3, 1, -2], [3, 2, 2]]) renvoie [[1, 1/3, -2/
3], [0, 1, 4]].
```

reflection Avec une ligne (D) et un point (C) comme arguments, cette fonction renvoie la réflexion du point sur la ligne (la ligne est considérée comme une ligne de symétrie). Avec un point (A) et une courbe (C) comme arguments, cette fonction renvoie la réflexion de la courbe par rapport au point (le point est considéré comme le point de symétrie).

```
reflection((Pnt(A) ou Ligne(D)), (Pnt(C) ou  
Courbe(C)))
```

Exemple :

```
reflection(ligne(x=3), point(1,1)) reflète le point  
aux coordonnées (1, 1) sur la ligne verticale x=3 pour  
créer un point aux coordonnées (5,1).
```

remove Renvoie une liste comprenant les éléments qui satisfont la fonction booléenne supprimée.

```
remove(FncBool(f) | e, Lst(l))
```

Exemple :

```
remove(x->x>=5, [1,2,6,7]) renvoie [1,2].
```

reorder Réorganise la variable d'une expression en fonction de l'ordre donné dans LstVar.

```
reorder(Expr, LstVar)
```

Exemple :

```
reorder(x^2+2*x+y^2, [y, x]) renvoie y^2+x^2+2*x.
```

REPEAT Cette fonction est utilisée en programmation pour indiquer une ou des instructions devant être répétées jusqu'à ce qu'une condition donnée soit vraie.

residue Renvoie le résidu d'une expression pour a .

```
residue(Expr, Var(v), Cplx(a))
```

Exemple :

```
residue(1/z, z, 0) renvoie 1.
```

restart Purge toutes les variables.

```
restart(NULL)
```

resultant Renvoie la résultante (par exemple, le déterminant de la matrice de Sylvester) de deux polynômes.

```
resultant(Poly, Poly, Var)
```

RETURN Cette fonction est utilisée en programmation pour renvoyer une valeur d'une fonction à un point spécifique.

```
return (Expr)
```

revlist Renvoie la liste avec les éléments en ordre inverse.

```
revlist (Lst)
```

Exemple :

```
revlist ([1,2,3]) renvoie [3,2,1].
```

rhombus Avec deux points (A et B) et un angle (a) comme arguments, cette fonction trace le losange ABCD de sorte que angle AB-AD=a. Avec trois points comme arguments (A, B et P), cette fonction trace le losange ABCD sur le plan ABP de sorte que angle AB-AD=angle AB-AP.

```
rhombus (Pnt (A) || Cplx, Pnt (B) || Cplx, Angle (a) || Pnt (P) || Lst (P, a) ), [Var (C) ], [Var (D) ]
```

Exemple :

```
rhombus (GA, GB, angle (GC, GD, GE) ) trace un losange sur le segment AB de sorte que la mesure de l'angle du vertex A soit identique à celle de l'angle DCE.
```

right_triangle Avec deux points (A et B) et un nombre réel (k) comme arguments, cette fonction trace le triangle rectangle ABC de sorte que $AC=k*AB$. Avec trois points (A, B et P) comme arguments, cette fonction trace le triangle rectangle ABC sur le plan ABP, de sorte que $AC=AP$.

```
right_triangle ((Pnt (A) ou Cplx), (Pnt (B) ou Cplx), (Réel (k) ou Pnt (P) ou Lst (P, k) ), [Var (C) ])
```

romberg Utilise la méthode de Romberg pour renvoyer la valeur approximative de l'intégrale de l'expression dans l'intervalle a à b.

```
romberg (Expr (f (x) ), Var (x) , Réel (a) , Réel (b) )
```

Exemple :

```
romberg (exp (x^2) , x, 0, 1) renvoie 1.46265174591.
```

rotation Avec un point (B), un angle (a1) et un autre point (A) comme arguments, cette fonction renvoie le résultat de la rotation du deuxième point en fonction de l'angle autour de centre de rotation donné par le premier point. Avec une ligne (Dr3), un angle (a1) et une courbe comme arguments, cette fonction

renvoie le résultat de la rotation de la courbe en fonction de l'angle autour de l'axe de rotation donné par la ligne.

```
rotation((Pnt(B) ou Cplx ou  
Dr3),Angle(a1),(Pnt(A) ou Courbe))
```

Exemple :

```
rotation(GA,angle(GB,GC,GD),GK) fait pivoter l'objet  
géométrique portant le libellé K, autour du point A, en  
fonction d'un angle égal à l'angle CBD.
```

row Renvoie la ligne n ou la suite des lignes $n1 \dots n2$ de la matrice A .

```
row(Matrice(A),Entier(n) || Intervalle(n1..n2))
```

Exemple :

```
row([[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]],1)  
renvoie [4,5,6].
```

rowAdd Renvoie la matrice obtenue à partir de la matrice A une fois la ligne $n2$ remplacée par la somme des lignes $n1$ et $n2$.

```
rowAdd(Matrice(A),Entier(n1),Entier(n2))
```

Exemple :

```
rowAdd([[1,2],[3,4],[5,6]],1,2) renvoie  
[[1,2],[3,4],[8,10]].
```

rowDim Renvoie le nombre de lignes d'une matrice.

```
rowDim(Matrice)
```

Exemple :

```
rowdim([[1,2,3],[4,5,6]]) renvoie 2.
```

rowSwap Renvoie la matrice obtenue à partir de la matrice A une fois les lignes $n1$ et $n2$ échangées.

```
rowSwap(Matrice(A),Entier(n1),Entier(n2))
```

Exemple :

```
rowSwap([[1,2],[3,4],[5,6]],1,2) renvoie  
[[1,2],[5,6],[3,4]].
```

rsolve Renvoie les valeurs d'une suite récurrente ou d'un système de suites récurrentes.

```
rsolve((Expr ou LstExpr),(Var ou  
LstVar),(ValInit ou LstValInit))
```

Exemple :


```
rsolve(u(n+1)=2*u(n)+n,u(n),u(0)=1 renvoie [-n+2*2^n-1].
```

segment Trace un segment de ligne connectant deux points.

```
segment((Pnt ou Cplx),(Pnt ou Cplx),[Var],[Var])
```

Exemple :

```
segment(1+2i,4) trace le segment défini par les points dont les coordonnées sont (1,2) et (4,0).
```

select Renvoie une liste comprenant les éléments qui satisfont la fonction booléenne restante.

```
select(FncBool(f),Lst(l))
```

Exemple :

```
select(x->x>=5,[1,2,6,7]) renvoie [6,7].
```

seq Avec une expression et deux entiers (a et b) comme arguments, cette fonction renvoie la suite obtenue lorsque l'expression est évaluée dans l'intervalle donné par a et b. Avec une expression et trois entiers (a, b et p) comme arguments, cette fonction renvoie la suite obtenue lorsque l'expression est évaluée avec le pas p dans l'intervalle donné par a et b. Avec une expression et trois entiers (n, a et b) comme arguments, cette fonction renvoie la suite obtenue lorsque l'expression est évaluée n fois à espacement égal dans l'intervalle donné par a et b.

```
seq(Expr(Xpr),Entier(n)||Var(var),[Entier(a)],[Entier(b)],[Entier(p)])
```

Exemple :

```
seq(2^k,k=0..8) renvoie  
1,2,4,8,16,32,64,128,256.
```

seqsolve Renvoie la valeur d'une suite récurrente ou d'un système de suite récurrentes ($u_{n+1}=f(u_n)$ ou $u_{n+2}=f(u_{n+1},u_n)$...).

```
seqsolve((Expr ou LstExpr),(Var ou LstVar),(InitVal ou LstInitVal))
```

Exemple :

```
seqsolve(2x+n,[x,n],1) renvoie -n-1+2*2^n.
```

shift_phase Renvoie le résultat de l'application d'un changement de phase de $\pi/2$ à une expression trigonométrique.

```
shift_phase (Expr)
```

Exemple :

```
shift_phase (sin (x)) renvoie -cos ((pi+2*x)/2) .
```

signature Renvoie la signature d'une permutation.

```
signature (Permut)
```

Exemple :

```
signature ([1,0,3,4,2]) renvoie  
[100.0,100.0,0.0,87,14,""] .
```

similarity Avec deux points (B et A), un nombre réel (k) et un angle (a1) comme arguments, cette fonction renvoie un point similaire à A sur le centre B à l'angle a1 et avec le coefficient d'ajustement k. Avec un axe (Dr3), un nombre réel (k), un angle (a1) et un point (A) comme arguments, cette fonction renvoie un point similaire à A sur l'axe donné par la ligne, à l'angle a1 et avec le coefficient d'ajustement k.

```
similarity (Pnt (B) ou  
Dr3, Réel (k), Angle (a1), Pnt (A))
```

Exemple :

```
similarity (0,3,angle (0,1,i),point (2,0)) dilate  
le point aux coordonnées (2,0) en fonction d'une échelle  
de 3 (point située à (6,0)), puis fait pivoter le résultat de  
90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour  
créer un point aux coordonnées (0,6).
```

simult Renvoie la solution à un système d'équations linéaires ou à plusieurs systèmes d'équations linéaires, présentée sous forme de matrice. En d'autres termes, dans le cas d'un système d'équations linéaires, cette fonction prend une matrice A et une matrice de colonnes B, puis renvoie la matrice de colonnes X de sorte que $A * X = B$.

```
simult (Matrice (A), Matrice (B))
```

Exemple :

```
simult ([[3,1],[3,2]], [[-2],[2]]) renvoie [[-  
2],[4]] .
```

SIN Sinus : $\sin x$.

```
SIN (valeur)
```

sincos Renvoie une expression dont les exponentielles complexes ont été réécrites en sinus et cosinus.

`sincos(Expr)`

Exemple :

`sincos(exp(i*x))` renvoie $\cos(x) + (i) \cdot \sin(x)$.

single_inter

Avec deux courbes ou deux surfaces comme arguments, cette fonction renvoie l'une des intersections des deux courbes ou surfaces. Avec deux courbes ou surfaces et un point ou une liste de points comme arguments, cette fonction renvoie une intersection des courbes ou surfaces qui est la plus proche du point ou qui ne figure pas dans la liste de points.

`single_inter(Courbe, Courbe, [Pnt(A) || LstPnt(L)])`

slopeat Affiche la valeur au point $z0$ de la pente de la ligne ou du segment d . Une légende est fournie.

```
slopeat(Ligne,Pnt|Cplx(z0))
```

slopeatraw Affiche la valeur au point $z0$ de la pente de la ligne ou du segment d .

```
slopeatraw(Ligne,Pnt|Cplx(z0))
```

sphere Avec deux points comme arguments, cette fonction trace la sphère de diamètre représentée par la ligne d'un point à un autre. Avec un point et un nombre réel comme arguments, cette fonction trace la sphère avec le centre situé sur le point et avec le rayon donné par le nombre réel.

```
sphere((Pnt ou Vect),(Pnt ou Réel))
```

spline Renvoie la spline naturelle à travers les points donnés par deux listes. Les polynômes de la spline sont dans la variable x et de degré d .

```
spline(Lst(lx),Lst(ly),Var(x),Entier(d))
```

Exemple :

```
spline([0,1,2],[1,3,0],x,3) renvoie [-5*x^3/  
4+13*x/4+1,5*(x-1)^3/4+-15*(x-1)^2/4+(x-1)/-  
2+3].
```

sqrt Renvoie la racine carrée d'une expression.

```
sqrt(Expr)
```

Exemple :

```
sqrt(50) renvoie 5*sqrt(2).
```

square Trace le carré de côté AB sur le plan ABP .

```
square((Pnt(A) ou Cplx),(Pnt(B) ou  
Cplx),[Pnt(P),Var(C),Var(D)])
```

Exemple :

```
square(0, 3+2i,p,q) trace un carré avec des vertes se  
trouvant aux coordonnées (0,0), (3,2), (1,5) et (-2,3).  
Les deux derniers vertex sont calculés automatiquement et  
enregistrés dans les variables  $p$  et  $q$  du CAS.
```

stddev Renvoie l'écart-type des éléments d'une liste ou renvoie la liste d'écart-types des colonnes d'une matrice. La deuxième liste facultative est une liste de poids.

```
stddev(Lst|Matrice,[Lst])
```

Exemple :

```
stddev([1,2,3]) renvoie (sqrt(6))/3.
```

stddevp Renvoie l'écart-type de la population des éléments d'une liste ou renvoie la liste d'écart-types des colonnes d'une matrice. La deuxième liste facultative est une liste de poids.

```
stddevp(Lst||Matrice,[Lst])
```

Exemple :

```
stddevp([1,2,3]) renvoie 1.
```

STEP Cette fonction est utilisée en programmation pour indiquer le palier dans une itération ou la taille du palier d'une incrémentation.

sto Mémorise un nombre réel ou une chaîne dans une variable.

```
sto((Réel ou Chaîne),Var)
```

sturmseq Renvoie la suite de Sturm pour un polynôme ou une fraction rationnelle.

```
sturmseq(Poly,[Var])
```

Exemple :

```
sturmseq(x^3-1,x) renvoie [1, [[1,0,0,-1], [3,0,0], 9], 1].
```

subMat Extrait d'une matrice une sous-matrice dont le premier élément= $A[n1,n2]$ et le dernier élément= $A[n3,n4]$.

```
subMat(Matrice(A),Entier(n1),Entier(n2),Entier(n3),Entier(n4))
```

Exemple :

```
subMat([[1,2], [3,4], [5,6]],1,0,2,1) renvoie [[3,4], [5,6]].
```

suppress Renvoie une liste sans le nième élément.

```
suppress(Lst,Entier(n))
```

Exemple :

```
suppress([0,1,2,3],2) renvoie [0,1,3].
```

surd Renvoie une expression élevée à la puissance de $1/n$.

```
surd(Expr,Entier(n))
```

Exemple :

```
surd(8,3) renvoie  $8^{(1/3)}$ .
```

sylvester Renvoie la matrice de Sylvester de 2 polynômes.

```
sylvester(Poly, Poly, Var)
```

Exemple :

```
sylvester(x^2-1, x^3-1, x) renvoie [[1, 0, -1, 0, 0], [0, 1, 0, -1, 0], [0, 0, 1, 0, -1], [1, 0, 0, -1, 0], [0, 1, 0, 0, -1]].
```

table Définit un tableau où les index correspondent à des chaînes ou des nombres réels.

```
table(SuiteEquiv(nom_index=élément_valeur))
```

tail Renvoie une liste, une suite ou une chaîne, sans son premier élément.

```
tail(Lst ou Suite ou Chaîne)
```

Exemple :

```
tail([3, 2, 4, 1, 0]) renvoie [2, 4, 1, 0].
```

TAN Tangente : $\tan(x)$.

```
tan(valeur)
```

tan2cossin2 Renvoie une expression dont $\tan(x)$ est réécrit comme $(1-\cos(2*x))/\sin(2*x)$.

```
tan2cossin2(Expr)
```

Exemple :

```
tan2cossin2(tan(x)) renvoie (1-cos(2*x))/sin(2*x).
```

tan2sincos2 Renvoie une expression dont $\tan(x)$ est réécrit comme $\sin(2*x)/(1+\cos(2*x))$.

```
tan2sincos2(Expr)
```

Exemple :

```
tan2sincos2(tan(x)) renvoie sin(2*x)/(1+cos(2*x)).
```

tangent Avec une courbe comme argument, cette fonction trace la ligne tangente à la courbe au niveau du point A. Avec une surface comme argument, cette fonction trace le plan tangent à la surface au niveau du point A.

```
tangent(Courbe ou surface(C), Pnt(A))
```

Exemple :

`tangent(plotfunc(x^2),GA)` trace la tangente au graphique de $y=x^2$, en passant par le point A.

THEN Cette fonction est utilisée en programmation pour introduire une instruction dépendant d'une instruction conditionnelle.

TO Cette fonction est utilisée en programmation dans une boucle lors de l'expression de la plage de valeurs d'une variable pour laquelle une instruction doit être exécutée.

translation Avec un vecteur et un point comme arguments, cette fonction renvoie le point déplacé par le vecteur. Avec deux points comme arguments, cette fonction renvoie le deuxième point déplacé par le vecteur, de l'origine au premier point.

`translation(Vect,Pnt(C))`

Exemple :

`translation(0-i,GA)` déplace l'objet A d'une unité vers le bas.

transpose Renvoie une matrice transposée (sans conjugaison).

`transpose(Matrice)`

Exemple :

`tran([[1,2,3],[1,3,6],[2,5,7]])` renvoie `[[1,1,2],[2,3,5],[3,6,7]]`.

triangle Trace un triangle dont les vertex se trouvent au niveau des trois points.

`triangle((Pnt ou Cplx),(Pnt ou Cplx),(Pnt ou Cplx))`

trunc Renvoie une valeur ou une liste de valeurs tronquées à n positions décimales. Si n n'est pas fourni, il est considéré comme 0. Accepte les nombres complexes.

`trunc(Réel||LstRéel,Entier(n))`

Exemple :

`trunc(4.3)` renvoie 4.

tsimplify Renvoie une expression dont les transcendentes ont été réécrites en tant qu'exponentielles complexes.

`tsimplify(Expr)`

Exemple :

`tsimplify(exp(2*x)+exp(x))` renvoie `exp(x)^2+exp(x)`.

- type** Renvoie le type d'une expression (liste, chaîne, par exemple).
`type (Expr)`
- Exemple :
`type ("abc")` renvoie `DOM_STRING`.
- UFACTOR** Factorise une unité en objet d'unité.
`ufactor (Unité, Unité)`
- unapply** Renvoie la fonction définie par une expression et une variable.
`unapply (Expr, Var)`
- Exemple :
`unapply (2*x^2, x)` renvoie `(x) -> 2*x^2`.
- UNTIL** Cette fonction est utilisée en programmation pour indiquer les conditions dans lesquelles l'exécution d'une instruction doit être interrompue.
- USIMPLIFY** Simplifie une unité en objet d'unité.
`usimplify (Unité)`
- valuation** Renvoie l'évaluation (degré du terme de plus faible degré) d'un polynôme. Avec un seul polynôme comme argument, l'évaluation renvoyée est pour x . Avec une variable comme deuxième argument, l'évaluation est effectuée pour cette variable.
`valuation (Poly, [Var])`
- Exemple :
`valuation (x^4+x^3)` renvoie `3`.
- variance** Renvoie la variance d'une liste ou la liste de variances des colonnes d'une matrice. La deuxième liste facultative est une liste de poids.
`variance (Lst | Matrice, [Lst])`
- Exemple :
`variance ([3, 4, 2])` renvoie `2/3`.
- vector** Avec un point comme argument, cette fonction définit un vecteur de l'origine au point. Avec deux points comme arguments, cette fonction définit un vecteur du premier au deuxième point. Avec un point et un vecteur comme

arguments, cette fonction définit un vecteur commençant au point, avec la direction et la magnitude du vecteur.

```
vector (Pnt, Pnt | | Pnt, Vect)
```

vertices Renvoie la liste des vertex d'un polygone ou polyèdre.

```
vertices (Polygone ou Polyèdre)
```

vertices_abca Renvoie la liste fermée [A, B,...A] des vertex d'un polygone ou d'un polyèdre.

```
vertices_abca (Polygone ou Polyèdre)
```

vpotential Renvoie U de sorte que courbe (U)=V.

```
vpotential (Vect (V) , LstVar)
```

Exemple :

```
vpotential ([2*x*y+3, x^2-4*z, -2*y*z], [x, y, z])  
renvoie [0, -2*x*y*z, -x^3/3+4*x*z+3*y].
```

when Cette fonction est utilisée pour introduire une instruction conditionnelle.

WHILE Cette fonction est utilisée pour indiquer les conditions dans lesquelles l'exécution d'une instruction doit être interrompue.

XOR OU exclusif. Renvoie 1 si la première expression est vraie et la deuxième expression est fausse, ou vice versa. Renvoie 0, dans les autres cas.

```
xor (Expr1, Expr2)
```

yellow Cette fonction est utilisée avec la fonction `display` afin de spécifier la couleur de l'objet géométrique à afficher.

zip Applique une fonction bidimensionnelle aux éléments de deux listes. Sans la valeur par défaut, sa longueur est le minimum des longueurs des deux listes et la liste la plus courte est complétée avec la valeur par défaut.

```
zip (Fnc2d (f) , Lst (l1) , Lst (l2) , [Val (par  
défaut)])
```

Exemple :

```
zip ('+', [a, b, c, d], [1, 2, 3, 4]) renvoie  
[a+1, b+2, c+3, d+4].
```

| Remplace une valeur pour une variable figurant dans une expression.




```
| (Expr, Var (v1) =valeur (a1) [, v2=a2, ...])
```

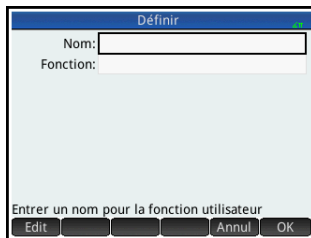
- 2 Renvoie le carré d'une expression.
 $(\text{Expr})^2$
- π Insère pi.
- ∂ Insère un modèle pour une expression dérivée partielle.
- Σ Insère un modèle pour une expression de somme.
- Insère un signe moins.
- $\sqrt{\quad}$ Insère un signe de racine carrée.
- \int Insère un modèle pour une expression antidérivée.
- \neq Insère un signe d'inégalité.
- \leq Insère un signe d'infériorité ou d'égalité.
- \geq Insère un signe de supériorité ou d'égalité.
- Évalue l'expression, puis mémorise le résultat dans la variable `var`. Notez que ► ne peut pas être utilisé avec les graphiques G0 à G9. Voir la commande `BLIT`.
`expression ► var`
- i* Insère le nombre imaginaire *i*.
- $^{-1}$ Renvoie l'inverse d'une expression.
 $(\text{Expr})^{-1}$

Création de vos propres fonctions

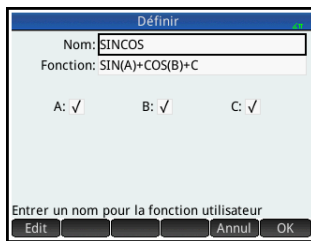
Vous pouvez créer votre propre fonction en écrivant un programme (voir le chapitre 27) ou en utilisant la fonctionnalité `DEFINE`, ce qui s'avère plus simple. Les fonctions que vous créez apparaissent dans le menu Utilisateur (l'un des menus Boîte à outils).

Supposons que vous souhaitez créer la fonction `SINCOS(A,B)=SIN(A)+COS(B)+C`.


1. Appuyez sur   (Définir).
2. Dans le champ **Nom**, donnez un nom à la fonction (par exemple, SINCOS), puis appuyez sur .
3. Dans le champ **Fonction**, entrez la fonction.



De nouveaux champs apparaissent sous votre fonction, un pour chaque paramètre potentiel utilisé. Vous devez décider lesquels doivent être des paramètres lorsque la fonction est utilisée.



Dans cet exemple, nous avons sélectionné les paramètres A et B. La valeur de C sera donnée par la variable globale C (zéro, par défaut).

4. Assurez-vous que les paramètres A et B sont sélectionnés, et que le paramètre C ne l'est pas.
5. Appuyez sur .

Vous pouvez exécuter votre fonction en l'entrant dans la ligne de saisie dans la vue d'accueil ou en la sélectionnant dans le menu Utilisateur. Entrez la valeur de chaque variable que vous choisissez comme paramètre. Dans cet exemple, nous avons choisi A et B comme paramètres. Ainsi, vous pouvez entrer SINCOS(0.5, 0.75).

Variables

Les variables viennent se substituer à des objets (notamment des définitions de fonctions, des nombres, des matrices, des résultats de calculs et autres éléments similaires). Certaines d'entre elles sont intégrées et ne peuvent pas être supprimées. Ceci étant, vous pouvez également créer vos propres variables.

Les variables intégrées se voient généralement attribuer des objets à la suite d'une opération (comme la définition d'une fonction polaire, l'exécution d'un calcul, ou encore la définition d'une option). Par exemple, si vous définissez une fonction polaire, cette définition est attribuée à une variable notée de R_0 à R_n . Si vous utilisez l'application Fonction pour trouver la pente d'une courbe au niveau d'une valeur x quelconque, la pente obtenue est attribuée à une variable nommée `Slope` (Pente). Ensuite, si vous sélectionnez la base *binaire* pour l'arithmétique des entiers, la valeur 0 est attribuée à une variable appelée `Base`. Si vous aviez plutôt sélectionné la base octale, la valeur 1 aurait été attribuée à la variable `Base`.

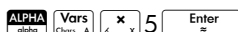
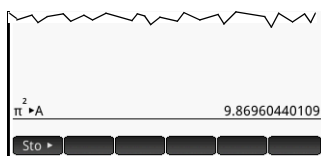
Création de variables

Les variables créées sont associées à la valeur que vous leur attribuez. Des valeurs peuvent être affectées à certaines variables intégrées (dont les variables d'accueil). Vous pouvez également créer vos propres variables. L'exemple 1 ci-dessous constitue un exemple d'attribution d'une valeur à une variable intégrée. L'exemple 2 illustre quant à lui les processus de création d'une variable et d'attribution d'une valeur à celle-ci.

Exemple 1 : Pour attribuer la valeur π^2 à la variable intégrée `A`, entrez ce qui suit :



Votre valeur mémorisée apparaît telle que dans l'illustration ci-contre. Si vous souhaitez multiplier votre valeur mémorisée par 5, vous pouvez entrer ce qui suit :



Pour attribuer un objet à une variable intégrée, il est important que vous sélectionniez une variable correspondant au type d'objet en question. Par exemple, il est impossible d'attribuer un nombre complexe aux variables A à Z. Ces variables sont réservées aux nombres réels. Les nombres complexes doivent être attribués aux variables Z0 à Z9. De la même manière, les matrices peuvent être uniquement attribuées aux variables intégrées M0 à M9. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Variables d'accueil », page 520.

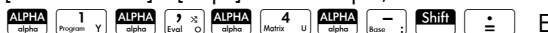
Vous pouvez également utiliser les variables intégrées dans la vue CAS. Toutefois, les variables intégrées du CAS doivent être saisies en minuscules : $a-z$.

Exemple 2 : Vous pouvez créer vos propres variables (dans la vue d'accueil et dans le CAS). Par exemple, supposons que vous souhaitez créer une variable nommée ME et lui attribuer la valeur π^2 . Pour ce faire, entrez ce qui suit :



Un message s'affiche, vous demandant si vous souhaitez créer une variable nommée ME. Appuyez sur **OK** ou sur la touche **Enter** pour poursuivre. Vous pouvez désormais utiliser cette variable dans les calculs ultérieurs : $ME * 3$ renverra 303, par exemple.


Pour entrer une variable, vous pouvez également saisir [nom variable]:=[objet]. Par exemple, entrez



pour attribuer la valeur 55 à la variable YOU. Vous

pouvez à présent utiliser cette variable dans les calculs ultérieurs : $YOU+60$ renverra 115, par exemple.


Utilisation de variables pour modifier les paramètres

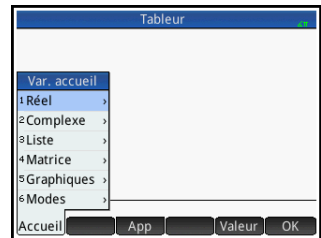
De la même manière que vous pouvez attribuer des valeurs aux variables que vous avez vous-même créées, vous pouvez attribuer des valeurs à certaines variables intégrées. Les paramètres d'accueil peuvent être modifiés sur l'écran **Paramètres accueil** (**Shift** ). En outre, vous pouvez modifier un paramètre d'accueil depuis la vue d'accueil, en attribuant une valeur à la variable correspondant à ce paramètre. Par exemple, le fait d'entrer 0 **Sto** Base **Enter** dans la vue d'accueil force la définition du paramètre de base d'entiers sur Binaire. (La valeur 1 le définirait sur Octale, 2 sur Décimale et 3 sur Hexadécimale.) De même, vous pouvez définir sur Degrés le paramètre d'unité d'angle initialement défini sur Radians. Pour ce faire, entrez 1 **Sto** HAngle **Enter** dans la vue d'accueil. Pour revenir aux radians, entrez 0 **Sto** HAngle **Enter**.

Récupération des variables

Pour afficher la valeur attribuée à une variable, que celle-ci soit intégrée ou définie par l'utilisateur, saisissez son nom dans la vue d'accueil, puis appuyez sur la touche **Enter**. Vous pouvez choisir la variable dans le menu Variables, ou entrer les lettres de son nom.

Pour ouvrir le menu Variables, appuyez sur

Vars (). Quatre sous-menus, couvrant les variables d'accueil, du CAS, d'applications et d'utilisateur, sont disponibles. Les



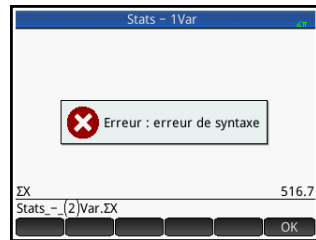
variables d'accueil sont des variables intégrées, définies à partir des opérations réalisées dans la vue d'accueil ou en fonction des paramètres sélectionnés sur l'écran **Paramètres accueil**. Les variables HAngle et Base en font partie. Les variables d'applications sont également intégrées, mais elles dépendent des opérations réalisées dans une application. C'est par exemple le cas des

variables X_{Max} et Slope (Pente). Les variables d'utilisateur et du CAS sont celles créées par vos soins. Pour récupérer uniquement la valeur d'une variable, et non son nom, appuyez sur **Valeur** avant de sélectionner la variable à partir d'un menu Variables.

Qualification des variables

Certaines variables sont communes à plusieurs applications. Par exemple, l'application Fonction dispose d'une variable nommée X_{min} , mais elle n'est pas la seule : les applications Polaire, Paramétrique, Suite et Résoudre en possèdent également une. La variable ΣX est également commune aux applications Stats - 1Var et Stats - 2Var. Bien que portant des noms identiques, ces variables peuvent contenir des valeurs distinctes.



Si vous essayez de récupérer une variable utilisée dans plusieurs applications en saisissant uniquement son nom dans la vue d'accueil, la valeur obtenue est celle





calculée *en dernier* pour cette variable. Il peut ne pas s'agir de la valeur qui vous intéresse. Pour être sûr d'obtenir la valeur appropriée, vous devez qualifier la variable en ajoutant le nom de l'application l'ayant générée. Dans l'exemple ci-contre, la variable ΣX a été entrée, mais la valeur de celle-ci a été renvoyée comme si elle avait été calculée dans l'application Stats - 1Var (première entrée). Toutefois, c'est la valeur de la variable telle que calculée dans l'application Stats - 2Var qui nous intéresse. Pour récupérer cette valeur, le nom de la variable doit être qualifié en le précédant du nom de l'application dans laquelle la variable a été générée, soit `Statistics_2Var` (Stats - 2Var), suivi d'un point (deuxième entrée).

Notez que la syntaxe requise est la suivante :

`nom_application.nom_variable`






Les espaces ne sont pas autorisés dans le nom d'une application, et doivent donc être remplacés par le caractère tiret bas :  . Il peut s'agir d'une application intégrée ou d'une application créée à partir d'une application intégrée. Le nom d'une variable intégrée doit correspondre à un nom répertorié dans les tableaux Variables d'accueil et Variables d'applications ci-dessous.

Conseil



Des caractères spéciaux, comme Σ et σ , peuvent être inclus aux noms de variables. Pour ce faire, sélectionnez dans la palette de symboles spéciaux :  .

Variables d'accueil

Pour accéder aux variables d'accueil, appuyez sur la touche , puis sur .

Catégorie	Noms
Réel	A à Z et θ Par exemple : 7.45  A
Complexe	Z0 à Z9 Par exemple : $2+3xi$  Z1 ou (2,3)  Z1 (en fonction de vos paramètres de nombres complexes)
Liste	L0 à L9 Par exemple, {1,2,3}  L1.
Matrice	M0 à M9 Mémorisez les matrices et les vecteurs dans ces variables. Par exemple, [[1,2],[3,4]]  M1.
Graphiques	G0 à G9
Paramètres	HAngle HFormat HDigits HComplex Date Time Language Entry Integer Base Bits Signed

Variables d'applications

Pour accéder aux variables d'applications, appuyez sur la touche  (Vars), puis sur  (App). Ces variables sont présentées ci-dessous par catégories. (Elles sont également regroupées en fonction des vues symbolique, numérique et graphique dans la section « Variables et programmes », page 670.)

Notez que si vous avez personnalisé une application intégrée, l'application que vous avez créée apparaît dans le menu Variables application, sous le nom que vous lui avez attribué. Les variables d'une application personnalisée sont accessibles de la même manière que celles des applications intégrées.

Variables de l'application Fonction

Catégorie	Noms
Résultats ^a	Area Extremum lsect Root Slope
Symbolique	F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F0
Graphique	Axes Cursor GridDots GridLines Labels Method Recenter Xmax Xmin Xtick Xzoom Ymax Ymin Ytick Yzoom
Numérique	NumStart NumStep Automatic NumIndep NumType NumZoom BuildYourOwn

Catégorie	Noms (Suite)	
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

- a. Les variables de résultats contiennent les dernières valeurs obtenues respectivement à partir des fonctions Signed Area (Zone signée), Extremum, Intersection, Root (Racine) et Slope (Pente).

Variables de l'application Géométrie

Catégorie	Noms	
Numérique	XMin YMin	XMax
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

Variables de l'application Tableur

Catégorie	Noms	
Numérique	ColWidth Row Cell	RowHeight Col
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

Variables de l'application Résoudre

Catégorie	Noms		
Symbolique	E1	E6	
	E2	E7	
	E3	E8	
	E4	E9	
	E5	E0	
	Graphique	Axes	Xmin
Cursor		Xtick	
GridDots		Xzoom	
GridLines		Ymax	
Labels		Ymin	
Method		Ytick	
Recenter		Yzoom	
Xmax			
Modes		AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat	

Variables de l'application Graphiques avancés

Catégorie	Noms		
Symbolique	S1	S6	
	S2	S7	
	S3	S8	
	S4	S9	
	S5	S0	
	Graphique	Axes	Xmin
Cursor		Xtick	
GridDots		Xzoom	
GridLines		Ymax	
Labels		Ymin	
Method		Ytick	
Recenter		Yzoom	
Xmax			

Catégorie	Noms	
Numérique	NumXStart	NumType
	NumYStart	NumXZoom
	NumXStep	NumYZoom
	NumYStep	Automatic
	NumIndep	BuildYourOwn
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de l'application Stats - 1Var

Catégorie	Noms	
Résultats [voir explication ci-dessous]	Nbltem	ΣX
	Min	ΣX^2
	Q1	MeanX
	Med	sX
	Q3	σX
	Max	serrX
Symbolique	H1	H1Type
	H2	H2Type
	H3	H3Type
	H4	H4Type
	H5	H5Type
Graphique	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Hmin	Ymax
	Hmax	Ymin
	Hwidth	Ytick
	Labels	Yzoom
	Recenter	
Numérique	D1	D6
	D2	D7
	D3	D8
	D4	D9
	D5	D0
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Résultats

Nbltem	Contient le nombre de points de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).
Min	Contient la valeur minimale du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).
Q1	Contient la valeur du premier quartile de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).
Med	Contient la médiane de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).
Q3	Contient la valeur du troisième quartile de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).
Max	Contient la valeur maximale de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).
ΣX	Contient la somme du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).
ΣX^2	Contient la somme des carrés du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).
MeanX	Contient la moyenne du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).
sX	Contient l'écart-type de l'échantillon du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).
σX	Contient l'écart-type de la population du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).
serrX	Contient l'erreur type du jeu de données de l'analyse à une variable actuelle (H1 à H5).

Variables de l'application Stats - 2Var

Catégorie	Noms	
Résultats [voir explication ci-dessous]	NblItem	sX
	Corr	σ_X
	CoefDet	serrX
	sCov	MeanY
	σ_{Cov}	Σ_Y
	Σ_{XY}	Σ_{Y^2}
	MeanX	sY
	Σ_X	σ_Y
	Σ_{X^2}	serrY
Symbolique	S1	S1Type
	S2	S2Type
	S3	S3Type
	S4	S4Type
	S5	S5Type
Graphique	Axes	Xmin
	Cursor	Xtick
	GridDots	Xzoom
	GridLines	Ymax
	Labels	Ymin
	Method	Ytick
	Recenter	Yzoom
	Xmax	
Numérique	C1	C6
	C2	C7
	C3	C8
	C4	C9
	C5	C0
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Résultats

Nbltem	Contient le nombre de points de données de l'analyse à deux variables actuelle (S1 à S5).
Corr	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.
CoefDet	Contient le coefficient de détermination du dernier calcul de statistiques récapitulatives. Cette valeur dépend du type d'ajustement choisi.
sCov	Contient la covariance de l'échantillon de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
σCov	Contient la covariance de la population de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
ΣXY	Contient la somme des produits XY de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
MeanX	Contient la moyenne des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
ΣX	Contient la somme des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
ΣX^2	Contient la somme des carrés des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
sX	Contient l'écart-type de l'échantillon des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
σX	Contient l'écart-type de la population des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
serrX	Contient l'erreur type des valeurs indépendantes (X) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

MeanY	Contient la moyenne des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
ΣY	Contient la somme des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
ΣY^2	Contient la somme des carrés des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
sY	Contient l'écart-type de l'échantillon des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
σY	Contient l'écart-type de la population des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).
serrY	Contient l'erreur type des valeurs dépendantes (Y) de l'analyse statistique à deux variables actuelle (S1 à S5).

Variables de l'application Inférence

Catégorie	Noms	
Résultats [voir explication ci-dessous]	Result	CritScore
	TestScore	CritVal1
	TestValue	CritVal2
	Prob	DF
Symbolique	AltHyp Method	Type
Numérique	Alpha	Pooled
	Conf	s1
	Mean1	s2
	Mean2	$\sigma 1$
	n1	$\sigma 2$
	n2	x1
	$\mu 0$ $\pi 0$	x2
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

Résultats

CritScore	Contient la valeur de la distribution Z ou t associée à la valeur α .
CritVal1	Contient la valeur critique inférieure de la variable expérimentale associée à la valeur <code>TestScore</code> négative calculée à partir du niveau α .
CritVal2	Contient la valeur critique supérieure de la variable expérimentale associée à la valeur <code>TestScore</code> positive calculée à partir du niveau α .
DF	Contient les degrés de liberté des tests t .
Prob	Contient la probabilité associée à la valeur <code>TestScore</code> .
Result	Pour des tests d'hypothèses, cette variable contient 0 ou 1 pour indiquer si l'hypothèse nulle a été rejetée ou non.
TestScore	Contient la valeur de la distribution Z ou t calculée à partir des opérations du test d'hypothèse ou de l'intervalle de confiance.
TestValue	Contient la valeur de la variable expérimentale associée à la valeur <code>TestScore</code> .

Variables de l'application Paramétrique

Catégorie	Noms	
Symbolique	X1	X6
	Y1	Y6
	X2	X7
	Y2	Y7
	X3	X8
	Y3	Y8
	X4	X9
	Y4	Y9
	X5	X0
	Y5	Y0
	Graphique	Axes
Cursor		Xmax
GridDots		Xmin
GridLines		Xtick
Labels		Xzoom
Method		Ymax
Recenter		Ymin
Tmin		Ytick
Tmax		Yzoom
Numérique		Automatic
	BuildYourOwn	NumType
	NumIndep	NumZoom
	NumStart	
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de l'application Polaire

Catégorie	Noms	
Symbolique	R1	R6
	R2	R7
	R3	R8
	R4	R9
	R5	R0
Graphique	θ min	Recenter
	θ max	Xmax
	θ step	Xmin
	Axes	Xtick
	Cursor	Xzoom
	GridDots	Ymax
	GridLines	Ymin
	Labels	Ytick
Method	Yzoom	
Numérique	Automatic	NumStep
	BuildYourOwn	NumType
	NumIndep	NumZoom
	NumStart	
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de l'application Finance

Catégorie	Noms	
Numérique	CPYR	NbPmt
	BEG	PMTV
	FV	PPYR
	IPYR	PV
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de l'application Solveur linéaire

Catégorie	Noms	
Numérique	LSystem	LSolution ^a
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

- a. Contient un vecteur incluant la dernière solution trouvée par l'application Solveur linéaire ou par la fonction d'application `LSolve`.

Variables de l'application Solveur triangle

Catégorie	Noms	
Numérique	SideA SideB SideC Rect	AngleA AngleB AngleC
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

Variables de l'application Explorateur Affine

Catégorie	Noms	
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

Variables de l'application Explor. quadratiq.

Catégorie	Noms	
Modes	AAngle AComplex	ADigits AFormat

Variables de l'application Explorateur trig

Catégorie	Noms	
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

Variables de l'application Suite




Catégorie	Noms	
Symbolique	U1	U6
	U2	U7
	U3	U8
	U4	U9
	U5	U0
Graphique	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Nmin	Ymin
	Nmax	Ytick
Recentrer	Yzoom	
Numérique	Automatic	NumStep
	BuildYourOwn	NumType
	NumIndep	NumZoom
	NumStart	
Modes	AAngle	ADigits
	AComplex	AFormat

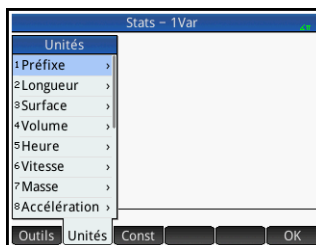
Unités et constantes

Unités

Une unité de mesure, par exemple le pouce, l'ohm ou le becquerel, permet d'obtenir avec précision la grandeur d'une quantité physique.

Une unité de mesure peut être associée à tout nombre ou résultat numérique. Une valeur numérique à laquelle a été attribuée une unité est qualifiée de *mesure*. Les mesures peuvent être manipulées de la même manière que des nombres exempts d'unités. Les unités restent associées à leurs nombres dans les calculs ultérieurs.

Les unités sont accessibles dans le menu **Unités**. Appuyez sur   (Unités) et, si nécessaire, sur .



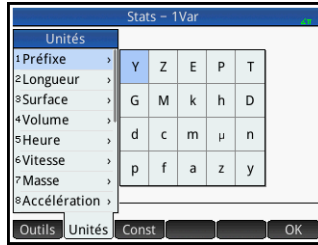
Le menu est organisé en *catégories*. Les catégories sont répertoriées à gauche, tandis que les unités qu'elles contiennent apparaissent à droite.

Catégories d'unités

- longueur
- zone
- volume
- heure
- vitesse
- masse
- accélération
- force
- énergie
- puissance
- pression
- température
- électricité
- lumière
- angle
- viscosité
- radiation

Préfixes

Le menu **Unités** contient une entrée qui ne correspond pas à une catégorie d'unités, appelée **Préfixe**. Une fois sélectionnée, cette option affiche une palette de préfixes.



Y :	Z :	E : exa	P : péta	T : tera
yotta	zetta			
G :	M :	k : kilo	h :	D :
giga	méga		hecto	déca
d : déci	c : centi	m : milli	μ :	n :
			micro	nano
p : pico	f :	a : atto	z :	y :
	femto		zepto	yocto

Les préfixes d'unités permettent d'entrer facilement des nombres très grands et très petits. Par exemple, la vitesse de la lumière est d'environ 300 000 m/s. Pour l'utiliser dans un calcul, entrez 300_km/s, en sélectionnant le préfixe *k* dans la palette de préfixes.

Sélectionnez le préfixe souhaité *avant* de choisir l'unité.

Calculs d'unités

Un nombre et une unité constituent une mesure. Vous pouvez effectuer des calculs impliquant plusieurs mesures, à condition que les unités de chaque mesure appartiennent à la même catégorie. Par exemple, vous pouvez additionner deux mesures de longueur, y compris d'unités différentes, comme indiqué dans l'exemple suivant. Il est toutefois impossible d'additionner une mesure de longueur et une mesure de volume.

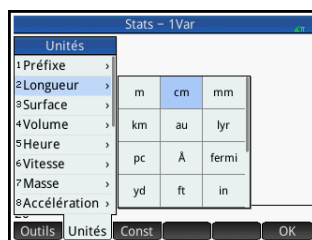
Exemple

Supposons que vous souhaitez additionner 20 centimètres et 5 pouces et afficher le total en centimètres.

1. Pour afficher le résultat en centimètres, commencez par sélectionner cette mesure.

20   (Unité)





Sélectionnez Longueur.

Sélectionnez cm.

2. Ajoutez maintenant les 5 pouces.

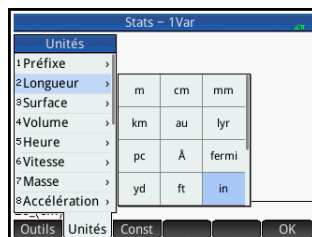
 5  

Sélectionnez

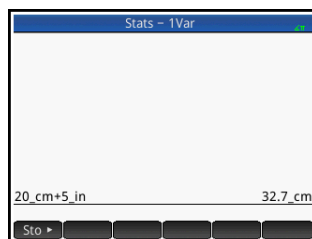
Longueur.

Sélectionnez in.





Le résultat affiché est 32.7 cm. Si vous aviez voulu que le résultat apparaisse en pouces, il vous aurait fallu commencer par entrer les 5 pouces.



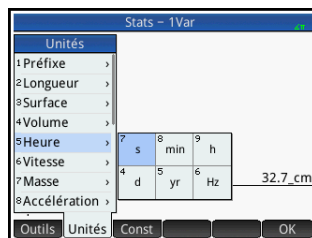
3. Pour poursuivre l'exemple, divisons maintenant le résultat par 4 secondes.

 4  

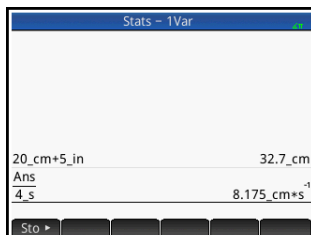
Sélectionnez Heure.

Sélectionnez s.





Le résultat affiché est
 $8.175 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$.



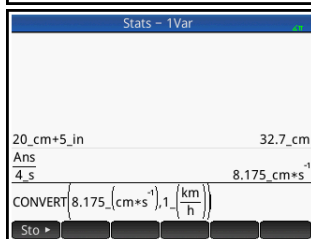
4. Convertissons maintenant ce résultat en kilomètres/heure.



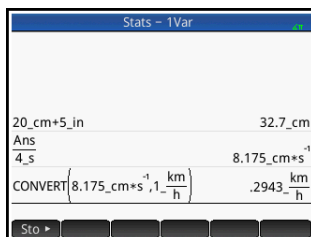
Sélectionnez

Vitesse.

Sélectionnez km/h.



Le résultat affiché est
0.2943 kilomètre/
heure.



Outils d'unités

Plusieurs outils de gestion et d'utilisation des unités s'offrent à vous. Pour y accéder, appuyez sur **Shift** **Units**, puis sur **Outils**.

CONVERT

Convertit une unité vers une autre unité de la même catégorie.

```
CONVERT(5_m, 1_ft) renvoie  
16.4041994751_ft.
```

Vous pouvez également utiliser le dernier résultat comme le premier argument d'un nouveau calcul de conversion. Appuyez sur **Shift** **Ans** pour copier le dernier résultat dans la ligne de saisie. Vous pouvez également sélectionner une valeur dans l'historique et appuyer sur **Copier**.

Sto ▶ avec une mesure invoque également la commande de conversion et convertit toute unité suivant le symbole de stockage.

MKSA

Mètres, kilogrammes, secondes, ampères. Convertit une unité complexe vers les composants de base du système MKSA.

MKSA (8.175_cm/s) renvoie .08175_m*s-1.

UFACTOR

Facteur de conversion des unités. Convertit une mesure, à l'aide d'une unité composée, en une mesure exprimée en unités constitutives. Par exemple, un coulomb, mesure de charge électrique, est une unité composée dérivée des unités de base SI d'ampère et de seconde :

$1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s}$. De cette manière :

`UFACTOR(100_C,1_A)` renvoie `100_A*s`.


USIMPLIFY

Simplification d'unités. A titre d'exemple, un joule équivaut à un $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$. De cette manière :

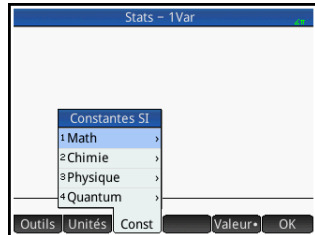
`USIMPLIFY(5_kg*m^2/s^2)` renvoie `5_J`.

Constantes physiques

Les valeurs de 34 constantes mathématiques et physiques peuvent être sélectionnées (par nom ou valeur) et utilisées dans des calculs. Ces constantes sont divisées en quatre catégories : mathématiques, chimie, physique et mécanique quantique. Elles sont répertoriées dans la section « Liste de constantes », page 542.

Pour afficher les constantes, appuyez sur **Shift** , puis sur

Const.




Exemple

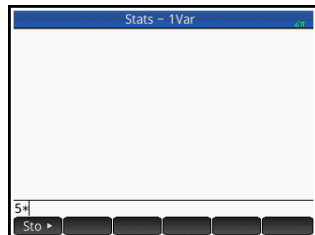
Supposons que vous souhaitez connaître l'énergie potentielle d'une masse de 5 unités en fonction de l'équation $E = mc^2$.

1. Entrez la masse et l'opérateur de multiplication :

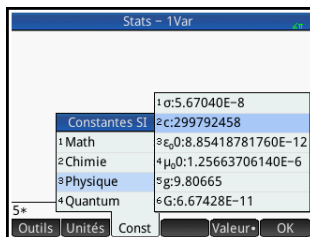
5 

2. Ouvrez le menu des constantes.

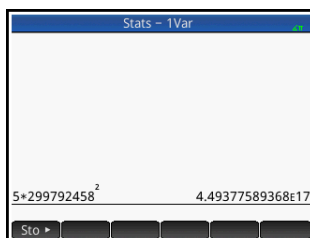
Shift  **Const**



- Sélectionnez Physique.
- Sélectionnez c : 299792458.



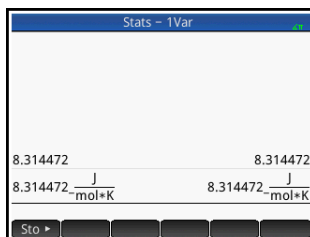
- Mettez la vitesse de la lumière au carré et évaluez l'expression.



Valeur ou mesure ?

Vous pouvez entrer uniquement la valeur d'une constante ou la constante accompagnée de ses unités (le cas échéant). Lorsque **Valeur** s'affiche à l'écran, la valeur est insérée à l'emplacement du curseur. Lorsque **Valeur** s'affiche à l'écran, la valeur et ses unités sont insérées à l'emplacement du curseur.

Dans l'exemple ci-contre, la première entrée affiche la constante universelle des gaz parfaits sélectionnée alors que le bouton **Valeur** apparaissait. La deuxième entrée indique la même constante, mais cette fois sélectionnée tandis que le bouton **Valeur** s'affichait.



Le fait d'appuyer sur **Valeur** affiche **Valeur**, et inversement.

Liste de constantes


Catégorie	Nom et symbole
Math	e MAXREAL MINREAL π i
Chimie	Avogadro, NA Boltmann, k volume molaire, Vm gaz universel, R température standard, StdT pression standard, StdP
Physique	Stefan-Boltzmann, σ vitesse lumière, c permittivité, ϵ_0 perméabilité, μ_0 accélération gravité, g gravitation, G
Quantum	Planck, h Dirac, \hbar charge électronique, q masse de l'électron, me rapport q/me, qme masse du proton, mp rapport mp/me, mpme structure fine, α flux magnétique, Φ Faraday, F Rydberg, R _∞ rayon de Bohr, a ₀ magnéton de Bohr, μ_B magnéton nucléaire, μ_N long. onde photon, λ_0 fréquence photon, f ₀ long. onde de Compton, λ_c

Listes

Une liste est constituée de matrices, d'expressions ou de nombres réels ou complexes séparés par des virgules et délimités par des accolades. Une liste peut, par exemple, comprendre une suite de nombres réels, telle que $\{1, 2, 3\}$. Les listes constituent un moyen pratique de regrouper des objets associés.

Vous pouvez utiliser des listes dans la vue d'accueil ou dans les programmes.




Dix variables de listes sont disponibles, notées de L_0 à L_9 , ou vous pouvez créer vos propres noms de variables de listes. Vous pouvez les utiliser dans des calculs ou des expressions, dans la vue d'accueil ou dans un programme. Récupérez un nom de liste dans le menu Vars ($\left(\begin{smallmatrix} \text{Vars} \\ \text{Chose } A \end{smallmatrix}\right)$) ou saisissez-le à l'aide du clavier.

Vous pouvez créer, modifier, supprimer, envoyer et recevoir des listes nommées dans le catalogue de listes :  (Liste). Vous pouvez également créer et mémoriser des listes, nommées ou non, dans la vue d'accueil.

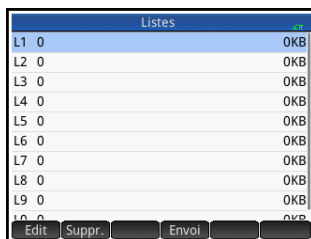
Les variables de listes se comportent de la même façon que les colonnes C_1 à C_0 de l'application Stats - 2Var et que les colonnes D_1 à D_0 de l'application Stats - 1Var. Vous pouvez mémoriser une colonne de statistiques sous forme de liste (et vice versa) et utiliser des fonctions de liste sur des colonnes de statistiques ou utiliser des fonctions de statistiques sur des variables de listes.

Création d'une liste dans le catalogue de listes

1. Ouvrez le catalogue de listes.

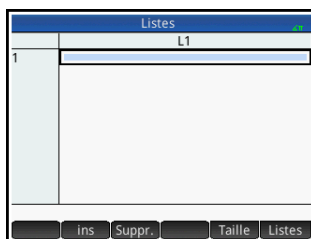
  7  (Liste)


Le nombre d'éléments d'une liste est indiqué en regard du nom de cette dernière.



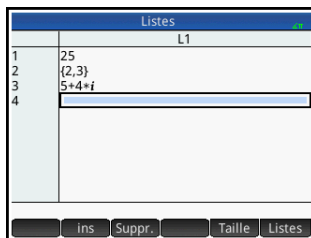
2. Appuyez sur le nom que vous souhaitez affecter à la nouvelle liste (L1, L2, etc.). L'éditeur de listes s'ouvre.





Si vous créez une nouvelle liste plutôt que d'en modifier une, assurez-vous de choisir une liste ne contenant aucun élément.



3. Entrez les valeurs que vous souhaitez voir apparaître dans la liste, sans oublier d'appuyer sur la touche  entre chaque saisie.










Une valeur peut être un nombre réel ou complexe, ou une expression. Si vous entrez une expression, elle est évaluée et le résultat est inséré dans la liste.



4. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur   7  (Liste) pour revenir au catalogue de listes ou sur la touche  pour accéder à la vue d'accueil.


Catalogue de listes : boutons et touches

Les touches et boutons disponibles dans le catalogue de listes sont les suivants :

Bouton ou touche	Fonction
	Ouvre la liste sélectionnée pour la modifier. Vous pouvez également appuyer simplement sur le nom de la liste.
 ou 	Supprime le contenu de la liste sélectionnée.
	Envoie la liste sélectionnée vers une autre calculatrice HP Prime.
  (Effacer)	Efface toutes les listes.
  ou 	Déplace le curseur vers le haut ou le bas du catalogue, respectivement.


Editeur de listes









L'éditeur de listes est un environnement spécifique permettant d'entrer des données dans des listes. Une fois le catalogue de listes ouvert, il existe deux moyens d'ouvrir l'éditeur de listes :

- Sélectionnez la liste, puis appuyez sur  ou
- Appuyez sur le nom de la liste.

Editeur de listes : boutons et touches




Lorsque vous ouvrez une liste, les touches et boutons suivants sont disponibles :

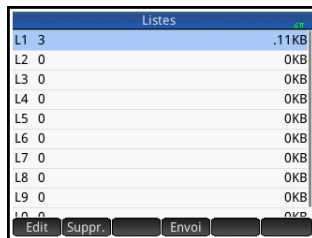
Bouton ou touche	Fonction
	Copie l'élément de liste sélectionné dans la ligne de saisie.

Bouton ou touche	Fonction (Suite)
	Insère une nouvelle valeur (zéro par défaut) avant l'élément sélectionné.
 ou 	Supprime l'élément sélectionné.
	Affiche un menu qui vous permet de choisir la police de petite, moyenne ou grande taille.
	Affiche un menu vous permettant de choisir combien de listes vous souhaitez afficher à la fois : une, deux, trois ou quatre. Par exemple, si seule la liste L4 est affichée et que vous sélectionnez 3 dans le menu Listes , les listes L5 et L6 s'afficheront en plus de la liste L4.
 (Effacer)	Efface tous les éléments de la liste.
 ou 	Déplace le curseur vers le début ou la fin de la liste.

Pour modifier une liste

- Ouvrez le catalogue de listes.

  7  (Liste)



- Appuyez sur le nom de la liste (L1, L1, etc.). L'éditeur de listes s'ouvre.

3. Appuyez sur l'élément que vous souhaitez modifier. (Vous pouvez également appuyer sur \uparrow ou \downarrow jusqu'à ce que l'élément que vous souhaitez modifier soit en surbrillance.) Dans cet exemple, modifiez le troisième élément de sorte que la valeur 5 y soit associée.

Listes	
L1	
1	88
2	90
3	89
4	65
5	

88

Edit ins Suppr. Taille Listes

Listes	
L1	
1	88
2	90
3	5
4	65
5	

89

Edit ins Suppr. Taille Listes

5 **OK**

Pour insérer un élément dans une liste

Supposons que vous souhaitez insérer une nouvelle valeur (9) en L1(2) dans la liste L1 affichée à droite.

Sélectionnez L1(2), soit le deuxième élément de la liste.

ins 9 **OK**

Listes	
L1	
1	88
2	90
3	5
4	65
5	

65

Edit ins Suppr. Taille Listes

Listes	
L1	
1	88
2	9
3	90
4	5
5	65
6	




90

Edit ins Suppr. Taille Listes

Suppression de listes



Pour supprimer une liste

Dans le catalogue de listes, utilisez les touches de curseur pour sélectionner la liste, puis appuyez sur la

touche . Vous êtes invité à confirmer votre décision. Appuyez sur  ou sur la touche .

Si la liste correspond à l'une des listes réservées L0 à L9, alors seul le contenu de la liste est supprimé. La liste est simplement vidée de son contenu. S'il s'agit d'une liste que vous avez nommée (autre que L0 à L9), cette dernière est alors complètement supprimée.

Pour supprimer toutes les listes





Dans le catalogue de listes, appuyez sur   (Effacer).

Le contenu des listes L0 à L9 est supprimé et les autres listes nommées sont entièrement supprimées.

Listes dans la vue d'accueil

Vous pouvez entrer et manipuler des listes directement dans la vue d'accueil. Les listes peuvent être nommées ou non.

Pour créer une liste

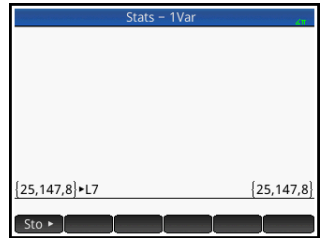
1. Appuyez sur   ({}).
Une paire d'accolades apparaît dans la ligne de saisie. Toutes les listes doivent être délimitées par des accolades.
2. Saisissez le premier élément de la liste, suivi par une virgule :
[élément] 
3. Continuez d'ajouter des éléments, en séparant chacun d'eux par une virgule.
4. Une fois les éléments entrés, appuyez sur la touche . La liste est alors ajoutée dans l'historique (avec des expressions parmi les éléments évalués).

Pour mémoriser une liste

Vous pouvez mémoriser une liste dans une variable. Cette opération peut être réalisée avant l'ajout de la liste dans l'historique ou vous pouvez copier la liste depuis l'historique. Une fois que vous avez entré une

liste dans la ligne de saisie ou que vous l'avez copiée depuis l'historique, appuyez sur **Sto ▸**, attribuez-lui un nom, puis appuyez sur la touche **Enter**. Les noms de variables de listes réservées disponibles sont L0 à L9. Toutefois, vous pouvez créer votre propre nom de variable de liste.

Par exemple, pour mémoriser la liste {25,147,8} en L7 :



1. Créez la liste dans la ligne de saisie.
2. Appuyez sur la touche **▸** pour déplacer le curseur en dehors de la liste.
3. Appuyez sur **Sto ▸**.
4. Saisissez le nom suivant :

ALPHA **x²** 7

5. Terminez l'opération : **Enter**.

Pour afficher une liste

Pour afficher une liste dans la vue d'accueil, saisissez son nom, puis appuyez sur la touche **Enter**.

Si la liste est vide, une paire d'accolades vides est renvoyée.

Pour afficher un élément

Pour afficher un élément d'une liste dans la vue d'accueil, entrez *nomliste* (*élément*^o). Par exemple, si $L6 = \{3,4,5,6\}$, alors $L6(2)$ **Enter** renvoie 4.

Pour mémoriser un élément

Pour mémoriser une valeur dans un élément d'une liste dans la vue d'accueil, entrez *valeur* **Sto ▸** *nomliste* (*élément*^o). Par exemple, pour mémoriser 148 en tant que deuxième élément de L2, saisissez 148 **Sto ▸** $L2(2)$ **Enter**.

Pour envoyer une liste

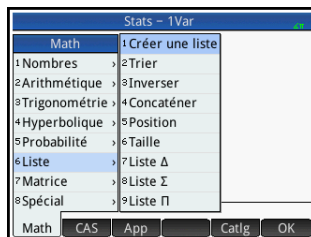
Vous pouvez envoyer des listes à une autre calculatrice ou à un ordinateur de la même façon que pour les applications, les programmes, les matrices et les notes.


Reportez-vous à la section « Partage de données », page 52 pour de plus amples informations.




Fonctions de listes

Les fonctions de listes sont disponibles dans le menu Math. Vous pouvez les utiliser dans la vue d'accueil et dans les programmes.

Vous pouvez saisir le nom de la fonction ou le copier à partir de la catégorie Liste du menu Math.



Appuyez sur  6

pour sélectionner la catégorie *Liste* dans la colonne de gauche du menu Math. (*Liste* correspond à la sixième catégorie du menu Math, et vous êtes donc redirigé directement vers la catégorie Liste lorsque vous appuyez sur  6.) Appuyez sur une fonction pour la sélectionner ou utilisez les touches de direction pour la mettre en surbrillance, puis appuyez sur  ou sur la touche .

Les fonctions de listes sont placées entre parenthèses. Elles comprennent des arguments séparés par des virgules (CONCAT (L1, L2), par exemple). Un argument peut être un nom de variable de liste ou la liste réelle (REVERSE (L1) ou REVERSE ({1, 2, 3}), par exemple).

Les opérateurs courants tels que +, -, × 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, chaque élément de la liste est manipulé lors du calcul.

Exemple :

$5 * \{1, 2, 3\}$ renvoie $\{5, 10, 15\}$.

Outre les opérateurs courants qui peuvent utiliser les nombres, les matrices ou les listes comme arguments, il existe des commandes qui n'acceptent que les listes.

Format de menu

Par défaut, une fonction de liste est présentée dans le menu Math à l'aide de son nom descriptif au lieu de son nom de commande courant. Ainsi, le nom de commande `CONCAT` est présenté en tant que **Concatenate (Concaténer)** et `POS` en tant que **Position**.

Si vous préférez que le menu Math indique les noms de commande, désélectionnez l'option **Affichage Menu** sur la page 2 de l'écran **Paramètres accueil** (voir page 26).

Créer une liste

Calcule une suite d'éléments pour une nouvelle liste, en utilisant la syntaxe suivante :

`MAKELIST (expression, variable, début, fin, incrément)`

Evalue l'expression par rapport à la variable puisque la variable utilise des valeurs comprises entre les valeurs début et fin, utilisées comme pas d'incrément.

Exemple :

Dans la vue d'accueil, générez une série de carrés de 23 à 27 :

The image shows a TI-84 Plus calculator screen. On the left, the user is navigating through the menu: `Mem B`, `Sélectionnez Liste.`, `Sélectionnez Créer`, `une liste (ou`, `MAKELIST)`. Below this, the command is entered: `ALPHA alpha Vars Clairs A x^2 L Eval`, `ALPHA alpha Vars Clairs A Eval`, `23 Eval`, `27 Eval`, and `1 Enter`. On the right, the calculator display shows the command `MAKELIST(A^2,A,23,27,1)` and the resulting list `{529,576,625,676,729}`. The screen title is `Stats - 1Var`.

Trier

Trie les éléments d'une liste par ordre croissant.

`SORT (liste)`

Exemple :

`SORT({2, 5, 3}) renvoie {2, 3, 5}.`

Inverser

Crée une liste en inversant l'ordre des éléments d'une liste.

REVERSE (*liste*)

Exemple :

REVERSE ({1, 2, 3}) renvoie {3, 2, 1}.

Concaténer

Permet de concaténer deux listes en une seule.

CONCAT (*liste1, liste2*)

Exemple :

CONCAT ({1, 2, 3}, {4}) renvoie {1, 2, 3, 4}.

Position

Renvoie la position d'un élément dans une liste. L'*élément* peut être une valeur, une variable ou une expression. Si l'élément apparaît plusieurs fois, c'est la position de la première occurrence qui est renvoyée. Une valeur de 0 est renvoyée s'il n'existe aucune occurrence de l'élément spécifié.

POS (*liste, élément*)

Exemple :

POS ({3, 7, 12, 19}, 12) renvoie 3.

Taille

Renvoie le nombre d'éléments d'une liste.

SIZE (*liste*)

Exemple :

SIZE ({1, 2, 3}) renvoie 3.

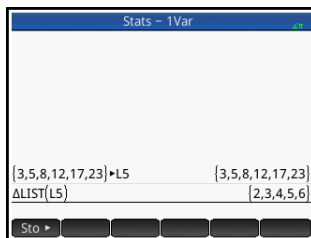
Liste Δ

Crée une nouvelle liste qui se compose des premières différences d'une liste, c'est-à-dire des différences entre les éléments consécutifs de la liste. La nouvelle liste comprend un élément de moins que celle d'origine. Les différences pour $\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n-1}, x_n\}$ sont $\{x_2 - x_1, x_3 - x_2, \dots, x_n - x_{n-1}\}$.

Δ LIST (*liste*)

Exemple :

Dans la vue d'accueil, mémorisez {3,5,8,12,17,23} en L5, puis calculez les premières différences de la liste.



Shift (L) 8 a

3,5,8,12,17,23

▶ Sto ▶

ALPHA (x²) 5 Enter

Menu (↓)

Sélectionnez Liste.

Sélectionnez ΔLIST

ALPHA (x²) 5 Enter

Liste Σ

Calcule la somme de tous les éléments d'une liste.

Σ LIST (*liste*)

Exemple :

Σ LIST({2, 3, 4}) renvoie 9.

Liste Π

Calcule le produit de tous les éléments d'une liste.

Π LIST (*liste*)

Exemple :

Π LIST({2, 3, 4}) renvoie 24.

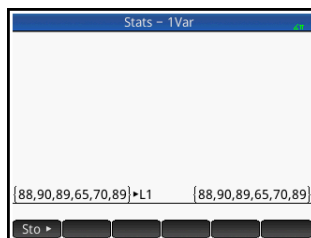
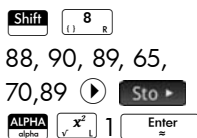
Recherche de valeurs statistiques pour des listes

Pour rechercher des valeurs statistiques, telles que la moyenne, la médiane, le maximum et le minimum d'une liste, créez une liste, mémorisez-la dans un jeu de données, puis utilisez l'application Stats - 1Var.

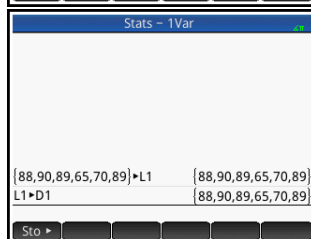
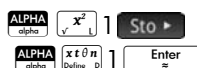
Exemple

Dans cet exemple, utilisez l'application Stats - 1Var pour trouver la moyenne et la médiane ainsi que les valeurs maximale et minimale des éléments de la liste L1 : 88, 90, 89, 65, 70 et 89.

1. Dans la vue d'accueil, créez L1.



2. Dans la vue d'accueil, mémorisez L1 en D1.



Vous pouvez alors afficher les données de la liste dans la vue numérique de l'application Stats - 1Var.

3. Lancez l'application Stats - 1Var.

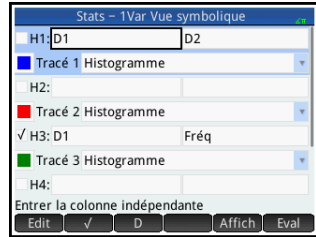
 Sélectionnez Stats - 1Var. Notez que vos éléments de liste figurent dans le jeu de données D1.

	D1	D2	D3	D4
1	88			
2	90			
3	89			
4	65			
5	70			
6	89			
7				
8				
9				
10				
88				

4. Dans la vue symbolique, spécifiez le jeu de données dont vous souhaitez rechercher les statistiques.



Par défaut, H1 utilisera les données figurant en D1. Ainsi, aucune autre opération ne doit être effectuée dans la vue symbolique. Toutefois, si les données qui vous intéressent se trouvent en D2, ou toute autre colonne que D1, vous devez spécifier la colonne de données ici.



5. Calculez les statistiques.



6. Appuyez sur **OK** lorsque vous avez terminé.

	X	H3		
n	6			
Min	65			
Q1	70			
Med	88.5			
Q3	89			
Max	90			
ΣX	491			
ΣX²	40811			
\bar{x}	8.183333e1			
sX	1.123239e1			
6				

Pour connaître la signification de chaque statistique, reportez-vous au chapitre 10, « Application Stats - 1Var », qui commence à la page 255.

Matrices

Vous pouvez créer, modifier et manipuler des matrices et des vecteurs dans la vue d'accueil, dans le CAS (Système de calcul formel), ou encore dans des programmes. Les matrices peuvent être entrées directement dans la vue d'accueil ou le CAS, ou à l'aide de l'éditeur de matrices.

Vecteurs

Les vecteurs sont des 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 $[1+2*i \ 7+3*i]$.

Matrices

Les matrices sont des représentations bidimensionnelles. Elles sont composées d'au moins deux lignes et d'une colonne. Les matrices peuvent contenir toute combinaison de nombres réels et complexes, par exemple :


$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \text{ ou } \begin{bmatrix} 1+2i \\ 3-4i \\ 7 \end{bmatrix}.$$

Variables de matrice

Dix variables dédiées aux matrices sont disponibles, notées de M_0 à M_9 . Vous pouvez toutefois enregistrer une matrice dans le nom de variable de votre choix. Vous pouvez ensuite utiliser ces variables pour vos calculs dans la vue d'accueil ou la vue du CAS, ou encore dans un programme. Vous pouvez récupérer des noms de matrices dans le menu Vars, ou les entrer à l'aide du clavier.



Création et mémorisation de matrices

Le catalogue de matrices contient les variables de matrice dédiées, notées de M0 à M9, ainsi que les variables de matrice que vous avez créées dans la vue d'accueil ou la vue du CAS (ou à partir d'un programme, pour les matrices globales).



Matrices		
M1	1*1	.023KB
M2	2*3	.063KB
M3	1*1	.023KB
M4	1*1	.023KB
M5	1*1	.023KB
M6	1*1	.023KB
M7	1*1	.023KB
M8	1*1	.023KB
M9	1*1	.023KB
M0	1*1	.023KB

Lorsque vous sélectionnez un nom de matrice à utiliser, vous pouvez créer, modifier et supprimer des matrices dans l'éditeur de matrices. Vous pouvez également recevoir une matrice d'une autre calculatrice HP Prime.

Pour ouvrir le catalogue de matrices, appuyez sur   (Matrice).

Dans le catalogue de matrices, la taille d'une matrice s'affiche en regard de son nom. (Une matrice vide apparaît en tant que 1*1.) Le nombre d'éléments qu'une matrice contient figure en regard d'un vecteur.

Vous pouvez également créer et mémoriser des matrices (nommées ou non) dans la vue d'accueil. A titre d'exemple, la commande :

POLYROOT([1, 0, -1]) ►M1

mémorise les racines du vecteur complexe présentant une longueur de 3 dans la variable M1. M1 comprend ainsi les trois racines de $x^3 - x = 0$, 1 et -1.




Catalogue de matrices : boutons et touches

Les touches et boutons disponibles dans le catalogue de matrices sont les suivants :

Bouton ou touche	Fonction
------------------	----------



Ouvre la matrice mise en surbrillance pour la modifier.

Bouton ou touche	Fonction (Suite)
Suppr. ou 	Supprime le contenu de la matrice sélectionnée.
Vect	Transforme la matrice sélectionnée en vecteur à une dimension.
Envoi	Transmet la matrice mise en surbrillance à une autre calculatrice HP Prime.
  (Effacer)	Efface le contenu des variables de matrice dédiées (de M0 à M9) et supprime toute matrice nommée par l'utilisateur.

Utilisation des matrices













Pour ouvrir l'éditeur de matrices

Pour créer ou modifier une matrice, accédez au catalogue de matrices puis appuyez sur une matrice. (Vous pouvez également mettre une matrice en surbrillance à l'aide des touches de curseur et appuyer sur **Edit**.) L'éditeur de matrices s'ouvre alors.

Editeur de matrices : boutons et touches



Les touches et boutons disponibles dans l'éditeur de matrices sont les suivants :








Bouton ou touche	Fonction
Edit	Copie l'élément mis en surbrillance dans la ligne d'édition.
ins	Insère une ligne de zéros au-dessus de la cellule mise en surbrillance, ou une colonne de zéros à sa gauche. Vous êtes invité à choisir entre ligne et colonne.
Taille	Affiche un menu qui vous permet de choisir la police de petite, moyenne ou grande taille.

Bouton ou touche	Fonction (Suite)
	Commutateur à trois positions permettant de déterminer le type de déplacement du curseur après l'entrée d'un élément.  permet de déplacer le curseur vers la droite,  permet de le déplacer vers le bas et  ne réalise aucun déplacement.
	Affiche un menu vous permettant de choisir le nombre de colonnes à afficher simultanément : 1, 2, 3 ou 4.
  (Effacer)	Supprime la ligne mise en surbrillance, la colonne ou la matrice dans son ensemble. (Vous êtes invité à effectuer une sélection.)
    	Permet de déplacer le curseur, 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. Ouvrez le catalogue de matrices :









  (Matrice)




2. Pour créer un vecteur, appuyez sur la touche  ou , jusqu'à ce que la matrice que vous souhaitez utiliser soit mise en surbrillance. Appuyez ensuite sur , puis sur la touche . Poursuivez à partir de l'étape 4 ci-dessous.
3. Pour créer une matrice, appuyez sur son nom (de M0 à M9), ou sur la touche  ou , jusqu'à ce que la matrice que vous souhaitez utiliser soit mise en surbrillance. Appuyez ensuite sur la touche .

Notez que la taille 1×1 apparaît en regard du nom d'une matrice vide.

4. Pour chaque élément de la matrice, entrez un chiffre ou une expression, puis appuyez sur  ou sur la touche .

Vous pouvez entrer des **nombres complexes** dans leur forme complexe, soit (a, b) , a correspondant à la partie réelle et b à la partie imaginaire. Vous pouvez également les saisir sous la forme $a+bi$.



5. Par défaut, lorsqu'un élément est entré, le curseur se déplace sur la colonne suivante de la même ligne. Vous pouvez utiliser les touches de curseur pour vous déplacer vers une autre ligne ou colonne. Il vous est également possible de modifier la direction dans laquelle le curseur se déplace automatiquement. Pour ce faire, appuyez sur . Le bouton  vous permet de basculer entre les fonctions suivantes :
 -  : déplace le curseur vers la cellule située à droite de la cellule actuelle lorsque vous appuyez sur la touche .
 -  : déplace le curseur vers la cellule située en dessous de la cellule actuelle lorsque vous appuyez sur la touche .
 -  : maintient le curseur dans la cellule actuelle lorsque vous appuyez sur la touche .

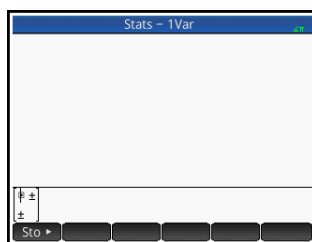
6. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur   (Matrice) pour revenir au catalogue de matrices ou sur la touche  pour accéder à la vue d'accueil. Les entrées de matrice sont automatiquement enregistrées.



Matrices dans la vue d'accueil

Vous pouvez entrer et manipuler des matrices directement dans la vue d'accueil. Les matrices peuvent être nommées ou non.

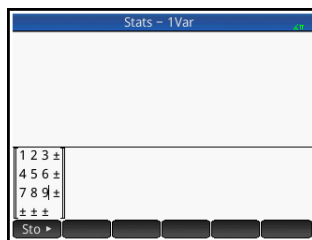
Entrez un vecteur ou une matrice directement dans la ligne de saisie de la vue d'accueil ou du CAS.




1. Appuyez sur   ([]) pour démarrer une matrice ou un vecteur. Le modèle de matrice s'affiche alors, comme illustré dans la figure de droite.





2. Entrez une valeur dans le carré. Appuyez ensuite sur la touche  pour entrer une deuxième valeur dans la même ligne, ou sur la touche  pour accéder à la deuxième ligne. La matrice se développe à mesure que vous entrez des valeurs et ajoutez des lignes et des colonnes, le cas échéant.

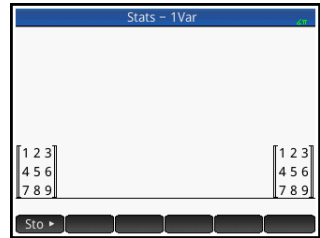
3. Vous pouvez agrandir une matrice à tout moment, en ajoutant des colonnes et des lignes à votre guise. Vous avez également la possibilité de






supprimer une ligne ou une colonne entière. Pour ce faire, il vous suffit de placer le curseur sur le symbole \pm , à la fin d'une ligne ou d'une colonne. Appuyez ensuite sur la touche  pour insérer une nouvelle ligne ou colonne, ou sur  pour la supprimer. Vous pouvez également appuyer sur la touche  pour supprimer une ligne ou une colonne. Dans la figure ci-dessus, le fait d'appuyer

sur la touche  supprime la deuxième ligne de la matrice.

4. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur la touche . La matrice s'affiche alors dans l'historique. Vous pouvez ensuite utiliser votre matrice ou lui attribuer un nom.



Pour mémoriser une matrice

Il est possible de mémoriser une matrice ou un vecteur dans une variable. Cette opération peut être réalisée avant ou après l'ajout de l'élément dans l'historique. Lorsqu'il y figure, vous pouvez copier l'élément depuis l'historique. Une fois que vous avez entré une matrice ou un vecteur dans la ligne de saisie ou l'avez copié depuis l'historique, appuyez sur , attribuez-lui un nom, puis appuyez sur la touche . Les noms de variables réservés aux vecteurs et aux matrices sont M0 à M9. Il vous est toutefois possible d'utiliser un nom de variable de votre conception pour mémoriser un vecteur ou une matrice. La nouvelle variable apparaît alors dans le menu Vars, dans la section .

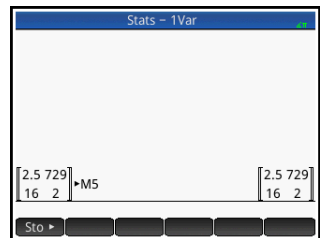
L'écran situé à droite représente la matrice

$$\begin{bmatrix} 2.5 & 729 \\ 16 & 2 \end{bmatrix}$$

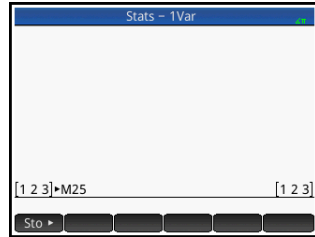
mémorisée en M5.

Notez que vous pouvez entrer une expression

(comme $5/2$) en tant qu'élément de la matrice, dont l'évaluation est effectuée lors de l'entrée.



La figure de droite présente le vecteur $[1 \ 2 \ 3]$ en train d'être mémorisé dans la variable utilisateur M25. Vous êtes invité à confirmer que vous souhaitez créer votre variable personnalisée. Appuyez sur **OK** pour poursuivre ou sur **Annul** pour annuler.



Une fois que vous avez appuyé sur **OK**, votre nouvelle matrice est enregistrée sous le nom M25. Cette variable s'affiche alors dans la section Utilisateur du menu Vars.



Votre nouvelle matrice figure également dans le catalogue de matrices.

Pour afficher une matrice

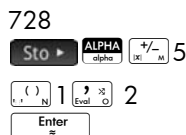
Dans la vue d'accueil, entrez le nom du vecteur ou de la matrice, puis appuyez sur la touche **Enter**. Lorsqu'il s'agit d'un vecteur ou d'une matrice vide, le chiffre zéro est renvoyé entre double crochets.

Pour afficher un élément

Dans la vue d'accueil, saisissez *nom_matrice(ligne, colonne)*. Par exemple, si M2 est $[[3, 4], [5, 6]]$, alors M2(1, 2) **Enter** renvoie 4.

Pour mémoriser un élément

Dans la vue d'accueil, entrez la *valeur*, appuyez sur **Sto**, puis entrez *nom_matrice(ligne, colonne)*. Par exemple, pour modifier l'élément de la première ligne et de la deuxième colonne de M5, le remplacer par 728, puis afficher la matrice :



Matrices				
M6	1			
1	5832			

ins Taille Aller → colonne

Si vous essayez de mémoriser un élément dans une ligne ou une colonne excédant la taille de la matrice, celle-ci est redimensionnée pour permettre son stockage. Toutes les cellules intermédiaires sont alors remplies par des zéros.

Pour envoyer une matrice

Vous pouvez envoyer des matrices d'une calculatrice à une autre, de la même manière que vous partagez des applications, programmes, listes et remarques. Reportez-vous à la section « Partage de données », page 52 pour de plus amples informations.

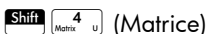
Arithmétique de matrice

Les fonctions arithmétiques (+, -, ×, / et puissances) peuvent être utilisées 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 le nom des variables de matrice mémorisées. Les matrices peuvent être réelles ou complexes.

Pour les exemples suivants, mémorisez $[[1,2],[3,4]]$ dans M1 et $[[5,6],[7,8]]$ dans M2.

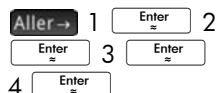
Exemple

1. Sélectionnez la première matrice :



Mettez M1 en surbrillance ou appuyez dessus, puis appuyez sur la touche .

2. Entrez les éléments de matrice comme suit :



Matrices				
M5	1	2		
1	2.5	729		
2	16	2		

ins Taille Aller → colonne

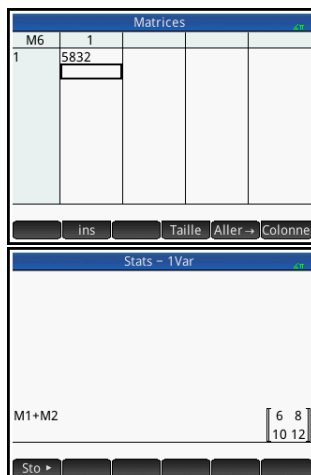
3. Sélectionnez la deuxième matrice :

Shift **4** (Matrice)

Mettez M2 en surbrillance ou appuyez dessus, puis appuyez sur la touche **Enter**.

4. Entrez les éléments de matrice comme suit :

5 **Enter** 6
Enter 7 **Enter**
 8 **Enter**



5. Dans la vue d'accueil, ajoutez les deux matrices que vous venez de créer.

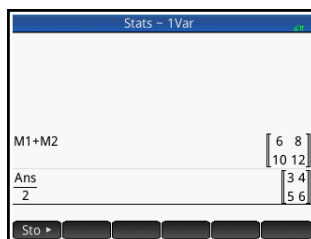
Matrix **ALPHA** **+**/**-** **1** **+**
ALPHA **+**/**-** **2** **Enter**

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 opérandes n'a pas d'importance.

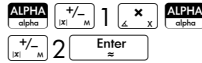
La matrice et le scalaire peuvent être réels ou complexes. Par exemple, pour diviser le résultat de l'exemple précédent par 2, appuyez sur les touches suivantes :

+/**-** **2** **Enter**

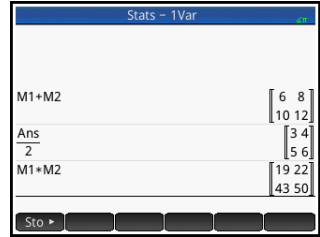


Pour multiplier deux matrices

Pour multiplier les deux matrices que vous avez créées pour l'exemple précédent, appuyez sur les touches suivantes :

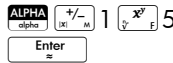


Pour multiplier une matrice par un vecteur, entrez la matrice en premier lieu, puis le vecteur. Le nombre d'éléments du vecteur doit être égal au nombre de colonnes de la matrice.

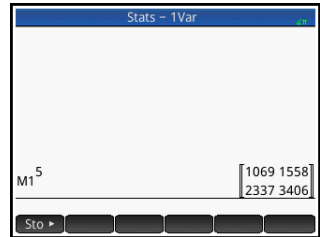


Pour élever une matrice à une puissance

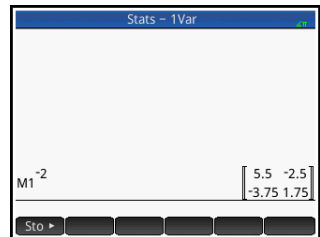
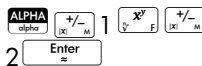
Vous pouvez élever une matrice à n'importe quelle puissance, tant que cette puissance est un nombre entier. L'exemple suivant illustre le résultat d'une matrice M1, créée précédemment, élevée à la puissance 5.



Vous pouvez également élever une matrice à une puissance sans la mémoriser préalablement sous forme de variable.



En outre, les matrices peuvent être élevées à des puissances négatives. Dans ce cas de figure, le résultat équivaut à $1/[\text{matrice}]^{\text{ABS}(\text{puissance})}$. Dans l'exemple suivant, M1 est élevée à la puissance -2 .

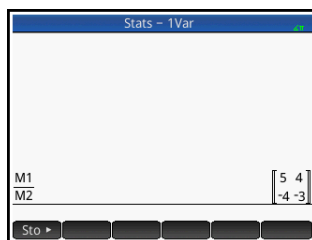
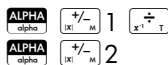


Pour réaliser une division par une matrice carrée

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 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 d'accueil en saisissant la matrice (ou son nom de variable) et en appuyant sur **Shift** x^{-1} **Enter**. Vous pouvez également utiliser la commande INVERSE 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 la touche $\frac{+/-}{x^{\pm}}$ avant le nom de la matrice, puis sur la touche **Enter**.

Résolution de systèmes d'équations linéaires

Vous pouvez utiliser des matrices pour résoudre des systèmes d'équations linéaires, par exemple le système suivant :

$$\begin{aligned}2x+3y+4z&=5 \\ x+y-z&=7 \\ 4x-y+2z&=1\end{aligned}$$

Dans cet exemple, nous utilisons les matrices M1 et M2, mais vous pouvez utiliser tout nom de variable de matrice disponible.

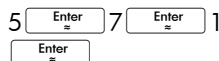
1. Ouvrez le catalogue de matrices, effacez M1, choisissez la création de vecteur, puis ouvrez l'éditeur de matrices :



[appuyez sur la touche \uparrow ou \downarrow pour sélectionner M1.]



2. Créez le vecteur des trois constantes du système linéaire.



Matrices				
M5	1	2		
1	2.5	729		
2	16	2		

2.5

Edit ins Taille Aller-> Colonne

Matrices				
M5	1			
1	2.5			
2	729			
3	16			
4	2			

2

Edit ins Taille Aller-> Colonne

3. Revenez au catalogue de matrices.



La taille indiquée de M1 doit être 3.

Matrices		
M1	3*1	.039KB
M2	2*2	.047KB
M3	1*1	.023KB
M4	1*1	.023KB
M5	4	.047KB
M6	1*1	.023KB
M7	1*1	.023KB
M8	1*1	.023KB
M9	1*1	.023KB
M0	1*1	.023KB

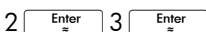
4. Sélectionnez et effacez M2, puis rouvrez l'éditeur de matrices :

[Appuyez sur la touche ∇ ou \blacktriangle pour sélectionner M2.]

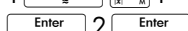
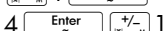
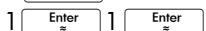


Matrices		
M6	1	
1	5832	

5. Entrez les coefficients de l'équation.

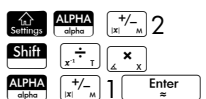


[Appuyez sur la cellule R1, C3.]



Matrices		
M6	1	
1	5832	

6. Revenez à la vue d'accueil, puis saisissez le calcul permettant de multiplier par la gauche le vecteur des constantes par l'inverse de la matrice des coefficients :



Le résultat obtenu est un vecteur des solutions $x = 2$, $y = 3$ et $z = -2$.

Stats - 1Var	
M2 ⁻¹ *M1	$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ -2 \end{bmatrix}$

Vous pouvez également utiliser la fonction RREF (voir page 573).

Fonctions et commandes de matrice

Fonctions

Les fonctions peuvent être utilisées dans n'importe quelle application ou dans la vue d'accueil. Elles sont répertoriées dans le menu Math, dans la catégorie Matrice. Elles peuvent être utilisées dans des expressions mathématiques (principalement dans la vue d'accueil), ainsi que dans des programmes.

Les fonctions produisent et affichent toujours un résultat. Elles ne modifient pas les variables mémorisées, telles que les variables de matrice.

Les fonctions présentent des arguments indiqués entre parenthèses et séparés par des virgules ; par exemple : $CROSS(\text{vecteur1}, \text{vecteur2})$ 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. Par exemple : $CROSS(M1, [1, 2])$.



Format des menus

Par défaut, une fonction de matrice est présentée dans le menu Math à l'aide de son nom descriptif et non de son nom de commande. Ainsi, le nom de commande **TRN** est présenté en tant que **Transpose (Transposer)** et **DET** en tant que **Determinant (Facteur déterminant)**.

Si vous préférez que le menu Math indique les noms de commande, désélectionnez l'option **Affichage Menu** sur la page 2 de l'écran **Paramètres accueil** (voir page 26).

Commandes

Les commandes de matrice diffèrent des fonctions de matrice, dans la mesure où elles ne renvoient aucun résultat. Par conséquent, ces fonctions peuvent être utilisées dans une expression, contrairement aux commandes de matrice. Les commandes de matrice sont conçues pour les programmes utilisant des matrices.


Les commandes de matrice sont répertoriées dans la catégorie Matrice du menu Commande de l'éditeur de programmes. Elles figurent également dans le menu Catalogue, l'un des menus de la Boîte à outils. Appuyez sur la touche , puis sur  pour afficher le catalogue de commandes. Les fonctions de matrice sont présentées dans les sections suivantes du présent chapitre,

tandis que les commandes de matrice sont décrites dans le chapitre Programmation (voir page 652).

Conventions relatives aux arguments

- Pour *row#* (ligne#) ou *column#* (colonne#), indiquez le numéro de la ligne (à partir du haut, en comptant à partir de 1) ou le numéro de la colonne (à partir de la gauche, en comptant à partir de 1).
- L'argument *matrice* peut concerner un vecteur ou une matrice.

Fonctions de matrice

Les fonctions de matrice sont disponibles dans la catégorie Matrice du menu Math : appuyez sur la touche , sélectionnez *Matrice*, sélectionnez une fonction.

Transpose (Transposer)

Transpose la *matrice*. Pour une matrice complexe, la fonction TRN trouve le transposé conjugué.

$$\text{TRN}(\textit{matrice})$$

Exemple :

$$\text{TRN}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ renvoie } \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

Determinant (Facteur déterminant)

Facteur déterminant d'une *matrice* carrée.

$$\text{DET}(\textit{matrice})$$

Exemple :

$$\text{DET}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ renvoie } -2.$$

RREF

Reduced Row-Echelon Form (Forme échelonnée réduite)
Modifie une *matrice* rectangulaire pour lui donner sa forme échelonnée réduite.

$$\text{RREF}(\textit{matrice})$$

Exemple :

$$\text{RREF}\left(\begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 3 & 4 & -1 \end{bmatrix}\right) \text{ renvoie } \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.2 \\ 0 & 1 & -0.4 \end{bmatrix}$$

Create (Créer)

Make (Exec.)

Crée une matrice aux dimensions *lignes* × *colonnes*, en utilisant une *expression* pour calculer chaque élément. Si

l'expression contient les variables I et J, le calcul de chacun des éléments vient remplacer le numéro de ligne actuel I et le numéro de colonne actuel J. Vous pouvez également créer un vecteur en fonction du nombre d'élément (e) plutôt que du nombre de lignes et colonnes.

`MAKEMAT(expression, lignes, colonnes)`

`MAKEMAT(expression, éléments)`

Exemples :

`MAKEMAT(0, 3, 3)` renvoie une matrice de 3×3 zéros, $[[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]]$.

`MAKEMAT(√2, 2, 3)` renvoie la matrice 2×3 , $[[\sqrt{2}, \sqrt{2}, \sqrt{2}], [\sqrt{2}, \sqrt{2}, \sqrt{2}]]$.

`MAKEMAT(I+J-1, 2, 3)` renvoie la matrice 2×3 , $[[1, 2, 3], [2, 3, 4]]$

Notez que dans l'exemple ci-dessus, chaque élément correspond à la somme du nombre de lignes et du nombre de colonnes moins 1.

`MAKEMAT(√2, 2)` renvoie le vecteur à deux éléments $[\sqrt{2}, \sqrt{2}]$.

Identity (Identité)

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)`

Random (Aléatoire)

Crée, à partir de deux entiers (*n* et *m*) et d'un nom de matrice, une matrice $n \times m$ contenant des entiers aléatoires compris entre -99 et 99 en distribution uniforme, avant de mémoriser cette matrice dans le nom de matrice.

`randMat(NomMatrice, n, m)`

Exemple :

`RANDMAT(M1, 2, 2)` renvoie une matrice 2×2 comprenant des éléments entiers aléatoires, avant de la mémoriser dans M1.

Jordan

Renvoie une matrice $n \times n$ carrée pour laquelle *expr* est située sur la diagonale, 1 au-dessus et 0 partout ailleurs.

JordanBlock(Expr,n)

Exemple :

JordanBlock(7,3) renvoie
$$\begin{bmatrix} 7 & 1 & 0 \\ 0 & 7 & 1 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

Hilbert Renvoie, à partir d'un entier positif n , la matrice de Hilbert d'ordre $n^{\text{ième}}$. Chaque élément de la matrice est issu de la formule $1/(j+k-1)$, j correspondant au nombre de lignes et k au nombre de colonnes.

hilbert(n)

Exemple :

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} \\ 4 & 5 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

Dans la vue du CAS, hilbert(4) renvoie

**Isometric
(Isométrique)**

Matrice d'une isométrie obtenue à partir de ses propres éléments.

mkisom(vecteur, signe(1 ou -1))

Exemple :

Dans la vue du CAS, mkisom([1,2],1) renvoie

$$\begin{bmatrix} \cos(1) & -\sin(1) \\ \sin(1) & \cos(1) \end{bmatrix}$$

Vandermonde

Renvoie la matrice de Vandermonde. Renvoie, à partir d'un vecteur $[n1, n2 \dots nj]$, une matrice dont la première ligne est $[(n1)^0, (n1)^1, (n1)^2, \dots, (n1)^{i-1}]$. La seconde ligne est $[(n2)^0, (n2)^1, (n2)^2, \dots, (n2)^{i-1}]$, etc.

vandermonde(vecteur)

Exemple :

vandermonde([1 3 5]) renvoie
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 9 \\ 1 & 5 & 25 \end{bmatrix}$$

Basic (De base)

Norm (Norme) Renvoie la norme de Frobenius d'une matrice.

`|matrice|`

Exemple :

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ renvoie 5.47722557505.

Row Norm (Norme de ligne) Norme de la ligne. Trouve la valeur maximale (sur toutes les lignes) des sommes des valeurs absolues pour tous les éléments d'une ligne.

`ROWNORM(matrice)`

Exemple :

`ROWNORM` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$ renvoie 7.

Column Norm (Norme de colonne) Norme de la colonne. Trouve la valeur maximale (sur toutes les colonnes) des sommes des valeurs absolues pour tous les éléments d'une colonne.

`COLNORM(matrice)`

Exemple :

`COLNORM` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$ renvoie 6.

Spectral Norm (Norme spectrale) Norme spectrale d'une *matrice* carrée.

`SPECNORM(matrice)`

Exemple :

`SPECNORM` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$ renvoie 5.46498570422.

Spectral Radius (Rayon spectral) Rayon spectral d'une *matrice* carrée.

`SPECRAD(matrice)`

Exemple :

`SPECRAD` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$ renvoie 5.37228132327.

Condition Numéro de la condition. Trouve la norme 1 (norme de la colonne) d'une *matrice* carrée.

`COND(matrice)`

Exemple :

`COND` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$ renvoie 21.

Rank (Rang) Rang d'une *matrice* rectangulaire.

`RANK(matrice)`

Exemple :

`RANK` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$ renvoie 2.

Pivot A partir d'une *matrice*, d'un nombre de lignes n et d'un nombre de colonnes m , utilise l'élimination de Gauss pour renvoyer une *matrice* contenant des zéros dans la colonne m , sauf que l'élément en colonne m et en ligne n est conservé en tant que pivot.

`pivot(matrice, n, m)`

Exemple :

`pivot` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 1, 1\right)$ renvoie $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -2 \\ 0 & -4 \end{bmatrix}$

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)`

Exemple :

`TRACE` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$ renvoie 5.

Advanced (Avancé)

Valeurs Eigen Affiche les valeurs Eigen sous forme de vecteur pour *matrice*.

`EIGENVAL(matrice)`

Exemple :

`EIGENVAL` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right)$ renvoie :

$[5.37228... \ -0.37228...]$.

**Eigenvectors
(Vecteurs Eigen)** Vecteurs et valeurs Eigen d'une *matrice* carrée. Affiche une liste de deux représentations. La première contient les vecteurs Eigen, et la seconde les valeurs Eigen.

`EIGENVV(matrice)`

Exemple :

`EIGENVV` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right)$ renvoie les matrices suivantes :

$\left\{ \begin{bmatrix} 0.4159... & -0.8369... \\ 0.9093... & 0.5742... \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5.3722... & 0 \\ 0 & -0.3722... \end{bmatrix} \right\}$

Jordan Renvoie la liste créée par la matrice de passage et la forme de Jordan d'une matrice.

`jordan(matrice)`

Exemple :

`jordan` $\left(\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \right)$ renvoie $\left[\begin{bmatrix} \sqrt{2} & -\sqrt{2} \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sqrt{2} & 0 \\ 0 & -\sqrt{2} \end{bmatrix} \right]$

Diagonal (Diagonale) Renvoie, à partir d'une liste, une matrice dont les éléments de liste sont sur la diagonale, tandis que des zéros sont placés ailleurs. Renvoie, à partir d'une matrice, un vecteur des éléments sur sa diagonale.

`diag(liste)` ou `diag(matrice)`

Exemple :

$$\text{diag} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right) \text{ renvoie } \begin{bmatrix} 1 & 4 \end{bmatrix}$$

Cholesky Pour une matrice symétrique numérique A , renvoie la matrice L telle que $A=L*\text{tran}(L)$.

`cholesky(matrice)`

Exemple :

Dans la vue du CAS, `cholesky` $\left(\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \right)$ renvoie

$$\left(\begin{bmatrix} \sqrt{3} & 0 \\ \frac{\sqrt{3}}{3} & \frac{\sqrt{33}}{3} \end{bmatrix} \right) \text{ après simplification}$$

Hermite Forme normale d'Hermite d'une matrice comportant des coefficients en Z : renvoie U et B de sorte que U puisse être inversée en Z , que B soit une triangulaire supérieure et que $B=U*A$.

`ihermite (Matrice (A))`

Exemple :

$$\left[\begin{array}{l} \text{ihermite} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \right) \\ \left[\begin{array}{ccc} 4 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \end{array} \right] \end{array} \right] \text{ renvoie}$$

Hessenberg Réduction d'une matrice à la forme de Hessenberg. Renvoie $[P,B]$ de sorte que $B=\text{inv}(P)*A*P$.

`hessenberg (Matrice (A))`

Exemple :

Dans la vue du CAS, `hessenberg` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \right)$

$$\text{renvoie} \left[\begin{array}{ccc} \left[\begin{array}{ccc} 1 & 0 & 0 \end{array} \right] & \left[\begin{array}{ccc} 0 & \frac{4}{7} & 1 \end{array} \right] & \left[\begin{array}{ccc} 0 & 1 & 0 \end{array} \right] \\ \left[\begin{array}{ccc} 1 & \frac{29}{7} & 2 \end{array} \right] & \left[\begin{array}{ccc} 7 & \frac{39}{7} & 8 \end{array} \right] & \left[\begin{array}{ccc} 0 & \frac{278}{49} & \frac{3}{7} \end{array} \right] \end{array} \right]$$

Smith Forme normale de Smith d'une matrice comportant des coefficients en Z : renvoie U , B et V de sorte que U et V puissent être inversées en Z , que B soit une diagonale, que $B[i,i]$ se divise en $B[i+1,i+1]$ et que $B=U*A*V$.

`ismith(Matrice(A))`

Exemple :

`ismith` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \right)$ renvoie

$$\left[\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right]$$

Factorize (Factoriser)

LQ Factorisation LQ. Factorise une matrice $m \times n$ en trois matrices : L , Q et P , pour lesquelles $\{[L[m \times n \text{ trapézoïdale inférieure}]],[Q[n \times n \text{ orthogonale}]],[P[m \times m \text{ de permutation}]]\}$ et $P*A=L*Q$.

`LQ(matrice)`

Exemple :

`LQ` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right)$ renvoie

$$\left\{ \begin{bmatrix} 2.2360\dots & 0 \\ 4.9193\dots & 0.8944\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0.4472\dots & 0.8944\dots \\ 0.8944\dots & -0.4472\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right\}$$

LSQ Moindres carrés. Affiche la matrice (ou le vecteur) des moindres carrés de la norme minimale correspondant au système $matrice1*X=matrice2$.

`LSQ(matrice1, matrice2)`

Exemple :

$$\text{LSQ} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ 11 \end{bmatrix} \right) \text{ renvoie } \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

LU Décomposition LU. Factorise une *matrice* carrée en trois matrices : L, U et P, pour lesquelles $\{[L[\text{triangulaire inférieure}], [U[\text{triangulaire supérieure}], [P[\text{de permutation}]]]\}$ et $P * A = L * U$.

LU(*matrice*)

Exemple :

$$\text{LU} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right) \text{ renvoie}$$

$$\left\{ \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0.3333 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 0.6666 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right\}$$

QR Factorisation QR. Factorise une matrice $m \times n$, A , de manière numérique en tant que Q^*R , Q correspondant à une matrice orthogonale et R à une matrice triangulaire supérieure, avant de renvoyer R . R est mémorisée dans `var2` et $Q=A^*inv(R)$ dans `var1`.

`QR(matrice A,var1,var2)`

Exemple :

`QR` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right)$ renvoie

$$\left\{ \begin{bmatrix} 0.3612\dots & 0.9486\dots \\ 0.9486\dots & -0.3162\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3.1622\dots & 4.4271\dots \\ 0 & 0.6324\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right\}$$

SCHUR Décomposition de Schur. Factorise une matrice carrée en deux matrices. Si matrice est réelle, le résultat obtenu est $\{[orthogonale],[quasi-triangulaire\ supérieure] \}$. Si matrice est complexe, le résultat obtenu est $\{[unitaire],[triangulaire\ supérieure] \}$.

`SCHUR(matrice)`

Exemple :

`SCHUR` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right)$ renvoie

$$\left\{ \begin{bmatrix} 0.4159\dots & 0.9093\dots \\ 0.9093\dots & 0.4159\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5.3722\dots & 1 \\ 5.55 \times 10^{-17} & -0.3722 \end{bmatrix} \right\}$$

SVD Décomposition en valeurs singulières. Factorise une matrice $m \times n$ en deux matrices et un vecteur : $\{[m \times m\ orthogonale\ carrée],[n \times n\ orthogonale\ carrée], [réelle] \}$.

`SVD(matrice)`

Exemple :

`SVD` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right)$ renvoie

$$\left\{ \begin{bmatrix} 0.4045\dots & -0.9145\dots \\ 0.9145\dots & 0.4045\dots \end{bmatrix}, [5.4649\dots \ 0.3659\dots], \begin{bmatrix} 0.5760\dots & 0.8174\dots \\ 0.8174\dots & -0.5760 \end{bmatrix} \right\}$$

SVL Valeurs singulières. Renvoie un vecteur contenant les valeurs singulières de la *matrice*.

`SVL(matrice)`

Exemple :

`SVL` ($\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$) renvoie `[5.4649... 0.3659...]`

Vecteur

Cross Product (Produit croisé) Produit croisé de *vecteur1* avec *vecteur2*.

`CROSS(vecteur1, vecteur2)`

Exemple :

`CROSS` ($\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}$) renvoie `[0 0 -2]`

Dot Product (Produit scalaire) Produit scalaire de deux représentations, *matrice1* et *matrice2*.

`DOT(matrice1, matrice2)`

Exemple :

`DOT` ($\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}$) renvoie `11`.

Norme L² Renvoie la norme l^2 ($\sqrt{x_1^2+x_2^2+\dots+x_n^2}$) d'un vecteur.

`l2norm(Vect)`

Exemple :

`l2norm` ($\begin{bmatrix} 3 & 4 & -2 \end{bmatrix}$) renvoie $\sqrt{29}$.

Norme L¹ Renvoie la norme l^1 (somme des valeurs absolues des coordonnées) d'un vecteur.

`l1norm(Vect)`

Exemple :

`l1norm ([3 4 -2])` renvoie 9.

Max Norm (Norme max.)

Renvoie la norme l^∞ (valeurs absolues maximales des coordonnées) d'un vecteur.

`maxnorm(Vect ou Matrice)`




Exemple :

`maxnorm ([1 2 3 -4])` renvoie 4.

Exemples

Matrice d'identité

Vous pouvez créer une matrice d'identité au moyen de la fonction `IDENMAT`. Par exemple, `IDENMAT(2)` crée la matrice d'identité 2×2 `[[1,0],[0,1]]`.

Vous pouvez également créer une matrice d'identité au moyen de la fonction `MAKEMAT` (*créer matrice*). A titre d'exemple, si vous entrez `MAKEMAT(I ≠ J,4,4)`, vous créez une matrice 4×4 présentant le chiffre 1 pour tous les éléments, à l'exception des zéros situés sur la diagonale. L'opérateur logique (\neq) renvoie 0 lorsque I (le nombre de lignes) et J (le nombre de colonnes) sont égaux, et renvoie 1 dans le cas contraire. (Vous pouvez insérer \neq en le sélectionnant dans la palette de relations :   ).

Transposition d'une matrice

La fonction `TRN` permute les éléments ligne-colonne et colonne-ligne d'une matrice. A titre d'exemple, l'élément 1,2 (ligne 1, colonne 2) est remplacé par l'élément 2,1 ; l'élément 2,3 est remplacé par l'élément 3,2, et ainsi de suite.

Par exemple, `TRN ([[1,2],[3,4]])` crée la matrice `[[1,3],[2,4]]`.

Forme échelonnée réduite

L'ensemble d'équations

$$\begin{aligned}x - 2y + 3z &= 14 \\ 2x + y - z &= -3 \\ 4x - 2y + 2z &= 14\end{aligned}$$

peut être écrit sous la forme d'une matrice augmentée

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 3 & 14 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \\ 4 & -2 & 2 & 14 \end{array} \right]$$

qui peut ensuite être mémorisée en tant que matrice réelle 3×4 dans n'importe quelle variable de matrice. M1 est utilisée pour cet exemple.

M5	
1	2.5
2	729
3	16
4	2

Vous pouvez ensuite utiliser la fonction RREF pour modifier la matrice vers sa forme échelonnée réduite et la mémoriser dans n'importe quelle variable de matrice. M2 est utilisée pour cet exemple.

RREF(M1) > M2
Sto >

La matrice en forme échelonnée réduite donne la solution à l'équation linéaire dans la quatrième colonne.

RREF(M1) > M2

1	0	0	1
0	1	0	-2
0	0	1	3

Sto >

La fonction RREF présente l'avantage de fonctionner également avec des matrices incohérentes résultant de systèmes d'équations n'ayant pas de solution ou comportant des solutions infinies.

A titre d'exemple, l'ensemble d'équations suivant présente un nombre infini de solutions :

$$\begin{aligned} x + y - z &= 5 \\ 2x - y &= 7 \\ x - 2y + z &= 2 \end{aligned}$$

La dernière ligne de zéros de la forme échelonnée réduite de la matrice augmentée est caractéristique d'un système incohérent comportant des solutions infinies.

RREF(M3)

1	0	-3.3333333333333	4
0	1	-.66666666666667	1
0	0	0	0

Sto >

Remarques et informations



La calculatrice HP Prime dispose d'éditeurs de texte permettant la saisie de remarques :


- L'éditeur de remarques s'exécute depuis le catalogue de remarques, qui rassemble les remarques indépendantes des applications.
- L'éditeur d'informations s'exécute depuis la vue Informations d'une application. Une remarque créée dans cette vue est associée à l'application et le reste si vous envoyez cette dernière à une autre calculatrice.



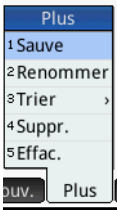


Catalogue de remarques

En fonction de la mémoire disponible, vous pouvez mémoriser autant de remarques que vous le souhaitez dans le catalogue de remarques. Ces remarques sont indépendantes de toute application. Le catalogue de remarques référence les remarques par noms. Cette liste exclut les remarques créées dans la vue Informations de n'importe quelle application, mais celles-ci peuvent être copiées et collées dans le catalogue de remarques à partir du Presse-papiers. A partir du catalogue de remarques, vous pouvez créer ou modifier des remarques individuelles, dans l'éditeur de remarques.

Catalogue de remarques : boutons et touches

Pour accéder au catalogue de remarques, appuyez sur   (Remarques). Vous pouvez utiliser les touches et boutons suivants dans le catalogue de remarques. Notez que certains boutons ne sont pas disponibles lorsque le catalogue de remarques est vide.

Bouton ou touche	Fonction
	Ouvre la remarque sélectionnée à des fins de modification.

Bouton ou touche	Fonction (Suite)
	Commence une nouvelle remarque et vous invite à lui attribuer un nom.
	Appuyez sur ce bouton pour bénéficier de fonctionnalités supplémentaires. Voir ci-dessous.
	<p>Sauve : crée une copie de la remarque sélectionnée et vous invite à l'enregistrer sous un nouveau nom.</p> <p>Renomm : renomme la remarque sélectionnée.</p> <p>Trier : trie la liste de remarques (par ordre alphabétique ou chronologique).</p> <p>Suppr. : supprime la remarque sélectionnée.</p> <p>Effac. : supprime l'ensemble des remarques.</p> <p>Envoi : envoie la remarque sélectionnée à une autre calculatrice HP Prime.</p>
	Supprime la remarque sélectionnée.
	Supprime toutes les remarques du catalogue.

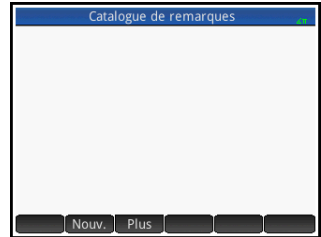
L'éditeur de remarques

L'éditeur de remarques vous permet de créer ou de modifier des remarques. Il est accessible depuis le catalogue de remarques et les applications. Les remarques créées dans une application lui sont associées, même lorsque vous envoyez cette dernière à une autre calculatrice. En revanche, ces remarques n'apparaissent pas dans le catalogue de remarques. Leur lecture est uniquement possible lorsque l'application associée est ouverte. Les remarques créées à partir du catalogue de

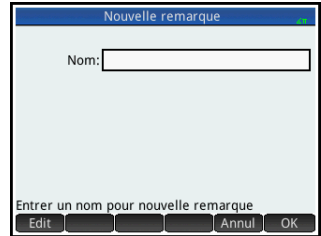
remarques ne sont spécifiques à aucune application. Il est donc possible de les consulter à tout moment dans le catalogue. Ces remarques peuvent également être envoyées à une autre calculatrice.

Pour créer une remarque dans le catalogue de remarques

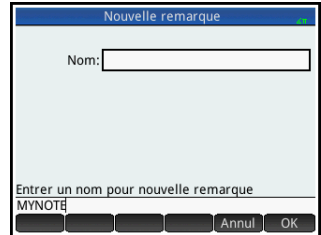
1. Ouvrez le catalogue de remarques.



2. Créez une remarque.



3. Attribuez un nom à cette remarque. Pour l'exemple, nous l'appellerons MYNOTE (ma remarque)

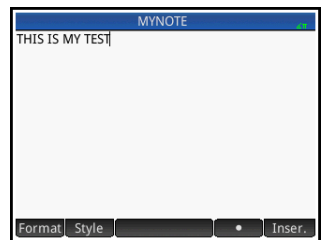


4. Rédigez votre remarque à l'aide des touches d'édition et des options de mise en forme, présentées dans les sections suivantes.

Lorsque vous avez terminé, quittez l'éditeur de remarques en appuyant sur la



et en ouvrant une application. Votre travail est automatiquement sauvegardé. Pour














accéder à votre nouvelle remarque, revenez au catalogue de remarques.











Pour créer une remarque associée à une application

Vous pouvez en outre créer des remarques spécifiques à une application, et qui lui resteront associées, même en cas d'envoi de cette application à une autre calculatrice. Reportez-vous à la section « Ajout d'une remarque dans une application », page 128. Les remarques créées de cette manière bénéficient de la totalité des fonctionnalités de mise en forme de l'éditeur de remarques (voir ci-dessous).

Editeur de remarques : boutons et touches




Les touches et boutons suivants sont disponibles lorsque vous ajoutez ou modifiez une remarque.








Bouton ou touche	Fonction
	Ouvre le menu de mise en forme du texte. Voir « Options de mise en forme », page 593.
	Propose les options gras, italiques, souligné, majuscules, exposant et indice. Voir « Options de mise en forme », page 593.
	Bouton de commutation offrant trois types de puces. Voir « Options de mise en forme », page 593.
	Lance un éditeur 2D permettant la saisie d'expressions mathématiques au format Livre (voir « Insertion d'expressions mathématiques », page 594).
	Insère un espace lors de la saisie de texte.
	Permet de parcourir les pages d'une remarque comportant plusieurs pages.
	Affiche les options de copie de texte dans une remarque. Voir ci-dessous.
	Option Copier. Indique le début de la sélection de texte.
	Option Copier. Indique la fin de la sélection de texte.
	Option Copier. Sélectionne la remarque dans son intégralité.
	Option Copier. Coupe le texte sélectionné.

Bouton ou touche	Fonction (Suite)
	Option Copier. Copie le texte sélectionné.
	Supprime le caractère se trouvant à gauche du curseur.
	Commence une nouvelle ligne.
 (Effacer)	Efface l'ensemble de la remarque.
	Menu permettant d'entrer des noms et des contenus de variables.
	Menu permettant d'entrer des commandes mathématiques.
 (Caractères)	Affiche la palette de caractères spéciaux. Pour en saisir un, mettez-le en surbrillance, puis appuyez sur  ou sur la touche  . Pour copier un caractère <i>sans</i> fermer le menu Chars, sélectionnez-le, puis appuyez sur  .

Saisie de caractères majuscules et minuscules

Le tableau ci-dessous indique comment entrer rapidement des caractères majuscules et minuscules.

Touches	Fonction
	Met le caractère suivant en majuscule.
	Mode verrouillage : met tous les caractères en majuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.
	Lorsque le mode majuscule est verrouillé, met le caractère suivant en minuscule.

Touches	Fonction (Suite)
	Lorsque le mode majuscule est verrouillé, met tous les caractères en minuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.
	Réinitialise le mode de verrouillage majuscule.
	Met le caractère suivant en minuscule.
	Mode verrouillage : met tous les caractères en minuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.
	Lorsque le mode minuscule est verrouillé, met le caractère suivant en majuscule.
	Lorsque le mode minuscule est verrouillé, met tous les caractères en majuscules jusqu'à la réinitialisation du mode.
	Réinitialise le mode de verrouillage minuscule.

La partie gauche de la zone de notification de la barre de titre indique la casse s'appliquant au prochain caractère entré.

Mise en forme du texte


L'éditeur de remarques propose différents formats de saisie de texte. Choisissez votre option de mise en forme avant de commencer à saisir du texte. Les trois options de mise en forme sont présentées dans la section « Options de mise en forme » ci-dessous.

Options de mise en forme

L'éditeur de remarques et la vue Informations des applications comportent trois boutons tactiles permettant de sélectionner les options de mise en forme.

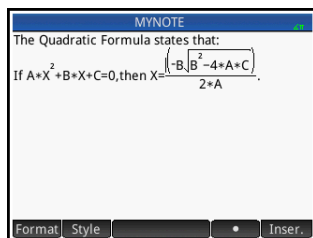



Le tableau ci-dessous répertorie les options de mise en forme.

Catégorie	Options
Forma Taille de la police	<ul style="list-style-type: none"> • 10–22 points
Forma Couleur de premier plan	<ul style="list-style-type: none"> • Vingt couleurs disponibles.
Forma Couleur d'arrière-plan	<ul style="list-style-type: none"> • Vingt couleurs disponibles.
Forma Aligner (alignement du texte)	<ul style="list-style-type: none"> • Gauche • Centre • Droite
Style Style de police	<ul style="list-style-type: none"> • Gras • Italique • Souligné • Barré • Exposant • Indice inférieur
 Puces	<ul style="list-style-type: none"> • • • ◦ • ▷ • × [Annule la puce]

Insertion d'expressions mathématiques

Vous pouvez insérer une expression mathématique au format Livre dans votre remarque, comme l'indique la figure de droite. L'éditeur de remarques utilise le même éditeur 2D que la vue d'accueil et la vue du CAS. Pour l'activer, appuyez sur le bouton de menu **Inser.**



1. Entrez votre texte. Lorsque vous souhaitez commencer une expression mathématique, appuyez sur **Inser.**
2. Entrez l'expression mathématique comme vous le feriez dans la vue d'accueil ou la vue du CAS. Vous pouvez utiliser le modèle mathématique, ainsi que toutes les fonctions du menu Boîte à outils.
3. Une fois votre expression mathématique entrée, appuyez sur la touche  à deux ou trois reprises (selon la complexité de votre expression) pour quitter l'éditeur. Vous pouvez alors continuer à saisir du texte.

Pour importer une remarque

Vous pouvez importer une remarque du catalogue de remarques dans la vue Informations d'une application, et vice versa.

Supposons que vous souhaitez copier une remarque appelée *Affectations* du catalogue de remarques dans la vue Informations de l'application Fonction :

1. Ouvrez le catalogue de remarques.



2. Sélectionnez la remarque *Affectations*, puis appuyez sur **Edit**.
3. Ouvrez les options de copie pour procéder à la copie dans le Presse-papiers.



Les boutons de menu changent pour vous proposer les options de copie suivantes :

Début : indique le début du passage à copier ou à couper.

Fin : indique la fin du passage à copier ou à couper.

Tout : sélectionne tout le programme.

Couper : coupe la sélection.

Copier : copie la sélection.

4. Sélectionnez les éléments à copier ou couper (à l'aide des options répertoriées ci-dessus).
5. Appuyez sur **Copier** ou sur **Couper**.
6. Ouvrez la vue Informations de l'application Fonction.

appuyez sur l'icône de l'application Fonction, puis sur **Shift**.

7. Déplacez le curseur vers l'emplacement de destination du texte à coller, puis ouvrez le Presse-papiers.



8. Sélectionnez le texte dans le Presse-papiers, puis appuyez sur **OK**.

Partage des remarques

Vous pouvez envoyer une remarque d'une calculatrice HP Prime à une autre. Reportez-vous à la section « Partage de données », page 52.

Programmation

Ce chapitre explique comment programmer votre calculatrice HP Prime. Il vous apprendra notamment à :

- programmer des commandes ;
- insérer des fonctions dans des programmes ;
- utiliser des variables dans des programmes ;
- exécuter des programmes ;
- déboguer des programmes ;
- créer des programmes pour constituer des applications personnalisées ;
- envoyer un programme à une autre calculatrice HP Prime.

Programmes HP Prime

Un programme de la calculatrice HP Prime comprend une séquence de commandes s'exécutant automatiquement pour effectuer une tâche.

Structure d'une commande

Les différentes commandes sont séparées par un point-virgule (;). Lorsqu'une commande utilise plusieurs arguments, ces arguments sont placés entre parenthèses et séparés par une virgule (,). Par exemple,

```
PIXON (positionx, positiony);
```

Les arguments d'une commande sont parfois facultatifs. Lorsqu'un argument est omis, une valeur par défaut est utilisée à sa place. Dans le cas de la commande PIXON, un troisième argument peut être utilisé pour spécifier la couleur du pixel :

```
PIXON (positionx, positiony [, couleur]);
```

Dans ce manuel, les arguments de commandes facultatifs apparaissent entre crochets, comme indiqué ci-dessus. Dans l'exemple PIXON, le premier argument spécifié pourrait être une variable graphique (G). La variable par

défaut est G0. Elle contient toujours l'écran actuellement affiché. La syntaxe complète de la commande PIXON est donc la suivante :

```
PIXON ([G,] positionx, positiony [ ,couleur]);
```

Certaines commandes intégrées utilisent une syntaxe alternative dans laquelle les arguments des fonctions n'apparaissent pas entre parenthèses. Les commandes RETURN et RANDOM en font partie.

Structure 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 la forme suivante :

```
EXPORT MYPROGAM ()
BEGIN
PIXON (1, 1) ;
END;
```

Commentaires

Lorsque la ligne d'un programme commence par deux barres obliques (//), le reste de la ligne est ignoré. Cela vous permet d'insérer des commentaires dans le programme :



```
EXPORT MYPROGAM ()
BEGIN
PIXON (1, 1) ;
//Cette ligne est un simple
commentaire.
END;
```

Le catalogue de programmes

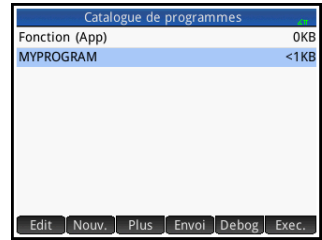
Le catalogue de programmes permet d'exécuter et de déboguer des programmes, et de les envoyer à une autre calculatrice HP Prime. Dans ce catalogue, vous pouvez

également renommer et supprimer des programmes, mais aussi exécuter l'éditeur de programmes. L'éditeur de programmes vous permet de créer et de modifier des programmes. Un programme peut également être exécuté depuis la vue d'accueil ou à partir d'autres programmes.



Ouverture du catalogue de programmes




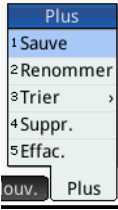

Appuyez sur   (Programme) pour accéder au catalogue de programmes.

Le catalogue de programmes affiche une liste de noms de programmes. Le premier élément du catalogue de programmes est une entrée intégrée portant le même nom que l'application active. Cette entrée correspond au programme d'application de l'application en cours, si ce programme existe. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Programmes d'applications », page 626.



Catalogue de programmes : boutons et touches

Bouton ou touche	Fonction
	Ouvre le programme mis en surbrillance pour le modifier.
	Permet d'ouvrir une invite demandant un nouveau nom de programme et d'ouvrir l'éditeur de programmes.

Bouton ou touche	Fonction (Suite)
	<p>Affiche des options de menu supplémentaires pour le programme sélectionné :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enregistrer • Renommer • Trier • Supprimer • Effacer <p>Ces options sont présentées ci-dessous.</p> <p>Pour revenir au menu de base, appuyez sur la touche  ou .</p>
	<p>Enregistrer : crée une copie du programme sélectionné sous un nouveau nom, que vous êtes invité à renseigner.</p> <p>Renommer : renomme le programme sélectionné.</p> <p>Trier : trie la liste de programmes. (Les listes peuvent être triées par ordre alphabétique ou chronologique).</p> <p>Supprimer : supprime le programme sélectionné.</p> <p>Effacer : supprime tous les programmes.</p>
	<p>Transmet le programme mis en surbrillance à une autre calculatrice HP Prime ou à un ordinateur.</p>

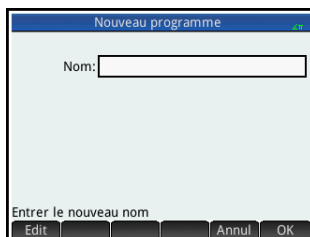
Bouton ou touche	Fonction (Suite)
	Débugue le programme sélectionné.
	Exécute le programme mis en surbrillance.
 ou 	Place le curseur au début ou à la fin du catalogue de programmes.
	Supprime le programme sélectionné.
 	Supprime tous les programmes.

Création d'un nouveau programme



- Ouvrez le catalogue de programmes et commencez un nouveau programme.



(Programme) **Nouv.**

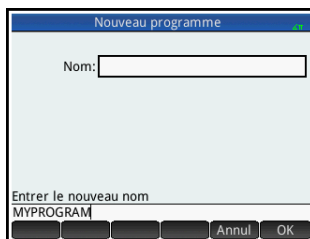


- Attribuez un nom à ce programme.

  (pour verrouiller le mode alphanumérique)

MYPROGRAM

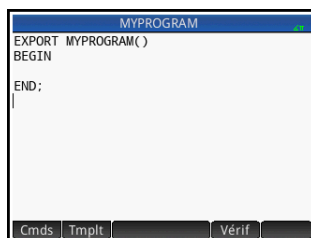
OK (Mon programme).



3. Appuyez de nouveau sur **OK**.

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 paire `BEGIN-END;` (début-fin) qui bloque les instructions de la fonction.



```
MYPROGRAM
EXPORT MYPROGRAM()
BEGIN
END;
```

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 calculatrice HP Prime, la meilleure façon de saisir des commandes consiste à les sélectionner dans le menu Catalogue (**Mem B** **Catlg**) ou le menu Commandes de l'éditeur de programmes (**Cmds**). Utilisez les touches du clavier pour saisir des variables, des symboles, des fonctions mathématiques, des unités et des caractères.

Editeur de programmes : boutons et touches

Les touches et boutons suivants sont disponibles dans




Bouton ou touche	Signification
Vérif	Analyse le programme afin de détecter des erreurs éventuelles.

Bouton ou touche	Signification (Suite)
 ou  et 	<p>Si votre programme comprend plusieurs écrans, vous pouvez naviguer rapidement d'un écran à l'autre en appuyant sur une partie de ce bouton. Appuyez sur la partie gauche du bouton pour afficher la page précédente et sur la partie droite pour afficher la page suivante. (La partie gauche est inactive lorsque la première page du programme est affichée.)</p>
	<p>Ouvre un menu dans lequel vous pouvez sélectionner des commandes de programmation courantes. Les commandes sont regroupées en fonction des options suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaînes • Dessin • Matrice • Fonctions d'application • Nombre entier • E-S • Plus <p>Appuyez sur la touche  pour revenir au menu principal.</p> <p>Les commandes de ce menu sont présentées dans la section « Commandes du menu Cmds », qui commence à la page 639.</p>

Bouton ou touche	Signification (Suite)
	<p>Ouvre un menu dans lequel vous pouvez sélectionner des commandes de programmation courantes. Les commandes sont regroupées en fonction des options suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bloc • Branche • Boucle • Variable • Fonction <p>Appuyez sur la touche  pour revenir au menu principal.</p> <p>Les commandes de ce menu sont présentées dans la section « Commandes du menu TEMPLT », qui commence à la page 633.</p>
	<p>Affiche des menus permettant la sélection de valeurs et de noms de variables.</p>

**Bouton ou
touche****Signification (Suite)**


(Caractères)

Affiche la palette de caractères. Si vous affichez cette palette alors qu'un programme est ouvert, choisissez un caractère pour qu'il soit ajouté à votre programme, à l'emplacement du curseur. Pour saisir un caractère, mettez-le en surbrillance, puis appuyez sur  ou sur la touche . Pour ajouter un caractère *sans* fermer la palette de caractères, sélectionnez-le, puis appuyez sur .

 et


Place le curseur à la fin (ou au début) de la ligne actuelle. Vous pouvez également faire glisser l'écran.

 et


Place le curseur au début (ou à la fin) du programme. Vous pouvez également faire glisser l'écran.

 et


Déplace le curseur d'un écran sur la droite (ou sur la gauche). Vous pouvez également faire glisser l'écran.



Commence une nouvelle ligne.



Supprime le caractère se trouvant à gauche du curseur.

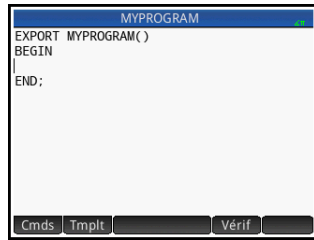
Supprime le caractère se trouvant à droite du curseur.

Supprime tout le programme.

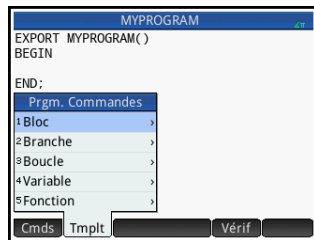
l'éditeur de programmes :

1. Pour reprendre l'exemple MYPROGRAM (Mon programme) commencé en page 603, positionnez le curseur à



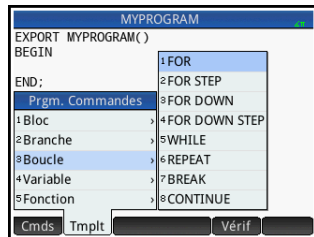
l'emplacement où vous souhaitez insérer une commande, à l'aide des touches de curseur. Dans cet exemple, vous devez placer le curseur entre les instructions BEGIN et END.

2. Appuyez sur **Tmplt** pour ouvrir le menu des commandes de programmation courantes relatives aux blocs, branches, boucles, variables et fonctions.

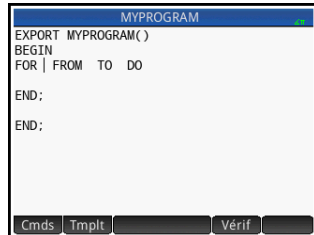


Dans cet exemple, nous sélectionnerons une commande LOOP dans le menu.

3. Sélectionnez Boucle, puis sélectionnez l'instruction FOR dans le sous-menu.



Notez qu'un modèle FOR_FROM_TO_DO est inséré. Il vous suffit de renseigner les informations manquantes.

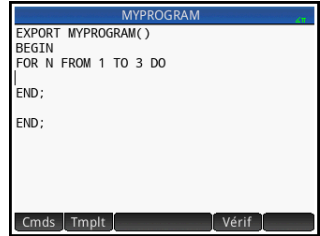


- Remplissez les portions manquantes de la commande à l'aide des touches de curseur et du clavier. En l'occurrence, faites correspondre les instructions avec les suivantes :

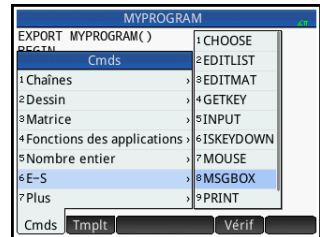
```
FOR N FROM 1 TO 3 DO
```

- Placez le curseur sur une ligne vide, en dessous de l'instruction FOR.
- Appuyez sur **Cmnds** pour ouvrir un menu contenant des commandes de programmation courantes.

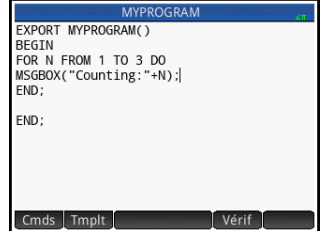
- Sélectionnez E-S, puis sélectionnez l'instruction MSGBOX dans le sous-menu.



- Remplissez les arguments de la commande MSGBOX, puis ajoutez un point-virgule à la fin de la commande.





- Appuyez sur **Vérif** pour vérifier la syntaxe de votre programme.
- Lorsque vous avez terminé, appuyez sur **Shift** + **1** (Program) pour revenir au catalogue de programmes ou sur la touche **Settings** pour accéder à la vue d'accueil. Vous êtes maintenant prêt à exécuter le programme.



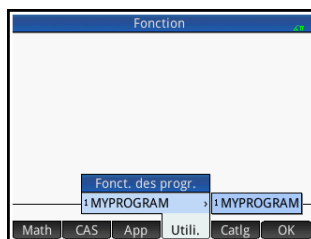
Exécution d'un programme


Dans la vue d'accueil, entrez le nom du programme. Si le programme requiert des paramètres, entrez une paire de parenthèses après le nom du programme, puis insérez les paramètres entre ces parenthèses, en les séparant par des


virgules. Pour exécuter le programme, appuyez sur la touche .

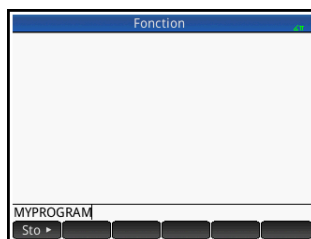
Dans le catalogue de programmes, mettez le programme que vous souhaitez exécuter en surbrillance, puis appuyez sur . Lorsqu'un programme est exécuté à partir du catalogue, le système recherche une fonction nommée `START()` (sans paramètres).

Vous pouvez également exécuter un programme depuis le menu Utilisateur, l'un des menus de la Boîte à outils :




Appuyez sur `MYPROGRAM` pour que `MYPROGRAM` apparaisse sur la ligne de saisie. Appuyez sur la touche . Le programme s'exécute et affiche une boîte de dialogue.

Appuyez sur  à trois reprises pour passer en revue la boucle `FOR`. Notez que le nombre indiqué augmente de 1 à chaque fois.



Une fois que le programme s'est arrêté, vous pouvez reprendre une autre activité sur la calculatrice HP Prime.

Lorsqu'un programme utilise des arguments, une pression sur la touche  fait apparaître une fenêtre vous demandant de saisir les paramètres du programme.

Programmes multifonctions

Lorsqu'un programme ne comprend pas qu'une fonction EXPORT, le fait d'appuyer sur **Exec.** ouvre une liste vous permettant de sélectionner la fonction à exécuter. Pour observer cette fonctionnalité, créez un programme contenant le texte suivant :

```
EXPORT NAME1 ( )  
BEGIN  
  
END;  
EXPORT NAME2 ( )  
BEGIN  
  
END;
```

Vous pouvez à présent constater qu'une pression sur **Exec.** ou sur **Debug** fait apparaître une liste contenant NAME1 et NAME2.

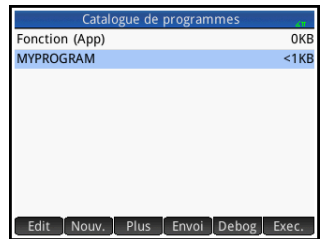
Débogage d'un programme

Il est impossible d'exécuter un programme contenant des erreurs de syntaxe. Si le programme ne se comporte pas comme prévu, ou si le système a détecté une erreur d'exécution, il vous est possible d'exécuter le programme pas à pas et d'examiner les valeurs des variables locales. Procédons au débogage du programme créé ci-dessus, MYPROGRAM.

1. Dans le catalogue de programmes, sélectionnez MYPROGRAM.

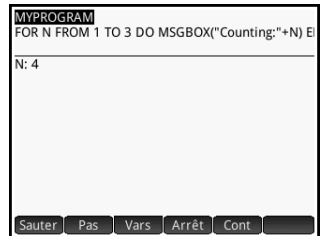


Sélectionnez MYPROGRAM.



2. Appuyez sur **Debug**.

Lorsqu'un fichier ne comprend pas qu'une fonction EXPORT, une liste s'affiche pour que vous sélectionniez la fonction à déboguer.



Lors du débogage d'un programme, le titre du programme ou de la fonction intra programme apparaît en haut de l'écran. En dessous se trouve la ligne actuelle du programme en cours de débogage. La valeur actuelle de chaque variable s'affiche dans la partie principale de l'écran. Les boutons de menu suivants sont disponibles dans le débogueur :

Sauter : passe à la ligne ou au bloc suivant du programme.

Pas : exécute la ligne actuelle.

Vars : ouvre un menu contenant des variables.

Arrêt : ferme le débogueur.

Cont : poursuit l'exécution du programme sans procéder au débogage.

3. Exécutez la commande de boucle FOR.

Pas

La boucle FOR commence et le haut de l'écran affiche la prochaine ligne du programme (la commande MSGBOX).

4. Exécutez la commande MSGBOX.

Pas

La boîte de dialogue s'affiche. Notez que vous devez fermer toutes les boîtes de dialogue affichées en appuyant sur **OK** ou sur la touche **Enter**.

Appuyez sur **Pas** et sur la touche **Enter** de façon répétée pour exécuter le programme pas à pas.

Appuyez sur **Arrêt** pour fermer le débogueur sur la ligne actuelle du programme, ou sur **Cont** pour exécuter le reste du programme sans utiliser le débogueur.

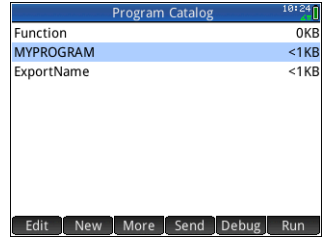
Modification d'un programme

La modification d'un programme s'effectue à l'aide de l'éditeur de programmes, disponible dans le catalogue de programmes.

1. Ouvrez le catalogue de programmes.



2. Appuyez sur le programme que vous souhaitez modifier (ou mettez-le en surbrillance à l'aide des touches fléchées), puis appuyez sur la touche



La calculatrice HP Prime ouvre alors l'éditeur de programmes. Le nom de votre programme apparaît dans la barre de titre de l'écran. Les touches et boutons utilisables pour la modification d'un programme sont répertoriés dans la section « Editeur de programmes : boutons et touches », page 604.

Copie d'un programme ou d'une partie d'un programme

Vous pouvez utiliser les commandes globales Copier et Coller pour copier une partie ou la totalité d'un programme. Procédez comme suit :

1. Ouvrez le catalogue de programmes.



2. Appuyez sur le programme contenant le code que vous souhaitez copier.
3. Appuyez sur (Copier).

Les boutons de menu changent pour vous proposer les options de copie suivantes :

: indique le début du passage à copier ou à couper.




: indique la fin du passage à copier ou à couper.

: sélectionne tout le programme.

: coupe la sélection.





: copie la sélection.

4. Sélectionnez les éléments à copier ou coller (à l'aide des options répertoriées ci-dessus).
5. Appuyez sur ou sur .

6. Revenez au catalogue de programmes et ouvrez le programme cible.
7. Placez le curseur à l'emplacement où vous souhaitez insérer le code copié ou coupé.
8. Appuyez sur   (Copier). Le Presse-papiers s'ouvre. Les éléments que vous avez récemment copiés ou coupés figurent en tête de liste et sont déjà mis en surbrillance. Il vous suffit donc d'appuyer sur . Le code est collé dans le programme et commence à l'emplacement du curseur.





Suppression d'un programme

Pour supprimer un programme, procédez comme suit :

1. Ouvrez le catalogue de programmes.

2. Mettez en surbrillance le programme à supprimer, puis appuyez sur la touche .
3. A l'invite, appuyez sur  pour supprimer le programme ou sur  pour annuler.





Suppression de tous les programmes

Pour supprimer tous les programmes en une seule fois, procédez comme suit :

1. Ouvrez le catalogue de programmes.

2. Appuyez sur  (Effacer).
3. A l'invite, appuyez sur  pour supprimer tous les programmes, ou sur  pour annuler.

Suppression du contenu d'un programme

Il est possible d'effacer le contenu d'un programme sans pour autant supprimer le programme. Tout ce qui reste ensuite du programme est son nom.

1. Ouvrez le catalogue de programmes.

2. Appuyez sur le programme pour l'ouvrir.
3. Appuyez sur  (Effacer).
4. A l'invite, appuyez sur  pour supprimer le contenu ou sur  pour annuler.

Le texte du programme est supprimé, mais le nom du programme est conservé.

Pour partager un programme

Tout comme pour les applications, remarques, matrices et listes, il est possible d'envoyer des programmes d'une calculatrice à une autre. Reportez-vous à la section « Partage de données », page 52.

Le langage de programmation de la calculatrice HP Prime


Variables et visibilité

Les variables d'un programme de la calculatrice HP Prime peuvent servir à mémoriser des nombres, des listes, des matrices, des objets graphiques et des chaînes. Une variable doit avoir pour nom une suite de caractères alphanumériques (lettres et nombres) commençant par une lettre. Les noms étant sensibles à la casse, les variables `MaxTemp` et `maxTemp` sont différentes.

La calculatrice HP Prime dispose de variables intégrées de différents types, visibles partout (peu importe l'écran affiché sur la calculatrice). Par exemple, les variables intégrées `A` à `Z` peuvent être utilisées pour mémoriser des nombres réels, `Z0` à `Z9` pour mémoriser des nombres complexes, `M0` à `M9` pour mémoriser des matrices et des vecteurs, etc. Ces noms sont réservés. Vous ne pouvez pas les utiliser pour d'autres données. Il est par exemple impossible de nommer un programme `M1` ou de mémoriser un nombre réel dans une variable appelée `Z8`. Outre ces variables réservées, chaque application HP dispose de variables qui lui sont dédiées. Par exemple : `Root` (Racine), `Xmin` et `Numstart`. Une fois encore, ces noms ne peuvent pas être utilisés dans le nom d'un programme. (Le chapitre 22, « Variables », qui commence à la page 515 contient la liste complète des variables du système et des applications.)

Dans un programme, il est possible de rendre certaines variables indissociables d'une fonction particulière. Pour ce faire, utilisez une déclaration de type `LOCAL`. À l'aide des variables de type `LOCAL`, vous pouvez déclarer et utiliser des variables sans affecter le reste de la calculatrice. Les variables de type `LOCAL` ne se limitent pas à un type spécifique. Autrement dit, vous pouvez mémoriser des nombres à virgule flottante, des entiers, des listes, des matrices et des expressions symboliques dans une variable portant n'importe quel nom local. Bien que le système autorise la mémorisation de différents types de variables dans une même variable locale, il s'agit d'une pratique de programmation médiocre devant être évitée.

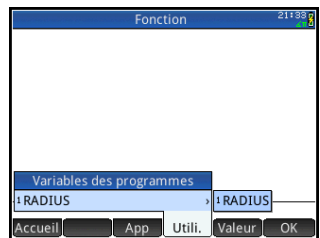
Les noms des variables déclarées dans un programme doivent être descriptifs. Par exemple, il est plus avisé d'attribuer à une variable destinée à mémoriser le rayon d'un cercle le nom `RADIUS` (ou `RAYON`) que de la nommer `VGFTTRFG`. Il est en effet plus simple de se souvenir de l'objet d'une variable lorsque son nom est représentatif de sa fonction.

Si une variable est nécessaire après l'exécution du programme, elle peut être exportée à partir de ce programme à l'aide de la commande `EXPORT`. Pour ce faire, la première commande du programme (située sur une ligne au-dessus du nom du programme) doit être `EXPORT RADIUS`. Ensuite, si une valeur est attribuée à `RADIUS`, son nom apparaît dans le menu de variables () et est visible partout. Cette fonctionnalité offre une interactivité avancée et performante entre les différents environnements de la calculatrice HP Prime. Notez que si un autre programme exporte une variable portant un nom identique, la version la plus récemment exportée reste active.

Le programme ci-dessous demande à l'utilisateur de spécifier la valeur de `RADIUS`, puis exporte la variable afin qu'elle soit utilisée ailleurs.

```
EXPORT RADIUS;  
EXPORT GETRADIUS ()  
BEGIN  
  INPUT (RADIUS) ;  
END;
```

Notez que la commande `EXPORT` de la variable `RADIUS` apparaît avant l'en-tête de la fonction à laquelle `RADIUS` est attribuée. Après l'exécution du programme, une nouvelle variable nommée `RADIUS` apparaît dans la section `USER GETRADIUS` du menu Variables.



Qualification du nom d'une variable

La calculatrice HP Prime comporte de nombreuses variables système portant des noms apparemment identiques. Par exemple, l'application Fonction dispose d'une variable nommée `Xmin`, mais elle n'est pas la seule : les applications Polaire, Paramétrique, Suite et Résoudre en possèdent également une. Dans un programme et dans la vue d'accueil, vous pouvez faire référence à une version spécifique de ces variables en qualifiant son nom. Il s'agit pour ce faire d'entrer le nom de l'application ou du programme auquel la variable appartient, suivi par un point (.) et par le vrai nom de la variable. Par exemple, la variable qualifiée `Fonction.Xmin` (Fonction.Xmin) fait référence à la valeur de `Xmin` dans l'application Fonction. De même, la variable qualifiée `Parametric.Xmin` (Paramétrique.Xmin) fait référence à la valeur de `Xmin` dans l'application Paramétrique. Bien qu'elles portent le même nom, `Xmin`, ces variables peuvent présenter différentes valeurs. La procédure de déclaration d'une variable locale dans un programme est identique : vous devez spécifier le nom du programme, suivi du point et du nom de la variable.

Fonctions, arguments de fonctions et paramètres

Vous pouvez définir vos propres fonctions dans un programme, et les données peuvent être communiquées à une fonction en utilisant 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 la vue d'accueil, le programme renvoie la valeur résultant de la dernière instruction exécutée.

De plus, les fonctions peuvent être définies dans un programme et exportées pour être utilisées par d'autres programmes (tout comme les variables peuvent être définies et utilisées dans tous les environnements de la calculatrice).

Dans cette section, nous allons créer un petit échantillon de programmes, dont chacun illustrera certains aspects de la programmation avec la calculatrice HP Prime. Chaque programme sera l'élément constitutif d'une application personnalisée présentée dans la section suivante, *Programmes d'applications*.

Programme ROLLDIE

Nous allons tout d'abord créer un programme appelé `ROLLDIE` (lancement de dé). Ce programme simule le lancer d'un seul dé, en renvoyant un entier aléatoire compris entre 1 et le nombre indiqué à la fonction.

Dans le catalogue de programmes, créez un nouveau programme nommé `ROLLDIE`. (Pour plus d'instructions, voir page 603.) Entrez ensuite le code suivant dans l'éditeur de programmes.

```
EXPORT ROLLDIE(N)
BEGIN
RETURN 1+FLOOR(RANDOM(N));
END;
```

La première ligne est l'en-tête de la fonction. Lorsque l'instruction `RETURN` est exécutée, un entier aléatoire compris entre 1 et `N` est calculé et renvoyé comme résultat de la fonction. Notez que la commande `RETURN` provoque l'arrêt de la fonction. Ainsi, toutes les instructions comprises entre `RETURN` et `END` sont ignorées.

Dans la vue d'accueil (ou dans n'importe quel environnement de la calculatrice dans lequel il est possible d'utiliser un nombre), entrez `ROLLDIE(6)` pour qu'un entier aléatoire compris entre 1 et 6 soit renvoyé.

Programme ROLLMANY

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*) donné. Dans le programme suivant, la fonction `ROLLDIE` est utilisée pour générer n lancers de deux dés, dont le nombre de faces est spécifié par la variable locale `sides` (faces). Les résultats sont mémorisés dans la liste `L2`, de sorte que `L2(1)` renvoie le nombre de fois où le total combiné des deux dés a été 1, que `L2(2)` renvoie le nombre de fois où leur total a été 2, et ainsi de suite. Le résultat de `L2(1)` ne peut évidemment être autre que 0, sachant que la somme de deux dés ne peut pas être inférieure à 2.

```
EXPORT ROLLMANY(n,sides)
BEGIN
LOCAL k,roll;
// Initialiser la liste de fréquences
MAKELIST(0,X,1,2*sides,1)▶L2;
```

```

FOR k FROM 1 TO n DO
ROLLDIE (sides) +ROLLDIE (sides) ►roll;
L2 (roll);
END;
END;

```

En omettant la commande EXPORT alors qu'une fonction est déclarée, sa visibilité peut être restreinte au programme dans lequel elle est définie. Par exemple, vous pouvez définir la fonction ROLLDIE à l'intérieur du programme ROLLMANY comme suit :

```

ROLLDIE ();
EXPORT ROLLMANY (n, sides)
BEGIN
LOCAL k, roll;
// Initialiser la liste de fréquences
MAKELIST (0, X, 1, 2*sides, 1) ►L2;
FOR k FROM 1 TO n DO
ROLLDIE (sides) +ROLLDIE (sides) ►roll;
L2 (roll);
END;
END;
ROLLDIE (n)
BEGIN
RETURN 1+FLOOR (RANDOM (N) );
END;

```

Dans ce cas de figure, partez du principe qu'aucune fonction ROLLDIE n'est exportée à partir d'un autre programme. Au lieu de cela, ROLLDIE est uniquement visible par ROLLMANY. La fonction ROLLDIE doit être déclarée avant d'être invoquée. La première ligne du programme ci-dessus contient la déclaration de la fonction ROLLDIE. La définition de la fonction ROLLDIE est située à la fin du programme.

Enfin, la liste des résultats peut être renvoyée comme résultat de l'invocation de ROLLMANY, au lieu d'être directement mémorisée dans la variable de liste globale L2. A ce titre, l'utilisateur pourrait facilement mémoriser les résultats ailleurs.

```
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 d'accueil, si vous saisissez `ROLLMANY(100, 6) ► L5`, les résultats de la simulation de 100 lancers de deux dés à six faces sont mémorisés dans la liste L5.

Le clavier utilisateur : personnalisation des touches

Vous pouvez affecter une autre fonctionnalité aux touches du clavier, y compris la fonction fournie par les touches Shift et ALPHA. Ceci vous permet de personnaliser le clavier en fonction de vos besoins spécifiques. Par exemple, vous pouvez affecter la touche  à une fonction présentant plusieurs niveaux d'imbrication dans un menu, qu'il est donc difficile d'invoquer dans un menu (notamment ALOG).

Le clavier personnalisé est appelé *clavier utilisateur*. Pour l'activer, vous devez être en *mode utilisateur*.

Mode utilisateur

Deux modes utilisateur sont disponibles :

- Mode utilisateur temporaire : la pression suivante sur la touche, et seulement celle-ci, insère l'objet affecté à cette touche. Une fois l'objet entré, le fonctionnement par défaut du clavier est réinitialisé.

Pour activer le mode utilisateur temporaire, appuyez sur **Shift** **Help** **User** (Utilisateur). Notez que **1U** s'affiche dans la barre de titre. Le **1** vous indique que le clavier utilisateur est actif pour une seule pression sur cette touche.

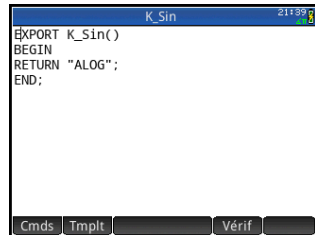
- Mode utilisateur persistant : à compter de maintenant et jusqu'à désactivation du mode utilisateur, cette touche insère l'objet qui lui est affecté.

Pour activer le mode utilisateur persistant, appuyez sur les touches **Shift** **Help** **User** **Shift** **Help** **User**. Notez que **↑U** s'affiche dans la barre de titre. Le clavier utilisateur est désormais actif jusqu'à ce que vous appuyiez de nouveau sur **Shift** **Help** **User**.

Si le mode utilisateur est activé et que vous appuyez sur une touche n'ayant fait l'objet d'aucune réaffectation, son fonctionnement normal s'applique.

Réaffectation des touches

Admettons que vous souhaitez qu'une fonction couramment utilisée, par exemple **ALOG**, dispose de sa propre touche sur le clavier. Il vous suffit pour ce faire de créer un



```
K_Sin 21389
EXPORT K_Sin()
BEGIN
RETURN "ALOG";
END;
```

The screenshot shows a terminal window with a blue title bar containing 'K_Sin' and '21389'. The main area contains the following text: 'EXPORT K_Sin()', 'BEGIN', 'RETURN "ALOG";', and 'END;'. At the bottom of the window, there are three buttons labeled 'Cmds', 'Tmplt', and 'Vérif'.

programme reproduisant la syntaxe de l'image de droite.








La première ligne du programme spécifie la touche faisant l'objet d'une réaffectation à partir de son nom interne. (La section « Noms de touches », page 623 indique les noms de l'ensemble des touches. Ces noms sont sensibles à la casse.)

Sur la ligne 3, entrez le texte que vous souhaitez générer lors d'une pression sur la touche réaffectée. Ce texte doit être placé entre guillemets.


La prochaine fois que vous souhaitez insérer `ALOG` à l'emplacement du curseur, vous n'aurez qu'à appuyer sur



Vous pouvez entrer la chaîne de votre choix sur la ligne RETURN de votre programme. Par exemple, si vous entrez "Newton", une pression sur la touche réaffectée aura pour effet d'insérer ce texte. Il vous est même possible de faire en sorte que le programme renvoie des fonctions définies par l'utilisateur ou des fonctions système, de même que des variables définies par l'utilisateur ou des variables du système.







Vous pouvez également réaffecter une combinaison de touches secondaire. Il vous est ainsi possible de réaffecter la combinaison de touches    pour qu'elle génère `SLOPE(F1(X), 3)` plutôt que la minuscule `t`. De cette manière, si vous entrez    dans la vue d'accueil et appuyez sur la touche , le gradient $X = 3$ de n'importe quelle fonction présentement définie en tant que `F1(X)` dans l'application Fonction est renvoyé.

Conseil





























Pour créer rapidement un programme permettant de réaffecter une touche, vous pouvez appuyer sur la touche  et sélectionner `Créer une clé utilisateur` dans l'éditeur de programmes. Vous serez ensuite invité à appuyer sur la touche (ou combinaison de touches) que vous souhaitez réaffecter. Un modèle de programme s'affiche, dans lequel le nom interne de la touche (ou de la combinaison de touches) est ajouté automatiquement.

Noms de touches




























La première ligne d'un programme réaffectant une touche doit spécifier la touche faisant l'objet d'une réaffectation à partir de son nom interne. Le tableau ci-dessous indique le nom interne de chacune des touches. Notez que les noms de touches sont sensibles à la casse.

Nom interne et états des touches				
Touche	Nom			 
		Touche +	Touche +	Touche +
	K_0	KS_0	KA_0	KSA_0
	K_1	KS_1	KA_1	KSA_1

Nom interne et états des touches (Suite)

Touche	Nom			
		Touche +	Touche +	Touche +
	K_2	KS_2	KA_2	KSA_2
	K_3	KS_3	KA_2	KSA_2
	K_4	KS_4	KA_4	KSA_4
	K_5	KS_5	KA_5	KSA_5
	K_6	KS_6	KA_6	KSA_6
	K_7	KS_7	KA_7	KSA_7
	K_8	KS_8	KA_8	KSA_8
	K_9	KS_9	KA_9	KSA_9
	K_Abc	KS_Abc	KA_Abc	KSA_Abc
	K_Alpha	KS_Alpha	KA_Alpha	KSA_Alpha
	K_Apps	KS_Apps	KA_Apps	KSA_Apps
	K_Bksp	KS_Bksp	KA_Bksp	KSA_Bksp
	K_Comma	KS_Comma	KA_Comma	KSA_Comma
	K_Cos	KS_Cos	KA_Cos	KSA_Cos
	K_Div	KS_Div	KA_Div	KSA_Div
	K_Dot	KS_Dot	KA_Dot	KSA_Dot
	K_Down	KS_Down	KA_Down	KSA_Down
	K_Enter	KS_Enter	KA_Enter	KSA_Enter
	K_Home	KS_Home	KA_Home	KSA_Home
	K_Left	KS_Left	KA_Left	KSA_Left
	K_Right	KS_Right	KA_Right	KSA_Right
	K_Ln	KS_Ln	KA_Ln	KSA_Ln
	K_Log	KS_Log	KA_Log	KSA_Log
	K_Minus	KS_Minus	KA_Minus	KSA_Minus
	K_Neg	KS_Neg	KA_Neg	KSA_Neg

Nom interne et états des touches (Suite)










Touche	Nom			
		Touche +	Touche +	Touche +
	K_Num	KS_Num	KA_Num	KSA_Num
	K_On	-	KA_On	KSA_On
	K_Plot	KS_Plot	KA_Plot	KSA_Plot
	K_Plus	KS_Plus	KA_Plus	KSA_Plus
	K_Power	KS_Power	KA_Power	KSA_Power
	K_Sin	KS_Sin	KA_Sin	KSA_Sin
	K_Sq	KS_Sq	KA_Sq	KSA_Sq
	K_Symb	KS_Symb	KA_Symb	KSA_Symb
	K_Tan	KS_Tan	KA_Tan	KSA_Tan
	K_Up	KS_Up	KA_Up	KSA_Up
	K_Vars	KS_Vars	KA_Vars	KSA_Vars
	K_View	KS_View	KA_View	KSA_View
	K_Xttn	KS_Xttn	KA_Xttn	KSA_Xttn
	K_Help	-	KA_Help	KSA_Help
	K_Menu	KS_Menu	KA_Menu	KSA_Menu
	K_Esc	KS_Esc	KA_Esc	KSA_Esc
	K_Cas	KS_Cas	KA_Cas	KSA_Cas
	K_Math	KS_Math	KA_Math	KSA_Math
	K_Templ	KS_Templ	KA_Templ	KSA_Templ
	K_Paren	KS_Paren	KA_Paren	KSA_Paren
	K_Eex	KS_Eex	KA_Eex	KSA_Eex
	K_Mul	KS_Mul	KA_Mul	KSA_Mul
	-	-	-	-
	K_Space	KS_Space	KA_Space	KSA_Space

Programmes d'applications

Les applications sont constituées d'un ensemble de vues, de programmes, de remarques et de données associées. La création d'un programme d'application permet de redéfinir les vues d'une application et le type d'interaction entre l'utilisateur et ces vues. Pour cela, vous pouvez (a) utiliser les fonctions de programme dédiées comprenant des noms spéciaux et (b) redéfinir les vues à partir du menu Affichages.

Utilisation des fonctions de programme dédiées


Ces programmes s'exécutent en cas de pression sur les touches indiquées dans le tableau ci-dessous. Ces fonctions de programme sont destinées à être utilisées dans le contexte d'une application.

Programme	Nom	Pressions de touches correspondantes
Symb	Vue symbolique	
SymbSetup	Configuration symbolique	
Plot	Vue graphique	
PlotSetup	Configuration du tracé	
Num	Vue numérique	
NumSetup	Configuration numérique	
Info	Vue Informations	
START	Démarrage d'une application	
RESET	Initialisation ou redémarrage d'une application	

Redéfinition du menu Affichages



Le menu Affichages 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` (affichages) 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"
```

Si vous ajoutez `VIEWS "texte"` avant la déclaration d'une fonction, la liste de vues de l'application est remplacée. Par exemple, si votre programme d'application définit les trois vues "*SetSides*" (Définir faces), "*RollDice*" (Lancer dés) et "*PlotResults*" (Résultat graphique) sur la touche , *SetSides*, *RollDice* et *PlotResults* apparaîtront en lieu et place de la liste de vues par défaut de l'application.

Personnalisation d'une application

Lorsqu'une application est active, son programme associé est le premier élément affiché dans le catalogue de programmes. C'est au sein de ce programme qu'il est possible d'insérer des fonctions permettant de créer une application personnalisée. Vous trouverez ci-dessous une procédure efficace de personnalisation d'une application :


1. Choisissez les applications HP que vous souhaitez personnaliser. L'application personnalisée hérite de toutes les propriétés de l'application HP.
2. Accédez à la bibliothèque d'applications () , mettez l'application HP en surveillance, appuyez sur , puis enregistrez l'application sous un nom unique.
3. Personnalisez la nouvelle application, le cas échéant (en configurant les paramètres de mesure des axes et des angles, par exemple).
4. Développez les fonctions qui seront utilisées par votre application personnalisée. Lors du développement des fonctions, conformez-vous aux conventions de nom décrites précédemment.
5. Insérez la commande `VIEWS` dans votre programme pour modifier le menu Affichages de l'application.
6. Décidez si votre application créera ou non de nouvelles variables globales. Si tel est le cas, exportez-les à l'aide de la commande `EXPORT` depuis un programme utilisateur distinct invoqué avec la fonction `Start()` (début) du programme d'application. De cette manière, leurs valeurs sont conservées.
7. Testez l'application et déboguez les programmes associés.

Il est possible de relier plusieurs applications par le biais des programmes. Par exemple, un programme associé à l'application Fonction peut exécuter une commande pour lancer l'application Stats - 1Var, et un programme associé à l'application Stats - 1Var peut revenir à l'application Fonction (ou lancer toute autre application).



Exemple

L'exemple suivant illustre la procédure de création d'une application personnalisée. Cette application se fonde sur l'application Stats - 1Var intégrée. Elle simule le lancer de deux dés, dont le nombre de faces est spécifié par l'utilisateur. Les résultats sont tabulés et peuvent être consultés sous la forme d'un tableau ou d'un graphique.

1. Dans la bibliothèque d'applications, sélectionnez, sans l'ouvrir, l'application Stats - 1Var.

 Sélectionnez Stats - 1Var.



2. Appuyez sur .
3. Entrez un nom pour la nouvelle application, par exemple DiceSimulation (simulation dés).
4. Appuyez deux fois sur .

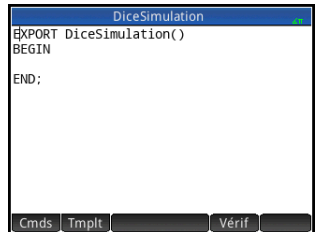
La nouvelle application apparaît maintenant dans la bibliothèque d'applications.

5. Ouvrez la nouvelle application.
6. Ouvrez le catalogue de programmes.



7. Appuyez sur le programme pour l'ouvrir.

Un programme est associé à chaque application personnalisée. Ce programme est initialement vide. Pour personnaliser une application, vous devez saisir des fonctions dans ce programme.





C'est à ce stade que vous choisissez le type d'interaction entre l'utilisateur et l'application. Dans cet exemple, nous souhaitons que l'utilisateur puisse :

- lancer l'application ;
- spécifier le nombre de côtés (ou faces) de chaque dé ;

- spécifier le nombre de lancers des dés ;
- relancer l'application.

Dans cette optique, nous allons créer les vues suivantes :

```
START, SETSIDES et SETNUMROLLS.
```

L'option `START` (début) initialise l'application et affiche une remarque contenant des instructions à l'attention de l'utilisateur. L'utilisateur interagit également avec l'application dans les vues numérique et graphique. Les touches  et  activent ces vues, mais quelques configurations sont nécessaires pour que les fonctions `Num` (nombre) et `Plot` (tracé) de notre programme les lancent réellement.

Le programme permettant d'obtenir le nombre de faces d'un dé (précédemment évoqué dans ce chapitre) va maintenant être développé, afin que les sommes possibles de deux dés soient mémorisées dans le jeu de données `D1`. Entrez les sous-programmes suivants dans le programme de l'application `DiceSimulation` (simulation dés).

Le programme DiceSimulation

```
START ()
BEGIN
DICESIMVARS ();
{}►D1;
{}►D2;
SetSample (H1, D1) ;
SetFreq (H1, D2) ;
0►H1Type;
END;
VIEWS "Lancer dés",ROLLMANY ()
BEGIN
LOCAL k,roll;
MAKELIST (X+1,X,1,2*SIDES-1,1)►D1;
MAKELIST (X+1,X,1,2*SIDES-1,1)►D2;
FOR k FROM 1 TO ROLLS DO
roll:=ROLLDIE (SIDES)+ROLLDIE (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 "Définir faces",SETSIDES()
BEGIN
REPEAT
INPUT(SIDES,"Faces dé","N=","Entrer
nb. faces",2);
FLOOR(SIDES)▶SIDES;
IF SIDES<2 THEN
MSGBOX("Doit être >= 2");
END;
UNTIL SIDES>=2;
END;
VIEWS "Définir lancers",SETROLLS()
BEGIN
REPEAT
INPUT(ROLLS,"Nb. de
lancés","N=","Entrer nb. lancés",25);
FLOOR(ROLLS)▶ROLLS;
IF ROLL<1 THEN
MSGBOX(" Saisissez un nombre >=1");
END;
UNTIL ROLL>=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 adaptation du programme présenté précédemment dans ce chapitre. La communication de paramètres dans un programme invoqué à la suite d'une sélection dans un menu Affichages personnalisé est impossible. Les variables exportées `SIDES` et `ROLLS` sont donc utilisées à la place des paramètres employés dans les versions précédentes.

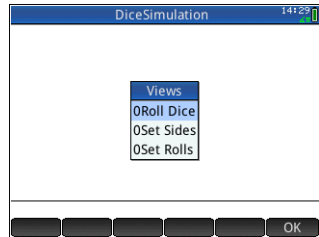
Le programme ci-dessus invoque deux autres programmes utilisateur : `ROLLDIE()` et `DICESIMVARS()`.


`ROLLDIE()` est abordé plus tôt dans ce chapitre. Nous allons maintenant écrire le programme `DICESIMVARS`. Pour ce faire, créez un programme sous ce nom, puis entrez le code ci-dessous.

Le programme DICESIMVARS



```
EXPORT ROLLS, SIDES;
EXPORT DICESIMVARS()
BEGIN
10 ► ROLLS;
6 ► SIDES;
END;
```

Appuyez sur la touche  pour afficher le menu d'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 la touche  pour afficher un histogramme de vos résultats de simulation.

Commandes de programmes

Cette section présente chacune des commandes de programme. Les commandes du menu  sont présentées en premier lieu. Les commandes du menu  sont présentées dans la section « Commandes du menu Cmds », page 639.

Commandes du menu TEMPLT

Bloc

Les commandes de blocage déterminent le début et la fin d'un sous-programme ou d'une fonction. La commande `Return` (Retour) permet quant à elle de rappeler les résultats des sous-programmes ou des fonctions.

BEGIN END Syntaxe : `BEGIN`
`instruction1;instruction2;...instructionN; END;`

Définit une commande ou un ensemble de commandes à exécuter d'un bloc. Dans le programme simple suivant :

```
EXPORT SQM1 (X)
BEGIN
RETURN X^2-1;
END;
```

le bloc est la commande `RETURN` unique.

Si vous avez entré `SQM1 (8)` dans la vue d'accueil, le résultat renvoyé est `63`.

RETURN Syntaxe : `RETURN expression;`

Renvoie la valeur en cours de l'*expression*.

KILL Syntaxe : `KILL;`

Interrompt l'exécution pas à pas du programme actuel (avec débogage).

Branche

Le mot pluriel *commandes* fera désormais référence à une commande unique ou à un ensemble de commandes.

IF THEN Syntaxe : `IF test THEN commandes END;`

Evalue *test* : si *test* présente une valeur vraie (différente de 0), exécute *commandes*. Dans le cas contraire, rien ne se produit.

IF THEN ELSE Syntaxe : `IF test THEN commandes1 ELSE commandes2 END;`

Evalue *test* : si *test* présente une valeur vraie (différente de 0), exécute *commandes1*. Dans le cas contraire, exécute *commandes2*.

CASE Syntaxe :

```
CASE
  IF test1 THEN commandes1 END;
  IF test2 THEN commandes2 END;
  ...
  [DEFAULT commandes]
END;
```

Evalue *test1* : si la valeur est vraie, exécute *commandes1* et termine CASE. Dans le cas contraire, évalue *test2*. Si la valeur est vraie, exécute *commandes2*. Continue d'évaluer les tests jusqu'à l'obtention d'une valeur vraie. Si aucun test vrai n'est obtenu, exécute *commandes* par défaut, le cas échéant.

Exemple :

```
CASE
  IF  $x < 0$  THEN RETURN "negatif"; END;
  IF  $x < 1$  THEN RETURN "petit"; END;
  DEFAULT RETURN "grand";
END;
```

IFERR IFERR *commandes1* THEN *commandes2* END;

Exécute la séquence de *commandes1*. Si une erreur survient lors de l'exécution de *commandes1*, exécute la séquence de *commandes2*.

IFERR ELSE IFERR *commandes1* THEN *commandes2* [ELSE *commandes3* END;

Exécute la séquence de *commandes1*. Si une erreur survient lors de l'exécution de *commandes1*, exécute la séquence de *commandes2*. Sinon, exécute la séquence de *commandes3*.

Boucle

FOR Syntaxe : FOR *var* FROM *début* TO *fin* DO *commandes* END;

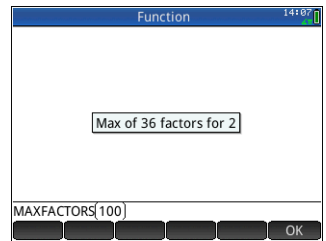
Définit la variable *var* sur la valeur *début* et, tant que cette variable est inférieure ou égale à la valeur *fin*,

exécute la séquence de *commandes*, puis ajoute 1 (*augmentation*) 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 "+result);
END;
```

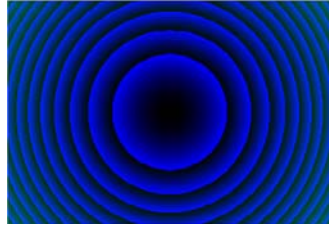
Dans la vue d'accueil,
entrez
MAXFACTORS(100).



FOR STEP Syntaxe : FOR *var* FROM *début* TO *fin* [*STEP augmentation*]
DO *commandes* END;

Définit la variable *var* sur la valeur *début* et, tant que cette variable est inférieure ou égale à la valeur *fin*, exécute la séquence de *commandes*, puis ajoute *augmentation* à *var*.

Exemple 2 : ce programme trace un motif intéressant sur l'écran.



```
EXPORT
DRAWPATTERN()
BEGIN
  LOCAL
  xincr, yincr, color;
  STARTAPP("Fonction");
  RECT();
  xincr := (Xmax - Xmin)/320;
  yincr := (Ymax - Ymin)/240;
  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 32768;
    PIXON(X, Y, color);
  END;
  END;
  FREEZE;
  END;
```

FOR DOWN Syntaxe : FOR *var* FROM *début* DOWNTO *fin* DO *commandes* END;

Définit la variable *var* sur la valeur *début* et, tant que la valeur de cette variable est inférieure ou égale à la valeur *fin*, exécute la séquence de *commandes*, puis soustrait 1 (*diminution*) de *var*.

FOR DOWN STEP Syntaxe : FOR *var* FROM *début* DOWNTO *fin* [STEP *augmentation*] DO *commandes* END;

Définit la variable *var* sur la valeur *début* et, tant que la valeur de cette variable est inférieure ou égale à la valeur *fin*, exécute la séquence de *commandes*, puis soustrait *augmentation* de *var*.

WHILE Syntaxe : WHILE *test* DO *commandes* END;

Evalue *test* : si le résultat est vrai (valeur différente de 0), exécute *commandes* de manière itérative.

Exemple : un nombre parfait est un nombre qui est égal à la somme de tous ses propres diviseurs. Par exemple, 6 est un nombre parfait car $6 = 1+2+3$. L'exemple ci-dessous renvoie vrai lorsque son argument est un nombre parfait.

```
EXPORT ISPERFECT(n)
BEGIN
  LOCAL d, sum;
  2 ► d;
  1 ► sum;
  WHILE sum <= n AND d < n DO
    IF irem(n,d)==0 THEN
      sum+d ► sum;
    END;
    d+1► d;
  END;
  RETURN sum==n;
END;
```

Le programme suivant affiche tous les nombres parfaits jusqu'à 1 000 :

```
EXPORT PERFECTNUMS ()
BEGIN
  LOCAL k;
  FOR k FROM 2 TO 1000 DO
    IF ISPERFECT(k) THEN
      MSGBOX(k+" est parfait, appuyer sur OK");
    END;
  END;
END;
```

REPEAT Syntaxe : REPEAT *commandes* UNTIL *test*;

Répète la séquence de *commandes* jusqu'à ce que *test* présente la valeur vrai (valeur différente de 0).

L'exemple ci-dessous requiert une valeur positive pour SIDES, modifiant ainsi un programme antérieur dans ce chapitre.

```
EXPORT SIDES;
```

```
EXPORT GETSIDES ()
BEGIN
  REPEAT
    INPUT (SIDES, "Faces dé", "N = ", "Entrer
nb. faces", 2);
    UNTIL SIDES>0;
  END;
```

BREAK Syntaxe : `BREAK (n)`
Quitte les boucles en sortant de n niveaux de boucle. L'exécution reprend avec la première instruction après la boucle. En l'absence d'argument, quitte la boucle unique.

CONTINUE Syntaxe : `CONTINUE`
Transfère l'exécution au début de l'itération de boucle suivante.

Variable

Ces commandes vous permettent de contrôler la visibilité d'une variable définie par l'utilisateur.



LOCAL Locale.
Syntaxe : `LOCAL var1, var2, ... varn;`

Spécifie que les variables `var1`, `var2`, etc. sont des variables locales de leurs programmes respectifs.

EXPORT Exporte la variable pour la rendre disponible partout.


Fonction

Ces commandes vous permettent de contrôler la visibilité d'une fonction définie par l'utilisateur.

- EXPORT** Exporter.
Syntaxe : `EXPORT NomFonction()`
Exporte la fonction `NomFonction` pour qu'elle soit disponible partout et s'affiche dans le menu Utilisateur ( Util.).
- VIEW** Définit le texte s'affichant pour l'utilisateur en cas de pression sur la touche .
- KEY** Préfixe d'un nom de touche pour la création d'un clavier utilisateur. Reportez-vous à la section « Le clavier utilisateur : personnalisation des touches », page 621.

Commandes du menu Cmds

Chaînes

Une chaîne est une séquence de caractères placée entre guillemets (""). Pour insérer des guillemets dans une chaîne, utilisez deux paires de guillemets consécutivement. Le caractère `\` démarre une séquence d'échappement. Le `o` ou les caractères situés juste après sont interprétés de manière spécifique. `\n` insère une nouvelle ligne, tandis que deux barres obliques inverses insèrent une seule barre oblique inverse. Pour insérer une nouvelle ligne dans la chaîne, appuyez sur la touche , afin d'insérer le texte à l'emplacement souhaité.

- ASC** Syntaxe : `asc (chaîne)`
Renvoie un vecteur contenant les codes ASCII de *chaîne*.
Exemple : `asc ("AB")` renvoie [65,66].
- CHAR** Syntaxe : `char (vecteur ou entier)`
Renvoie la chaîne correspondant aux codes de caractères dans *vecteur*, ou au code unique *entier*.
Exemples : `char (65)` renvoie "A" ; `char ([82,77,72])` renvoie "RMH".

DIM Syntaxe : `dim(chaine)`

Renvoie le nombre de caractères de *chaine*.

Exemple : `dim("12345")` renvoie 5, `dim("''''')` et `dim("\n")` renvoient 1. (Remarquez l'utilisation de deux paires de guillemets et de la séquence d'échappement.)

STRING Syntaxe : `string(objet)`;

Renvoie une représentation de chaîne de l'*objet*. Le résultat varie selon le type d'*objet*.

`string(2/3)`; génère la chaîne 0.6666666666667.

Exemples :

Chaîne	Résultat
<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(chaine1, chaine2)`

Renvoie l'indice de la première occurrence de *chaine2* dans *chaine1*. Renvoie 0 si *chaine2* n'apparaît pas dans *chaine1*. Notez que le premier caractère d'une chaîne correspond à la position 1.

Exemples :

`inString("vanille", "van")` renvoie 1.

`inString("banane", "ne")` renvoie 3.

`inString("ab", "abc")` renvoie 0.

LEFT Syntaxe : `left(chaine, n)`

Renvoie les *n* premiers caractères de *chaine*. Si $n \geq \text{dim}(str)$ ou $n < 0$, renvoie *chaine*. Si $n = 0$, renvoie la chaîne vide.

Exemple : `left ("MOMOGUMBO",3)` renvoie "MOM".

RIGHT Syntaxe : `right(chaîne,n)`

Renvoie les n derniers caractères de *chaîne*. Si $n \leq 0$, renvoie la chaîne vide. Si $n > -\dim(\text{chaîne})$, renvoie la chaîne.

Exemple : `right("MOMOGUMBO",5)` renvoie "GUMBO".

MID Syntaxe : `mid(chaîne,pos, [n])`

Extrait n caractères de *chaîne* en partant de la position (*pos*) 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("PUDGE",4)` renvoie "GE".

ROTATE Syntaxe : `rotate(chaîne,n)`

Permutation des caractères de *chaîne*. Si $0 \leq n < \dim(\text{chaîne})$, effectue un déplacement de n positions sur la gauche. Si $-\dim(\text{chaîne}) < n \leq -1$, effectue un déplacement de n positions sur la droite. Si $n > \dim(\text{chaîne})$ ou $n < -\dim(\text{chaîne})$, renvoie *chaîne*.

Exemples :

`rotate("12345",2)` renvoie "34512" ;

`rotate("12345",-1)` renvoie "51234" et

`rotate("12345",6)` renvoie "12345".

STRINGFROMID Syntaxe : `STRINGFROMID(entier)`

Renvoie, dans le langage actuel, la chaîne intégrée associée à l'*entier* spécifié dans le tableau de la chaîne interne.

Exemples :

`STRINGFROMID(56)` renvoie "Complexe".

`STRINGFROMID(202)` renvoie "Var. accueil".

REPLACE Syntaxe : `REPLACE(objet1, début, objet2)`

Remplace une partie d'*objet₁* par *objet₂*, en commençant par *début*. Les objets en question peuvent être des matrices, des vecteurs ou des chaînes.

Exemple :

`REPLACE("12345",3,"99")` renvoie "12995".

Dessin

Il existe dix variables de graphiques intégrées à la calculatrice HP Prime, notées de $G0$ à $G9$. $G0$ correspond toujours au graphique de l'écran actuel.

$G1$ à $G9$ peuvent être utilisées pour mémoriser des objets graphiques temporaires ($GROB$) dans le cadre de la programmation d'applications utilisant des graphiques. Temporaires, ces variables sont effacées dès que vous éteignez la calculatrice.

Vingt-six fonctions peuvent être utilisées pour modifier les variables de graphiques. Treize d'entre elles utilisent des coordonnées cartésiennes, sur un plan cartésien défini dans l'application active par les variables $Xmin$, $Xmax$, $Ymin$, et $Ymax$.

Les treize autres sont basées sur des coordonnées de pixel où le pixel $0, 0$ correspond au pixel supérieur gauche du $GROB$ et le pixel $320, 240$ au pixel inférieur droit. Les noms des fonctions de ce deuxième ensemble présentent un suffixe $_P$.

C→PX Convertit les coordonnées cartésiennes en coordonnées d'écran.

DRAWMENU Syntaxe : `DRAWMENU({texte1, texte2, ...})`
Trace un menu affichant les éléments textuels répertoriés.

FREEZE Syntaxe : `FREEZE`
Interrompt l'exécution du programme jusqu'à ce que vous appuyiez sur une touche. Cette commande empêche tout nouveau tracé sur l'écran à la fin de l'exécution du programme, ce qui permet à l'utilisateur de voir l'affichage modifié sur l'écran.

PX→C Convertit les coordonnées d'écran en coordonnées cartésiennes.

RGB Syntaxe : `RGB(R, V, B, [A])`
Renvoie un nombre entier qu'il est possible d'utiliser en tant que paramètre de couleur d'une fonction de dessin. Cette commande est basée sur les valeurs (0 à 255) des composants rouge (R), vert (V, ou G, pour *Green*) et bleu (B).

Si Alpha est supérieur à 128, renvoie la couleur marquée comme transparente. Aucun canal alpha n'est alors associé à la calculatrice Prime.

De cette manière, `RGB(255,0,128)` renvoie `#FF000F`.

`RECT(RGB(0,0 255))` génère un écran bleu, comme le ferait `RGB(255)` (tout nombre valide est interprété de la même manière).

`LINE(...,RGB(0,255,0))` génère une ligne verte.

Pixels et coordonnées cartésiennes

ARC_P

ARC Syntaxe : `ARC (G, x, y, r [, a1, a2, c])`

`ARC_P (G, x, y, r [, a1, a2, c])`

Trace un arc ou un cercle sur *G*, centré sur le point *x,y*, avec le rayon *r* et la couleur *c*, en partant de l'angle *a1* et en terminant sur l'angle *a2*.

G peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*.

r se mesure en pixels.

c est une valeur facultative qui, en l'absence de spécification, correspond au noir. Sa spécification doit être réalisée comme suit : `#RRGGBB` (de la même manière qu'une couleur est spécifiée dans HTML).

a1 et *a2* suivent le mode d'angle actuel et sont des valeurs facultatives. La valeur par défaut est un cercle complet.

BLIT_P

BLIT 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* (GRB source) entre les points *sx1, sy1* et *sx2, sy2* dans la région de *trgtGRB* (GRB cible) entre les points *dx1, dy1* et *dx2, dy2*. Ne copiez pas les pixels de *srcGRB* ayant la couleur *c*.

trgtGRB peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*.

srcGRB peut être n'importe quelle variable de graphiques. *dx2*, *dy2* sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, sont calculées afin que la zone de destination soit de la même taille que la zone source.

sx2, *sy2* sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle inférieur droit de *srcGRB*.

sx1, *sy1* sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle supérieur gauche de *srcGRB*.

dx1, *dy1* sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle supérieur gauche de *trgtGRB*.

c peut être une couleur spécifiée au format *#RRGGBB*. En l'absence de spécification, tous les pixels de *srcGRB* sont 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_P

DIMGROB

Syntaxe : `DIMGROB_P(G, w, h, [couleur])` ou `DIMGROB_P(G, liste)`

`DIMGROB(G, w, h, [couleur])` ou `DIMGROB(G, liste)`

Définit les dimensions de *GROB* *G* sur $w \times h$. Initialise le graphique *G* avec *couleur* ou avec les données graphiques fournies dans *liste*. Si le graphique est initialisé avec les données graphiques, *liste* est une liste d'entiers. Chaque entier, comme indiqué dans la base 16, décrit une couleur tous les 16 bits.

Le format des couleurs est le suivant : A1R5G5B5 (1 bit pour le canal alpha, et 5 bits pour R, G et B).

GETPIX_P

GETPIX Syntaxe : GETPIX([G], x, y)

GETPIX_P ([G], x, y)

Renvoie la couleur du pixel G avec les coordonnées x,y.

G peut être n'importe quelle variable de graphiques.

Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0, soit le graphique actuel.

GROBH_P

GROBH Syntaxe : GROBH (G)

GROBH_P (G)

Renvoie la hauteur de G.

G peut être n'importe quelle variable de graphiques.

Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est G0.

GROBW_P

GROBW Syntaxe : GROBW (*G*)
GROBW_P (*G*)

Renvoie la largeur de *G*.

G peut être n'importe quelle variable de graphiques.
Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*.

INVERT_P

INVERT Syntaxe : INVERT (*[G, x1, y1, x2, y2]*)
INVERT_P (*[G, x1, y1, x2, y2]*)

Exécute une vidéo inversée de la région sélectionnée. *G* peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*.

x2, y2 sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle inférieur droit du graphique.

x1, y1 sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle supérieur gauche du graphique. Si une seule paire *x,y* est spécifiée, elle se rapporte à l'angle supérieur gauche.

LINE_P

LINE Syntaxe : LINE (*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 quelle variable de graphiques.
Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*.

c peut être n'importe quelle couleur spécifiée au format #RRGGBB. La valeur par défaut est le noir.

PIXOFF_P

PIXOFF Syntaxe : PIXOFF (*[G], x, y*)
PIXOFF_P (*[G], x, y*)

Définit la couleur du pixel *G* avec les coordonnées *x,y* sur le blanc. *G* peut être n'importe quelle variable de

graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*, soit le graphique actuel.

PIXON_P

PIXON Syntaxe : `PIXON ([G], x, y [,couleur])`

`PIXON_P ([G], x, y [,couleur])`

Définit la couleur du pixel *G* avec les coordonnées *x,y* sur *couleur*. *G* peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*, soit le graphique actuel. *Couleur* peut être n'importe quelle couleur spécifiée au format `#RRGGBB`. La valeur par défaut est le noir.

RECT_P

RECT Syntaxe : `RECT ([G, x1, y1, x2, y2, couleur_bord, couleur_remplissage])`

`RECT_P([G, x1, y1, x2, y2, couleur_bord, couleur_remplissage])`

Trace un rectangle sur *G* entre les points *x1,y1* et *x2,y2* avec la couleur de bord, pour le périmètre, et la couleur de remplissage, pour l'intérieur.

G peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*, soit le graphique actuel.

x1, y1 sont des valeurs facultatives. Les valeurs par défaut correspondent à l'angle supérieur gauche du graphique.

x2, y2 sont des valeurs facultatives. Les valeurs par défaut correspondent à l'angle inférieur droit du graphique.

couleur_bord et *couleur_remplissage* peuvent être n'importe quelles couleurs spécifiées au format `#RRGGBB`. Toutes deux sont facultatives. En l'absence de spécification, la valeur par défaut de *couleur_remplissage* est la même que *couleur_bord*.

Pour effacer un *GROB*, exécutez `RECT (G)`. Pour effacer l'écran, exécutez `RECT ()`.

Si des arguments facultatifs sont fournis dans une commande comportant plusieurs paramètres facultatifs (`RECT`, par exemple), les arguments fournis correspondent en premier lieu aux paramètres les plus à gauche. Par

exemple, dans le programme ci-après, les arguments 40 et 90 de la commande `RECT_P` correspondent à $x1$ et $y1$. L'argument #000000 correspond à `couleur_bord`, étant donné qu'il s'agit du seul argument supplémentaire. En présence de deux arguments supplémentaires, ils auraient fait référence à $x2$ et $y2$ plutôt qu'à `couleur_bord` et `couleur_remplissage`. Le programme génère la figure ci-dessous.

```
EXPORT BOX ()
BEGIN
RECT ();
RECT_P (40, 90,
#000000);
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 $y2$.

```
EXPORT BOX ()
BEGIN
RECT (); INVERT (G
0);
RECT_P (40, 90, 0,
3);
FREEZE;
END;
```



SUBGROB_P

SUBGROB

Syntaxe : `SUBGROB (srcGRB [,x1, y1, x2, y2], trgtGRB)`

`SUBGROB_P (srcGRB [,x1, y1, x2, y2], trgtGRB)`

Définit `trgtGRB` (GRB cible) pour qu'il s'agisse d'une copie de la zone de `srcGRB` (GRB source) entre les points $x1, y1$ et $x2, y2$.

`srcGRB` peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est `G0`.

`trgtGRB` peut être n'importe quelle variable de graphiques, à l'exception de `G0`.

$x2, y2$ sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle inférieur droit de *srcGRB*.

$x1, y1$ sont des valeurs facultatives qui, en l'absence de spécification, correspondent à l'angle supérieur gauche de *srcGRB*.

Exemple : `SUBGROB (G1, G4)` copie G1 dans G4.

TEXTOUT_P

TEXTOUT

Syntaxe : TEXTOUT (*texte* [, *G*], *x*, *y* [, *police*, *c1*,
largeur, *c2*])

TEXTOUT_P (*texte* [, *G*], *x*, *y* [, *police*, *c1*,
largeur, *c2*])

Inscrit du texte dans la couleur *c1* sur le graphique *G* à la position *x*, *y* avec *police*. N'inscrivez pas de texte au-delà de la limite de *largeur* de pixels et effacez l'arrière-plan avant d'inscrire le texte dans la couleur *c2*. *G* peut être n'importe quelle variable de graphiques. Cette valeur est facultative. La valeur par défaut est *G0*.

La *police* peut avoir les valeurs suivantes :

0 : police actuellement sélectionnée dans l'écran de mode, *1* : petite police, *2* : grande police. La *police* est une valeur facultative qui, en l'absence de spécification, correspond à la police actuellement sélectionnée dans l'écran Paramètres accueil.

c1 peut être n'importe quelle couleur spécifiée au format #RRGGBB. La valeur par défaut est le noir (#000000).

largeur est une valeur facultative et, en l'absence de spécification, aucun rognage n'est effectué.

c2 peut être n'importe quelle couleur spécifiée au format #RRGGBB. *c2* est une valeur facultative. En l'absence de spécification, l'arrière-plan n'est pas effacé.

Exemple :

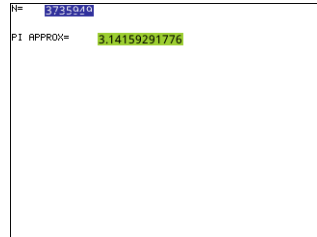
Ce programme affiche les estimations successives de π à l'aide de la série de arctangent(1). Notez que des couleurs de texte et d'arrière-plan ont été spécifiées (et que la largeur maximale du texte est de 100 pixels).

```
EXPORT 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,
#FFFFFF,100,#333399);
TEXTOUT_P(A,90,30,2,
#000000,100,#99CC33);
sign*-1 ►
sign;
K+1► K;
UNTIL 0;
END;

```



Le programme s'exécute jusqu'à ce que l'utilisateur appuie sur la

touche  pour le terminer. Les espaces après K (le nombre du terme) et A (l'estimation actuelle) dans les commandes TEXTOUT_P permettent d'écraser la valeur précédemment affichée.

Matrice

Certaines commandes de matrice prennent comme argument le nom de variable de la matrice sur laquelle la commande est appliquée. Les noms valides sont les variables globales M0 à M9 ou une variable locale qui contient une matrice.

ADDCOL Syntaxe : ADDCOL

(nom [, valeur1, ..., valeurN], nombre_colonnes)

Insère les valeurs dans une nouvelle colonne, avant *nombre_colonnes*, dans la matrice spécifiée. Entrez les valeurs comme 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 du nom de matrice.

ADDRROW Syntaxe : ADDRROW

(nom [, valeur1, ..., valeurN], nombre_lignes)

Insère les valeurs dans une nouvelle ligne, avant *nombre_lignes*, dans la matrice spécifiée. Entrez les valeurs comme un vecteur. (Ces valeurs ne sont pas

facultatives). Les valeurs doivent être séparées par des virgules et le nombre de valeurs doit être le même que le nombre de colonnes du nom de matrice.

DELCOL Syntaxe : DELCOL (*nom* , *nombre_colonnes*)
Supprime la colonne *nombre_colonnes* du nom de matrice.

- DELROW** Syntaxe : `DELROW (nom , nombre_lignes)`
Supprime la ligne *nombre_lignes* du nom de matrice.
- EDITMAT** Syntaxe : `EDITMAT (nom)`
Ouvre l'éditeur de matrices et affiche la matrice spécifiée. En cas d'utilisation à des fins de programmation, revient au programme lorsque l'utilisateur appuie sur **OK**. Même si cette commande renvoie la matrice modifiée, il est impossible d'utiliser `EDITMAT` comme argument d'autres commandes de matrice.
- REDIM** Syntaxe : `REDIM (nom, taille)`
Redimensionne la matrice ou le vecteur spécifié (*nom*) pour la définir sur *taille*. Pour une matrice, la *taille* correspond à une liste de deux nombres entiers (*n1, n2*). Pour un vecteur, la *taille* est une liste contenant un nombre entier (*n*). Les valeurs existantes de la matrice sont conservées. Les valeurs de remplissage sont 0.
- REPLACE** Syntaxe : `REPLACE ((nom, début, objet)`
Remplace la section d'une matrice ou d'un vecteur mémorisé dans *nom* par un *objet* à partir de la position de *début*. *début* correspond à une liste contenant deux chiffres pour une matrice, et un chiffre pour un vecteur. `REPLACE` fonctionne également avec des listes, des graphiques et des chaînes. Par exemple, `REPLACE("123456", 2, "GRM") -> "1GRM56"`.
- SCALE** Syntaxe : `SCALE(nom, valeur, nombre_lignes)`
Multiplie le *nombre_lignes* de la matrice spécifiée par *valeur*.
- SCALEADD** Syntaxe : `SCALEADD(nom, valeur, ligne1, ligne2)`
Multiplie la *ligne1* spécifiée de la matrice (*nom*) par *valeur*, puis ajoute ce résultat à la *ligne2* spécifiée de la matrice (*nom*).
- SUB** Syntaxe : `SUB (nom, début, fin)`
Extrait un sous-objet, soit une portion de liste, de matrice ou de graphique, et le mémorise dans *nom*. Les valeurs *début* et *fin* sont toutes deux spécifiées 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 : SUB (M1 {1, 2}, {2, 2})

- SAWAPCOL** Syntaxe : `SAWAPCOL (nom, colonne1, colonne2)`
Intervertit *colonne1* et *colonne2* pour la matrice spécifiée (*nom*).
- SWAPROW** Syntaxe : `SWAPROW (nom, ligne1, ligne2)`
Intervertit *ligne1* et *ligne2* pour la matrice spécifiée (*nom*).

Fonctions 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 Affichages.

- STARTAPP** Syntaxe : `STARTAPP ("nom")`
- Lance l'application portant ce *nom*. La fonction `START` (début) du programme d'application est lancée, si elle existe. La vue par défaut de l'application est démarrée. Notez que la fonction `START` est systématiquement exécutée lorsque l'utilisateur appuie sur **Début** 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 (différent de 0), l'écran de cette vue est immédiatement redessiné.

Les numéros des vues (*n*) sont les suivants :

Symbolique : 0
Graphique : 1
Numérique : 2
Configuration symbolique : 3
Configuration du tracé : 4
Configuration numérique : 5
Informations sur l'application : 6
Menu Affichages : 7
Première vue spéciale (Détail graphique écran scindé) : 8
Deuxième vue spéciale (Tableau graphique écran scindé) : 9
Troisième vue spéciale (Echelle automatique) : 10

Quatrième vue spéciale (Décimale) : 11
Cinquième vue spéciale (Entier) : 12
Sixième vue spéciale (Trigonométrie) : 13

Les vues spéciales entre parenthèses font référence à l'application Fonction et peuvent être différentes dans les autres applications. Le numéro d'une vue spéciale correspond à sa position dans le menu Affichages de cette application. La première vue spéciale est lancée par `STARTVIEW (8)`, la deuxième par `STARTVIEW (9)`, et ainsi de suite.

Vous pouvez également lancer des vues non spécifiques à une application, en spécifiant une valeur inférieure à 0 pour *n* :

Ecran d'accueil : -1
Modes d'accueil : -2
Gestionnaire mémoire : -3
Bibliothèque d'applications : -4
Catalogue de matrices : -5
Catalogue de listes : -6
Catalogue de programmes : -7
Catalogue de remarques : -8

VIEW Syntaxe : `VIEWS ("chaîne"[nom_programme])`
Ajoute une vue au menu Affichages. Lorsque la *chaîne* est sélectionnée, *nom_programme* s'exécute.

Nombre entier

BITAND Syntaxe : `BITAND(entier1, entier2, ... entiern)`
Renvoie la logique de manipulation de bits AND des entiers spécifiés.

Exemple : `BITAND (20, 13)` renvoie 4.

BITNOT Syntaxe : `BITNOT(entier)`
Renvoie la logique de manipulation de bits NOT des entiers spécifiés.

Exemple : `BITNOT (47)` renvoie 549755813840.

BITOR Syntaxe : `BITOR(entier1, entier2, ... entiern)`

Revoie la logique de manipulation de bits OR des entiers spécifiés.

Exemple : `BITAND(9,26)` renvoie 27.

BITSL Syntaxe : `BITSL(entier1 [,entier2])`

Décalage binaire à gauche. Prend un ou deux entiers et renvoie le résultat d'un décalage des bits du premier entier vers la gauche, en fonction du nombre de positions indiqué par le deuxième entier. En l'absence d'un deuxième entier, les bits sont décalés d'une position vers la gauche.

Exemples :

`BITSL(28,2)` renvoie 112.

`BITSL(5)` renvoie 10.

BITSR Syntaxe : `BITRL(entier1 [,entier2])`

Décalage binaire à droite. Prend un ou deux entiers et renvoie le résultat d'un décalage des bits du premier entier vers la droite, en fonction du nombre de positions indiqué par le deuxième entier. En l'absence d'un deuxième entier, les bits sont décalés d'une position vers la droite.

Exemples :

`BITSR(112,2)` renvoie 28.

`BITSR(10)` renvoie 5.

BITXOR Syntaxe : `BITXOR(entier1, entier2, ... entierN)`

Revoie la logique de manipulation de bits exclusive OR des entiers spécifiés.

Exemple : `BITAND(9,26)` renvoie 19.

B→R Syntaxe : `B→R(#entierm)`

Convertit un entier en base m vers un entier décimal (base 10). L'indicateur de base m peut être b (pour une base binaire), o (pour une base octale) ou h (pour une base hexadécimale).

Exemple : `B→R(#1101b)` renvoie 13.

GETBASE Syntaxe : `GETBASE(#entier[m])`

Renvoie la base de l'entier spécifié (quelle que soit la base actuellement définie par défaut) : 0 = base par défaut, 1 = base binaire, 2 = base octale, 3 = base hexadécimale.

Exemples : `GETBASE (#1101b)` renvoie `#1h` (si la base hexadécimale est définie par défaut), tandis que `GETBASE (#1101)` renvoie `#0h`.

GETBITS

Syntaxe : `GETBITS (#entier)`

Renvoie le nombre de bits utilisés par *entier*, exprimé dans la base par défaut.

Exemple : `GETBITS (#22122)` renvoie `#20h` (si la base hexadécimale est définie par défaut).

R→B Syntaxe : `R→B(entier)`

Convertit un entier décimal (base 10) en entier dans la base par défaut.

Exemple : `R→B(13)` renvoie `#1101b` (si la base binaire est définie par défaut), ou `#Dh` (si la base hexadécimale est définie par défaut).

SETBITS Syntaxe : `SETBITS(#entier[m] [,bits])`

Définit le nombre de bits pour représenter *entier*. Les valeurs valides sont comprises entre `-64` et `65`. En cas d'omission de *m* ou de *bits*, la valeur par défaut est utilisée.

Exemple : `SETBITS(#1111,b15)` renvoie `#1111b:15`.

SETBASE Syntaxe : `SETBASE(#entier[m][c])`

Affiche *entier* exprimé en base *m*, quelle que soit la base indiquée par *c* (1 pour binaire, 2 pour octale, 3 pour hexadécimale). Le paramètre *m* peut être `b` (base binaire), `d` (base décimale), `o` (base octale) ou `h` (base hexadécimale). En cas d'omission de *m*, l'entrée est supposée être dans la base par défaut. De même, en cas d'omission de *c*, le résultat est supposé apparaître dans la base par défaut.

Exemples : `SETBASE(#34o,1)` renvoie `#11100b`, tandis que `GETBASE(#1101)` renvoie `#0h` (si la base hexadécimale est définie par défaut).

E-S

Les commandes d'E-S sont utilisées dans les opérations d'entrée et de sortie de données d'un programme. Elles permettent aux utilisateurs d'interagir avec les programmes.

Ces commandes ouvrent les éditeurs de matrices et de listes.

CHOOSE Syntaxe : `CHOOSE(var, "titre", "élément1", "élément2", ..., "élémentn")`

Affiche une zone de sélection contenant le *titre* spécifié et les *éléments* de `CHOOSE`. Si l'utilisateur sélectionne un objet, la variable dont le nom est indiqué est mise à jour de façon à présenter le numéro de l'objet sélectionné (un

nombre entier, 1, 2, 3, etc.) ou 0 si l'utilisateur appuie sur **Annul**.

Renvoie vrai (valeur autre que zéro) si l'utilisateur sélectionne un objet et faux (0) dans le cas contraire.

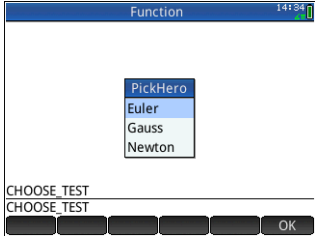
Exemple :

```
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 est 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.

EDITLIST Syntaxe : `EDITLIST (variable_liste)`

Ouvre l'éditeur de listes en chargeant *variable_liste* et affiche la liste spécifiée. En cas d'utilisation à des fins de programmation, revient au programme lorsque l'utilisateur appuie sur **OK**.

Exemple : `EDITLIST (L1)` modifie la liste L1.

EDITMAT Syntaxe : `EDITMAT (variable_matrice)`

Ouvre l'éditeur de matrices et affiche la matrice spécifiée. En cas d'utilisation à des fins de programmation, revient au programme lorsque l'utilisateur appuie sur **OK**.

Exemple : `EDITMAT (M1)` modifie la matrice M1.

GETKEY Syntaxe : `GETKEY`

Renvoie l'ID de la première touche dans le tampon du clavier ou -1 si aucune touche n'a été actionnée depuis la dernière invocation de `GETKEY`. Les ID de touches sont des nombres entiers compris entre 0 et 50, de l'angle supérieur gauche (touche 0) à l'angle inférieur droit

(touche 50), comme indiqué dans la figure 27-1.

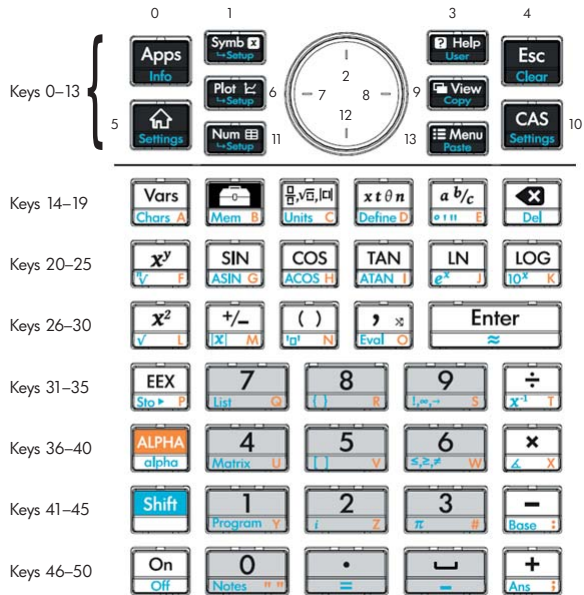


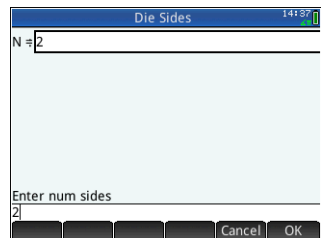
Figure 27-1: Numéros des touches

INPUT Syntaxe : INPUT (var [, "titre", "étiquette", "aide", défaut]);

Ouvre une boîte de dialogue comportant le texte de *titre* et un champ appelé *étiquette*, qui affiche une fonction *aide* en bas et utilise la *valeur par défaut*. Met à jour la variable *var* si l'utilisateur appuie sur **OK** et renvoie 1. Le fait d'appuyer sur **Annul** n'entraîne aucune mise à jour de la variable et renvoie 0.

Exemple :

```
EXPORT SIDES;
EXPORT
GETSIDES ()
BEGIN
INPUT (SIDES, "F
aces dé", "N =
", "Entrer nb.
faces", 2);
```



END;

ISKEYDOWN Syntaxe : ISKEYDOWN (*id_touche*);

Renvoie vrai (valeur autre que zéro) si la touche dont l'*id* est indiquée est actuellement actionnée, et faux (0) si ce n'est pas le cas.




MOUSE Syntaxe : MOUSE [(*indice*)]



Renvoie deux listes décrivant l'emplacement actuel de chaque pointeur potentiel (ou des listes vides si aucun pointeur n'est utilisé). Le résultat est {*x* , *y*, original *z*, original *y*, *type*}, *type* pouvant être 0 (nouveau), 1 (terminé), 2 (faire glisser), 3 (étirer), 4 (pivoter) et 5 (clic long).

Le paramètre d'indice facultatif est l'élément *nième* (*x*, *y*, original *x*, etc.) qui aurait été renvoyé en cas d'omission du paramètre (ou -1 en l'absence d'activité de pointeur).

MSGBOX Syntaxe : MSGBOX(*expression ou chaîne* [,*ok_cancel?*]);

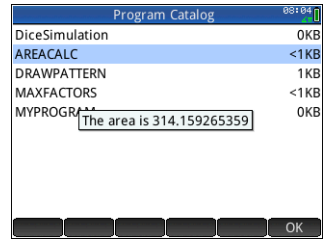
Affiche une boîte de dialogue avec la valeur de l'*expression* ou de la *chaîne* donnée.

Si *ok_cancel?* (*ok_annuler?*) a la valeur vrai, les boutons  et  s'affichent. Si ce n'est pas le cas, seul le bouton  s'affiche. La valeur par défaut pour *ok_cancel* est faux.

Renvoie vrai (valeur autre que zéro) si l'utilisateur appuie sur , et faux (0) si l'utilisateur appuie sur .





```
EXPORT AREACALC ()
BEGIN
LOCAL radius;
INPUT(radius, "Rayon du cercle", "r =
", "Entrer le rayon", 1);
MSGBOX("La superficie est " +π*
radius^2);
END;
```

Si l'utilisateur entre 10 pour le rayon, la boîte de dialogue présente l'aspect suivant :



PRINT Syntaxe : PRINT (*expression* ou *chaîne*);

Imprime le résultat de l'*expression* ou de la *chaîne* sur le terminal.

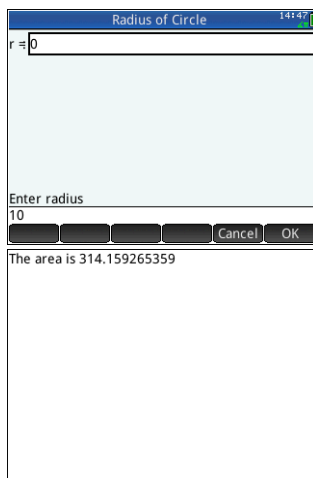
Le terminal est un mécanisme d'affichage de sortie de texte de programme, visible uniquement lorsque les commandes PRINT sont exécutées. S'il est visible, vous pouvez appuyer sur la touche  ou  pour afficher le texte,  pour effacer le texte et n'importe quelle autre touche pour masquer le terminal. Le fait d'appuyer sur la touche  entraîne l'interruption de l'interaction avec le terminal. PRINT sans argument efface le terminal.

Il existe également des commandes pour la sortie de données dans la section Graphiques. Les commandes TEXTOUT et TEXTOUT_P peuvent notamment être utilisées pour la sortie de texte.

Cet exemple invite l'utilisateur à entrer une valeur pour le rayon d'un cercle et imprime la superficie du cercle sur le terminal.

```
EXPORT AREACALC ()
BEGIN
LOCAL radius;
INPUT(radius
"Rayon du
cercle", "r =
", "Entrer le
rayon", 1);

PRINT ("La
superficie est
"
+π*radius^2);
END;
```



Notez l'utilisation de la variable LOCAL pour le rayon et la convention d'appellation avec des minuscules pour la variable locale. Le respect de cette convention contribuera à une meilleure lisibilité de vos programmes.

WAIT Syntaxe : WAIT (n);

Interrompt l'exécution du programme pendant n secondes. En l'absence d'argument ou lorsque $n = 0$, interrompt l'exécution pendant une minute.

Plus

- %CHANGE** Syntaxe : `%CHANGE (x, y)`
Le pourcentage passe de x à y .
Exemple : `%CHANGE (20, 50)` renvoie 150.
- %TOTAL** Syntaxe : `%TOTAL (x, y)`
Le pourcentage de x par rapport à y .
Exemple : `%TOTAL (20, 50)` renvoie 250.
- CAS** Syntaxe : `CAS (Exp.)` ou `CAS.fonction(...)` ou `CAS.variable[(...)]`
Evalue l'expression ou la variable à l'aide du CAS.
- EVALLIST** Syntaxe : `EVALLIST ({liste})`
Evalue le contenu de chaque élément d'une liste et renvoie une liste évaluée.
- EXECON** Crée une nouvelle liste en fonction des éléments d'une ou plusieurs *listes* en modifiant chaque élément de manière itérative par rapport à une *expression* contenant le caractère esperluette (&). La syntaxe est la suivante :
- ```
EXECON (expression avec &, liste1 [liste2] ... [listen])
```
- Lorsque l'expression est composée du caractère &, d'un opérateur (*o*) et d'un nombre (*n*), chaque élément de la liste est traité par *o* et *n* et une nouvelle liste est créée.
- Exemples :
- ```
EXECON ("&+1", {1, 2, 3}) renvoie {2, 3, 4}.
```
- Lorsque le caractère & est suivi directement par un nombre, la position dans la liste est indiquée. Par exemple :
- ```
EXECON ("&2-&1", {1, 4, 3, 5}) renvoie {3, -1, 2}.
```
- Dans l'exemple ci-dessus, &2 indique le deuxième élément, et &1 le première élément de chaque paire

d'éléments. L'opérateur moins placé entre eux retranche le premier du deuxième dans chaque paire, jusqu'à ce qu'aucune paire ne subsiste. Notez que les nombres ajoutés à & peuvent uniquement être compris entre 1 et 9 (inclus).

EXECON peut également manipuler une ou plusieurs listes. Par exemple :

```
EXECON("&1&2", {1, 2, 3}, {4, 5, 6}) renvoie
{5, 7, 9}.
```

Dans l'exemple ci-dessus, &1 représente un élément de la première liste et &2 indique l'élément correspondant dans la deuxième. L'opérateur plus placé entre eux ajoute les deux éléments, jusqu'à ce qu'aucune paire ne subsiste. Notez que seuls les chiffres compris entre 1 et 9 (inclus) peuvent être ajoutés à &.

EXECON peut également commencer à manipuler un élément spécifié dans une liste donnée. Par exemple :

```
EXECON("&23+&1", {1, 5, 16}, {4, 5, 6, 7}) renvoie
{7, 12}.
```

Dans l'exemple ci-dessus, &23 indique que les opérations vont commencer dans la deuxième liste et avec le troisième élément. Le premier élément de la première liste est ajouté à cet élément. Ce processus se poursuit jusqu'à ce qu'aucune paire ne subsiste.

Une fois encore, notez que seuls les chiffres compris entre 1 et 9 (inclus) peuvent être ajoutés.

→HMS Syntaxe : →HMS (valeur)

Convertit une *valeur* décimale vers le format hexadécimal, soit en unités sous-divisées en groupes de 60. Cela concerne les degrés, les minutes et les secondes, ainsi que les heures, les minutes et les secondes.

Exemple : →HMS(54.8763) renvoie 54°52'34.68".

HMS→ Syntaxe : HMS→ (valeur)

Convertit une *valeur* hexadécimale vers le format décimal.

Exemple : HMS→(54°52'34.68") renvoie 54.8763.

ITERATE Syntaxe : ITERATE(expr, var, valeur<sub>i</sub>, #fois)

Pour #fois, évalue *expr* de manière itérative par rapport à *var*, en commençant par *var* = *valeur<sub>i</sub>*.

Exemple : ITERATE(X^2, X, 2, 3) renvoie 256.

TICKS Syntaxe : TICKS

Renvoie la valeur de l'horloge interne en millisecondes.

**TIME** Syntaxe : `TIME(nom_programme)`

Renvoie en millisecondes le temps nécessaire à l'exécution du programme *nom\_programme*. Les résultats sont mémorisés dans la variable `TIME`. Le fonctionnement de la variable `TICKS` est similaire. Elle contient le nombre de millisecondes écoulées depuis le démarrage.

**TYPE** Syntaxe : `TYPE(objet)`

Renvoie le type de l'objet.

0 : Réel

1 : Entier

2 : Chaîne

3 : Complexe

4 : Matrice

5 : Erreur


6 : Liste

8 : Fonction

9 : Unité

14.?  
CAS : objet du CAS. La partie fractionnaire est le type de CAS

## Variables et programmes

La calculatrice HP Prime dispose de quatre types de variables : les variables d'accueil, les variables d'application, les variables CAS et les variables d'utilisateur. Vous pouvez récupérer ces variables dans le menu Variables ().

Les variables d'accueil s'utilisent pour les nombres réels, les nombres complexes, les graphiques, les listes et les matrices (entre autres). Les valeurs des variables d'accueil sont identiques dans l'écran d'accueil 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 du CAS sont exactement identiques aux variables d'accueil, sauf qu'elles sont uniquement utilisées pour les opérations du CAS. Il est toutefois possible de les invoquer dans la vue d'accueil. Les noms des variables du CAS sont identiques à ceux des variables d'accueil, à la différence près qu'ils doivent être en minuscules.

Les variables d'utilisateur sont créées par l'utilisateur ou exportées à partir d'un programme utilisateur. Elles fournissent un ou plusieurs processus permettant aux programmes de communiquer avec le reste de la calculatrice et avec d'autres programmes. Une fois qu'une variable a été exportée à partir d'un programme, elle figure dans les variables d'utilisateur du menu Variables, en regard de son programme source.

Ce chapitre est consacré aux variables d'application et d'utilisateur. Pour plus d'informations sur les variables d'accueil et du CAS, reportez-vous au chapitre 22, « Variables », qui commence à la page 515.

## Variables d'application

Toutes les applications n'utilisent pas la totalité des variables d'application. Par exemple, S1Fit s'utilise uniquement dans l'application Stats - 2Var. Ceci étant, la plupart des variables sont communes aux applications Fonction, Paramétrique, Polaire, Suite, Résoudre, Stats - 1Var, Stats - 2Var et les autres. 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 la variable peut être utilisée apparaît sous son nom.

Les sections suivantes énumèrent les variables d'application en fonction de la vue dans laquelle elles sont utilisées. Pour connaître les variables répertoriées dans les différents menus du menu Variables, reportez-vous à la section « Variables d'applications », qui commence à la page 521.

## Variables de la vue graphique

### Axes

Active ou désactive les axes.

Dans la vue Configuration du tracé, cochez (ou décochez) AXES.

Dans un programme, saisissez :

0 ► Axes pour activer les axes ;

1 ► Axes pour désactiver les axes.

## **Curseur**

Définit le type de curseur. (Un pointeur inversé ou clignotant s'avère utile lorsque l'arrière-plan est uni).

Dans la vue Configuration du tracé, sélectionnez Curseur.

Dans un programme, saisissez :

- 0 ► `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 la vue Configuration du tracé, cochez (ou décochez) RESEAU de POINTS.

Dans un programme, saisissez :

- 0 ► `GridDots` : pour activer le réseau de points (par défaut) ;
- 1 ► `GridDots` : pour désactiver le réseau de points.

## **GridLines**

Active ou désactive le quadrillage dans la vue graphique.

Dans la vue Configuration du tracé, cochez (ou décochez) LIGNES de GRILLE.

Dans un programme, saisissez :

- 0 ► `GridLines` : pour activer le quadrillage (par défaut) ;
- 1 ► `GridLines` : pour désactiver le quadrillage.

## **Hmin/Hmax** *Stats - 1Var*

Définit les valeurs minimale et maximale des barres d'histogrammes.

Dans la vue Configuration du tracé des statistiques à une variable, définissez les valeurs de HRNG.

Dans un programme, saisissez :

- $n_1$  ► `Hmin`
- $n_2$  ► `Hmax`

où  $n_1 < n_2$

## **Hwidth** *Stats - 1Var*

Définit la largeur des barres d'histogramme.

Dans la vue Configuration du tracé des statistiques à une variable, définissez la valeur de `Hwidth`.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► Hwidth

## Étiquettes

Trace des étiquettes dans la vue graphique pour indiquer les étendues  $X$  et  $Y$ .

Dans la vue Configuration du tracé, cochez (ou décochez) *Étiquettes*.

Dans un programme, saisissez :

1 ► Labels : pour activer les étiquettes (par défaut) ;

0 ► Labels : pour désactiver les étiquettes.

## Méthode

Définit la méthode de création de graphique : Flexibilité, Segments réguliers ou Points paliers fixes. (Reportez-vous à la section « Méthodes de création de graphique », page 118 pour connaître les différences entre ces méthodes.)

Dans un programme, saisissez :

0 ► Method : pour sélectionner Flexibilité ;

1 ► Method : pour sélectionner Segments réguliers ;

2 ► Method : pour sélectionner Points paliers fixes.

## Nmin/Nmax Suite

Définit les valeurs minimale et maximale de la variable indépendante.

Apparaît en tant que champs *NRNG* dans la vue Configuration du tracé. Dans la vue Configuration du tracé, saisissez les valeurs de *NRNG*.

Dans un programme, saisissez :

$n_1$  ► Nmin

$n_2$  ► Nmax

où  $n_1 < n_2$

## Recentrer

Recentre l'écran sur le curseur lors du zoom.

Dans Graphique-zoom - Définir facteurs, cochez (ou décochez) *Recentrer*.

Dans un programme, saisissez :

0 ► Recenter : pour activer le recentrage (par défaut) ;

1 ► Recenter : pour désactiver le recentrage.

## **S1mark-S5mark** *Stats - 2Var*

Définit les repères à utiliser dans les diagrammes de dispersion.

Dans la vue Configuration du tracé de l'application Stats - 2Var, sélectionnez une valeur comprise dans S1mark-S5marks.

## **SeqPlot** *Suite*

Vous permet de choisir entre des graphiques en escalier ou en toile d'araignée.

Dans la vue Configuration du tracé, sélectionnez SeqPlot, puis choisissez Crénelage ou Toile d'araignée.

Dans un programme, saisissez :

0 ► SeqPlot : pour sélectionner Crénelage ;

1 ► SeqPlot : pour sélectionner Toile d'araignée.

## **$\theta_{\min}/\theta_{\max}$** *Polaire*

Définit les valeurs indépendantes minimale et maximale.

Dans la vue Configuration du tracé, saisissez les valeurs de RNG.

Dans un programme, saisissez :

$n_1$  ►  $\theta_{\min}$

$n_2$  ►  $\theta_{\max}$

où  $n_1 < n_2$

## **$\theta_{\text{step}}$** *Polaire*

Définit la taille du palier d'une variable indépendante.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez une valeur pour STEP.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ►  $\theta_{\text{step}}$

où  $n > 0$

## **Tmin/Tmax** *Paramétrique*

Définit les valeurs minimale et maximale de variables indépendantes.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez les valeurs de TRNG.

Dans un programme, saisissez :

$n_1$  ► Tmin

$n_2$  ► Tmax

où  $n_1 < n_2$

**Tstep**  
*Paramétrique*

Définit la taille du palier d'une variable indépendante.  
Dans la vue Configuration du tracé, entrez une valeur pour *TSTEP*.

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright$  *Tstep*

où  $n > 0$

**Xtick**

Définit la distance entre les marques de graduation de l'axe horizontal.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez une valeur pour *Xtick*.

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright$  *Xtick*, où  $n > 0$

**Ytick**

Définit la distance entre les marques de graduation de l'axe vertical.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez une valeur pour *Ytick*.

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright$  *Ytick*, où  $n > 0$

**Xmin/Xmax**

Définit les valeurs horizontales minimale et maximale de l'écran de tracé.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez les valeurs de *XRNG*.

Dans un programme, saisissez :

$n_1 \blacktriangleright$  *Xmin*

$n_2 \blacktriangleright$  *Xmax*

où  $n_1 < n_2$

**Ymin/Ymax**

Définit les valeurs verticales minimale et maximale de l'écran de tracé.

Dans la vue Configuration du tracé, entrez les valeurs de *YRNG*.

Dans un programme, saisissez :

$n_1$  ► Ymin

$n_2$  ► Ymax

où  $n_1 < n_2$

## Xzoom

Définit le facteur de zoom horizontal.

Dans la vue graphique, appuyez sur **Menu**, puis sur **Zoom**. Faites défiler jusqu'au champ Définir les facteurs, sélectionnez-le, puis appuyez sur **OK**. Entrez la valeur de Zoom X **OK**.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► Xzoom

où  $n > 0$

La valeur par défaut est 4.

## Yzoom

Dans la vue Configuration du tracé ( **Plot Setup** ), 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, saisissez :

$n$  ► Yzoom

La valeur par défaut est 4.

## Variables de la vue symbolique

### AltHyp

*Inférence*

Détermine l'hypothèse alternative utilisée lors d'un test d'hypothèse. Sélectionnez une option dans la vue symbolique.

Dans un programme, saisissez :

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

*Stats - 1Var*

Contient les valeurs des données d'une analyse statistique à une variable. Par exemple, H1(n) renvoie la valeur nième des valeurs définies pour l'analyse H1.

### H1Type...H5Type

*Stats - 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 à barres

5 Diagramme de Pareto



Exemple :

2►H3Type

## **Méthode** *Inférence*

Détermine si l'application Inférence est configurée pour calculer les résultats des tests d'hypothèse ou les intervalles de confiance.

Dans un programme, saisissez :

0 ► Method : pour sélectionner Test d'hypothèse ;

1 ► Method pour sélectionner 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** *Stats - 2Var*

Contient les valeurs des données d'une analyse statistique à deux 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** *Stats - 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.

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 `Method` (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 `Method = 0`, les valeurs de constantes et leurs significations sont les suivantes :

- 0 Test Z :  $1 \mu$
- 1 Test Z :  $\mu_1 - \mu_2$
- 2 Test Z :  $1 \pi$
- 3 Test Z :  $\pi_1 - \pi_2$
- 4 Test T :  $1 \mu$
- 5 Test T :  $\mu_1 - \mu_2$

Si `Method = 1`, les constantes et leurs significations sont les suivantes :

- 0 Int Z :  $1 \mu$
- 1 Int Z :  $\mu_1 - \mu_2$
- 2 Int Z :  $1 \pi$
- 3 Int Z :  $\pi_1 - \pi_2$
- 4 Int T :  $1 \mu$
- 5 Int T :  $\mu_1 - \mu_2$

## 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

*Suite*

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

*Stats - 2Var*

Les colonnes de données sont notées de C0 à C9. Elles peuvent contenir des listes.

Entrez les données dans la vue numérique.

Dans un programme, saisissez :

```
LIST ► Cn
```

où  $n = 0, 1, 2, 3 \dots 9$  et LIST représente une liste ou le nom d'une liste.

### D0...D9

*Stats - 1Var*

Les colonnes de données sont notées de D0 à D9. Elles peuvent contenir des listes.

Entrez les données dans la vue numérique.

Dans un programme, saisissez :

```
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*

*Graphiques*

*avancés*

Spécifie la liste de valeurs indépendantes (ou des jeux de variables indépendantes à deux valeurs) à utiliser avec le tableau *Votre création*. Entrez vos valeurs une par une dans la vue numérique.

Dans un programme, saisissez :

```
LIST ► NumIndep
```

LIST peut représenter une liste proprement dite ou le nom d'une liste. Pour l'application *Graphiques avancés*, la liste répertorie des paires (listes de vecteurs à deux éléments) plutôt que des nombres.

### NumStart

*Fonction*

*Paramétrique*

*Polaire*

*Suite*

Définit la valeur initiale d'un tableau dans la vue numérique.

Dans la vue *Configuration numérique*, entrez une valeur pour NUMSTART.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► NumStart

### **NumXStart**

*Graphiques avancés*

Définit le nombre de départ des valeurs X d'un tableau, dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour NUMXSTART.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► NumXStart

### **NumYStart**

*Graphiques avancés*

Définit la valeur initiale des valeurs Y d'un tableau, dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour NUMYSTART.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► NumYStart

### **NumStep**

*Fonction  
Paramétrique  
Polaire  
Suite*

Définit la taille du palier (valeur incrémentielle) d'une variable indépendante, dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour NUMSTEP.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► NumStep

où  $n > 0$

### **NumXStep**

*Graphiques avancés*

Définit la taille du palier (valeur incrémentielle) d'une variable indépendante X, dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour NUMXSTEP.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► NumXStep

où  $n > 0$

### **NumYStep**

*Graphiques avancés*

Définit la taille du palier (valeur incrémentielle) d'une variable indépendante Y, dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour NUMYSTEP.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► NumYStep

où  $n > 0$

## **NumType**

*Fonction*

*Paramétrique*

*Polaire*

*Suite*

*Graphiques avancés*

Définit le format du tableau.

Dans la vue Configuration numérique, entrez 0 ou 1.

Dans un programme, saisissez :

0 ► NumType : pour sélectionner Automatique (par défaut) ;

1 ► NumType : pour sélectionner Votre création.

## **NumZoom**

*Fonction*

*Paramétrique*

*Polaire*

*Suite*

Définit le facteur de zoom dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour NUMZOOM.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► NumZoom

où  $n > 0$

## **NumXZoom**

*Graphiques avancés*

Définit le facteur de zoom des valeurs de la colonne  $X$ , dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, entrez une valeur pour NUMXZOOM.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► NumXZoom

où  $n > 0$

## **NumYZoom**

*Graphiques avancés*

Définit le facteur de zoom des valeurs de la colonne  $Y$ , dans la vue numérique.

Dans la vue Configuration numérique, saisissez une valeur pour NUMYZOOM.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► NumYZoom

où  $n > 0$

## **Variables de l'application Inférence**

Les variables suivantes sont utilisées par l'application Inférence : elles correspondent aux champs de la vue numérique de l'application Inférence. L'ensemble de variables de cette vue dépend du test d'hypothèse ou de l'intervalle de confiance sélectionné dans la vue symbolique.

## **Alpha**

Définit le niveau alpha du test d'hypothèse. Dans la vue numérique, définissez la valeur de Alpha.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► Alpha

où  $0 < n < 1$

## Conf

Définit le niveau de confiance de l'intervalle de confiance. Dans la vue numérique, définissez la valeur de Conf.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► 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.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► 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.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► Mean2

Les variables suivantes sont utilisées pour configurer les calculs des tests d'hypothèse ou des intervalles de confiance, dans l'application Inférence.

## $\mu_0$

Définit la valeur supposée de la moyenne de la population d'un test d'hypothèse. Dans la vue numérique, définissez la valeur de  $\mu_0$ .

Dans un programme, saisissez :

$n$  ►  $\mu_0$

où  $0 < \mu_0 < 1$

## n1

Définit la taille de l'échantillon d'un test d'hypothèse ou d'un intervalle de confiance. Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux moyennes ou de deux proportions, cette variable définit la taille du premier

échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de  $n_1$ .

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright n_1$

**n2**

Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux moyennes ou de deux proportions, cette variable définit la taille du deuxième échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de  $n_2$ .

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright n_2$

**$\pi_0$**

Définit la proportion de réussites supposée du test  $Z$  sur une proportion. Dans la vue numérique, définissez la valeur de  $\pi_0$ .

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright \pi_0$

où  $0 < \pi_0 < 1$

**Pooled**

Détermine s'il y a lieu de regrouper ou non les échantillons des tests ou des intervalles utilisant la distribution  $T$  de Student et impliquant deux moyennes. Dans la vue numérique, définissez la valeur de `Pooled` (Regroupement).

Dans un programme, saisissez :

0  $\blacktriangleright$  `Pooled` : sans regroupement (par défaut) ;

1  $\blacktriangleright$  `Pooled` : 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  $s_1$ .

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright s_1$

**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  $s_2$ .

Dans un programme, saisissez :

$n \triangleright s_2$

$\sigma_1$

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  $\sigma_1$ .

Dans un programme, saisissez :

$n \triangleright \sigma_1$

$\sigma_2$

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  $\sigma_2$ .

Dans un programme, saisissez :

$n \triangleright \sigma_2$

$x_1$

Définit le nombre de réussites d'un intervalle de confiance ou d'un test d'hypothèse sur une proportion. Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux proportions, cette variable définit le nombre de réussites du premier échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de  $x_1$ .

Dans un programme, saisissez :

$n \triangleright x_1$

$x_2$

Pour un test ou un intervalle impliquant la différence de deux proportions, cette variable définit le nombre de réussites du deuxième échantillon. Dans la vue numérique, définissez la valeur de  $x_2$ .

Dans un programme, saisissez :

$n \triangleright x_2$



## Variables de l'application Finance

Les variables suivantes sont utilisées par l'application Finance : elles correspondent aux champs de la vue numérique de l'application Finance.

### CPYR

Périodes de calcul par an. Définit le nombre de périodes de calcul par an pour un calcul de flux financier. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour  $C/YR$ .

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright CPYR$

où  $n > 0$

### END

Détermine si l'intérêt est calculé au début ou à la fin de la période de calcul. Dans la vue numérique de l'application Finance, cochez ou décochez END.

Dans un programme, saisissez :

1▶END : pour effectuer le calcul à la fin de la période (par défaut) ;

0▶END : pour effectuer le calcul au début de la période.

### FV

Valeur capitalisée. Définit la valeur capitalisée d'un investissement. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour FV.

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright FV$

Remarque : les valeurs positives représentent un retour sur investissement ou un prêt.

### IPYR

Intérêt par an. Définit le taux d'intérêt annuel d'un flux financier. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour  $I\%YR$ .

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright IPYR$

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.

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright \text{NbPmt}$

où  $n > 0$

## **PMT**

Valeur de paiement. Définit la valeur de chaque paiement d'un flux financier. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour **PMT**.

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright \text{PMT}$

Notez que les valeurs de paiement sont négatives si vous effectuez le paiement, et positives si vous le recevez.

## **PPYR**

Paiements par an. Définit le nombre de paiements effectués par an pour un calcul de flux financier. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour **P/YR**.

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright \text{PPYR}$

où  $n > 0$

## **PV**

Valeur actualisée. Définit la valeur actualisée d'un investissement. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour **PV**.

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright \text{PV}$

Remarque : les valeurs négatives représentent un investissement ou un prêt.

## **GSize**

Taille du groupe. Définit la taille de chaque groupe pour le tableau d'amortissement. Dans la vue numérique de l'application Finance, entrez une valeur pour **Taille groupe**.

Dans un programme, saisissez :

$n \blacktriangleright \text{GSize}$

## Variables de l'application Solveur linéaire

### LSystem

Les variables suivantes sont utilisées par l'application Solveur linéaire : elles correspondent aux champs de la vue numérique de l'application.

Contient une matrice 2x3 ou 3x4 représentant un système linéaire 2x2 ou 3x3. Dans la vue numérique de l'application Solveur linéaire, entrez les coefficients et les constantes du système linéaire.

Dans un programme, saisissez :

```
matrice►LSystem
```

où `matrice` correspond à une matrice ou au nom de l'une des variables de matrice (M0 à M9).

### Taille

Contient la taille du système linéaire. Dans la vue numérique de l'application Solveur linéaire, appuyez sur `2x2` ou `3x3`.

Dans un programme, saisissez :

```
2►Size : pour un système linéaire 2x2 ;
```

```
3►Size : pour un système linéaire 3x3.
```

## Variables de l'application Solveur triangle

### SideA

Les variables suivantes sont utilisées par l'application Solveur 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 triangle, entrez une valeur positive pour A.

Dans un programme, saisissez :

```
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 triangle, entrez une valeur positive pour B.

Dans un programme, saisissez :

```
n►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 triangle, entrez une valeur positive pour C.

Dans un programme, saisissez :

`n ▶SideC`

où  $n > 0$

## AngleA

Unité de l'angle  $\alpha$ . Définit l'unité 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 triangle, entrez une valeur positive pour l'angle  $\alpha$ .

Dans un programme, saisissez :

`n ▶AngleA`

où  $n > 0$

## AngleB

Unité de l'angle  $\beta$ . Définit l'unité 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 triangle, entrez une valeur positive pour l'angle  $\beta$ .

Dans un programme, saisissez :

`n ▶AngleB`

où  $n > 0$

## AngleC


Unité de l'angle  $\delta$ . Définit l'unité 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 triangle, entrez une valeur positive pour l'angle  $\delta$ .

Dans un programme, saisissez :

`n ▶AngleC`

où  $n > 0$

## RECT

Correspond à l'état de  dans la vue numérique de l'application Solveur triangle. Détermine si un solveur de triangle quelconque ou un solveur de triangle rectangle est utilisé. Dans la vue Solveur triangle, appuyez sur

.

Dans un programme, saisissez :

0►RECT : pour utiliser le solveur de triangle quelconque ;

1►RECT : pour utiliser le solveur de triangle rectangle.

## **Variables de modes**

Les variables suivantes sont disponibles dans le formulaire de saisie Modes d'accueil. Il est possible d'écraser ces variables dans la vue Configuration symbolique d'une application.

### **Ans**

Contient le dernier résultat calculé dans la vue d'accueil.

### **HAngle**

Définit l'unité d'angle de la vue d'accueil. Dans la vue Modes, choisissez l'unité d'angle `Degrés` ou `Radians`.

Dans un programme, saisissez :

0 ► HAngle pour Degrés ;

1 ► HAngle pour Radians.

## HDigits

Définit le nombre de chiffres d'un format numérique autre que Standard dans la vue d'accueil. Dans la vue Modes, entrez une valeur dans le deuxième champ de Format nombre.

Dans un programme, saisissez :

$n$  ► HDigits, où  $0 < n < 11$ .

## HFormat

Définit le format numérique utilisé dans la vue d'accueil. Dans la vue Modes, choisissez Standard, Fixe, Scientifique ou Ingénierie dans le champ Format nombre.

Dans un programme, mémorisez l'un des numéros (ou noms) de constantes suivants dans la variable HFormat :

0 Standard

1 Fixe

2 Scientifique

3 Ingénierie

## HComplex

Définit le mode de nombre complexe de la vue d'accueil. Dans la vue Modes, cochez ou décochez le champ Complexe. Ou, dans un programme, saisissez :

0 ► HComplex : pour désactiver l'option ;

1 ► HComplex : pour activer l'option.

## Date

Renvoie la date du système. Le format est le suivant : AAAA.MMJJ. Ce format est employé indépendamment du format défini sur l'écran **Paramètres accueil**.

## Heure

Renvoie ou définit l'heure du système.

HHMMSS ► Time

## Langue

Définit la langue. Dans la vue Modes, choisissez une langue dans le champ Langue.

Dans un programme, mémorisez l'une des constantes suivantes dans la variable `Language` (`Langue`) :

- 1 ▶ `Language` (Anglais)
- 2 ▶ `Language` (Chinois)
- 3 ▶ `Language` (Français)
- 4 ▶ `Language` (Allemand)
- 5 ▶ `Language` (Espagnol)
- 6 ▶ `Language` (Néerlandais)
- 7 ▶ `Language` (Portugais)

## **Entrée**

Définit le mode de saisie. Dans un programme, entrez :

- 0 ▶ `Entry` : pour sélectionner le format Livre ;
- 1 ▶ `Entry` : pour sélectionner le format Algébrique ;
- 2 ▶ `Entry` : pour sélectionner le format RPN.

## ***Nombre entier***

### **Base**

Revoit ou définit la base des nombres entiers. Dans un programme, entrez :

- 0 ▶ `Base` : pour sélectionner la base Binaire ;
- 1 ▶ `Base` : pour sélectionner la base Octale ;
- 2 ▶ `Base` : pour sélectionner la base Décimale ;
- 3 ▶ `Base` : pour sélectionner la base Hexadécimale.

### **Bits**

Revoit ou définit le nombre de bits de représentation des entiers. Dans un programme, entrez :

- $n$  ▶ `Bits`,  $n$  correspondant au nombre de bits.

### **Signés**

Revoit ou définit un indicateur précisant si la taille des mots des entiers est signée ou non. Dans un programme, entrez :

- 0 ▶ `Signed` : pour désactiver la signature ;
- 1 ▶ `Signed` : pour activer la signature.

Les variables suivantes sont disponibles dans la vue Configuration symbolique d'une application. Il est possible de les utiliser pour écraser la valeur de la variable correspondante dans les modes d'accueil.

## **AAngle**

Définit le mode d'angle.

Dans la vue Configuration symbolique, choisissez l'unité d'angle `Système`, `Degrés` ou `Radians`. `Système` (par défaut) force l'unité d'angle à concorder avec celle définie dans la vue Modes.

Dans un programme, saisissez :

- 0 ► `AAngle` : pour sélectionner `Système` (par défaut) ;
- 1 ► `AAngle` pour sélectionner `Degrés` ;
- 2 ► `AAngle` pour sélectionner `Radians`.

## **AComplex**

Définit le mode de nombre complexe.

Dans la vue Configuration symbolique, choisissez `Système`, `Marche` ou `Arrêt`. `Système` (par défaut) force ce paramètre à concorder avec son équivalent des modes d'accueil.

Dans un programme, saisissez :

- 0 ► `AComplex` : pour sélectionner `Système` (par défaut) ;
- 1 ► `AComplex` : pour sélectionner `Marche` ;
- 2 ► `AComplex` pour sélectionner `Arrêt`.

## **ADigits**

Définit le nombre de positions décimales à utiliser pour le format de nombre `Fixe` dans la vue Configuration symbolique de l'application. Affecte les résultats dans la vue d'accueil.

Dans la vue Configuration symbolique, entrez une valeur dans le deuxième champ de `Format nombre`.

Dans un programme, saisissez :

`n` ► `ADigits`

où  $0 < n < 11$



## **AFormat**

Définit le format d'affichage utilisé pour le format numérique dans la vue d'accueil et pour étiqueter les axes dans la vue graphique.

Dans la vue Configuration symbolique, choisissez Standard, Fixe, Scientifique ou Ingénierie dans le champ Format nombre.

Dans un programme, mémorisez le numéro (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

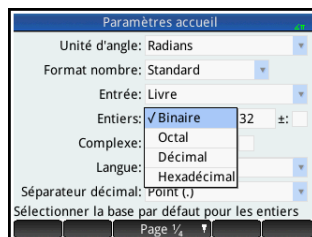
Les applications Fonction, Solveur linéaire, Stats - 1Var, Stats - 2Var et Inférence proposent des fonctions qui génèrent des résultats pouvant être réutilisés dans d'autres environnements que ces applications (dans un programme, par exemple). Par exemple, l'application Fonction peut obtenir la racine d'une fonction et l'inscrire dans une variable appelée `ROOT` (Racine). Cette variable peut ensuite être utilisée n'importe où.



Les variables de résultats et leurs applications source sont répertoriées. Reportez-vous à la section « Variables d'applications », page 521.

## Arithmétique des entiers de base

La base de numérotation généralement utilisée dans les mathématiques actuelles est la base 10. Par défaut, l'ensemble des calculs de la calculatrice HP Prime s'effectue en base 10, et les résultats s'affichent tous en base 10.

Ceci étant, la HP Prime vous permet d'effectuer l'arithmétique des entiers avec quatre bases : décimale (base 10), binaire (base 2), octale (base 8) et hexadécimale (base 16). Par exemple, vous pouvez multiplier 4 en base 16 par 71 en base 8 et obtenir le résultat E4 en base 16. Ceci équivaut, dans la base 10, à multiplier 4 par 57 afin d'obtenir 228.



Pour indiquer que vous êtes sur le point de commencer l'arithmétique des entiers, précédez le nombre du symbole dièse (#, obtenu en appuyant sur  ). Spécifiez ensuite la base à utiliser pour le nombre en ajoutant l'indicateur de base approprié :

| Indicateur de base | Base                                                                          |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| [vierge]           | Permet d'utiliser la base par défaut (voir « La base par défaut », page 698). |
| d                  | décimale                                                                      |
| b                  | binaire                                                                       |
| o                  | octale                                                                        |
| h                  | hexadécimale                                                                  |

Ainsi,  $\#11b$  représente  $3_{10}$ . L'indicateur de base  $b$  spécifie que le nombre doit être interprété en tant que nombre binaire :  $11_2$ . De même,  $\#E4h$  représente  $228_{10}$ . Dans ce cas, l'indicateur de base  $h$  spécifie que le nombre doit être interprété en tant que nombre hexadécimal :  $E4_{16}$ .

Notez que dans le cadre de l'arithmétique des entiers, le résultat de tout calcul renvoyant un reste en arithmétique à virgule flottante est tronqué : seule la partie entière est présentée. Ainsi,  $\#100b/\#10b$  renvoie la réponse exacte :  $\#10b$  (sachant que  $4_{10}/2_{10}$  est égal à  $2_{10}$ ). Toutefois,  $\#100b/\#11b$  renvoie uniquement la composante entière de la réponse exacte, soit  $\#1b$ .

Notez également que la précision de l'arithmétique des entiers peut être limitée par la taille de mot des entiers. La taille des mots se rapporte au nombre maximum de bits pouvant représenter un entier. Elle peut être définie sur n'importe quelle valeur comprise entre 1 et 64. Plus la taille des mots est réduite, moins le degré de précision de la représentation des entiers est élevé. La taille des mots par défaut est 32, une taille adaptée à la représentation des entiers jusqu'à environ  $2 \times 10^9$ . Cependant, les entiers dépassant cette taille sont tronqués, ce qui signifie que les bits les plus significatifs (ou « bits de poids fort ») sont perdus. De fait, le résultat de tout calcul comprenant ce type de nombre se veut imprécis.

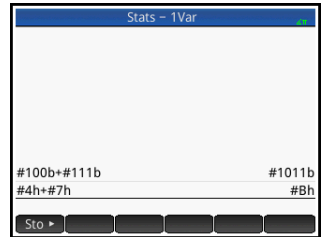
## La base par défaut

La définition d'une base par défaut affecte uniquement l'entrée et l'affichage des nombres utilisés pour l'arithmétique des entiers. Si vous sélectionnez la base par défaut binaire, 27 et 44 restent représentés ainsi dans la vue d'accueil, et le résultat de l'addition de ces deux nombres est toujours représenté par 71. Par contre, si vous entrez  $\#27b$ , la calculatrice signale une erreur de syntaxe, dans la mesure où 2 et 7 ne sont pas des entiers appartenant à l'arithmétique binaire. Il vous faudrait entrer 27 en tant que  $\#11011b$  (car  $27_{10}=11011_2$ ).

Si vous sélectionnez une base par défaut, vous n'avez pas systématiquement besoin de spécifier un indicateur de base pour l'arithmétique des entiers. Cependant, si vous souhaitez inclure un nombre issu d'une autre base que celle par défaut, vous devez inclure l'indicateur de base. De cette manière, si votre base par défaut est définie sur 2 et que vous souhaitez entrer 27 pour

effectuer une opération d'arithmétique des entiers, il vous suffit d'entrer #11011, sans le suffixe  $b$ . En revanche, pour entrer  $E4_{16}$ , vous devez inclure le suffixe : #E4h. (La calculatrice HP Prime ajoute les éventuels indicateurs de base manquants lors de l'affichage du calcul dans l'historique.)

Notez que si vous modifiez la base par défaut, l'affichage de tout calcul de l'historique impliquant l'arithmétique des entiers pour lequel vous n'avez pas expressément ajouté d'indicateur de base est modifié pour faire apparaître la nouvelle base. Dans l'exemple de droite, le premier calcul incluait explicitement des indicateurs de base ( $b$  pour chaque opérande). Le deuxième calcul était une copie du premier, les indicateurs de base exceptés. La base par défaut a ensuite été remplacée par la base hexadécimale. Le premier calcul est resté tel quel, tandis que le deuxième, sans indicateurs de base explicitement ajoutés aux opérandes, a été réaffiché en base 16.



## Modification de la base par défaut

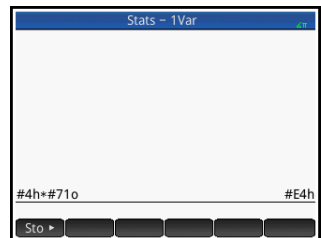
La base par défaut de la calculatrice pour l'arithmétique des entiers est 16 (hexadécimale). Pour modifier la base par défaut, procédez comme suit :

1. Affichez l'écran **Paramètres accueil** :



2. Sélectionnez la base de votre choix dans le menu **Entiers** : Binaire, Octale, Décimale ou Hexadécimale.

3. Le champ figurant sur la droite du menu Entiers est celui correspondant à la taille des mots. Il s'agit du nombre maximum de bits pouvant représenter un entier. La valeur par défaut est 32, mais il est possible de la remplacer par toute valeur comprise entre 1 et 64.



4. Pour autoriser les entiers signés, sélectionnez l'option  $\pm$  à droite du champ correspondant à la taille des mots. Le fait de sélectionner cette option réduit la taille maximale d'un entier d'un bit par rapport à la taille des mots.

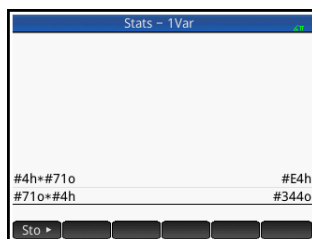
## Exemples d'arithmétique des entiers

Dans l'arithmétique des entiers, les opérandes peuvent présenter une base identique ou des bases mixtes.

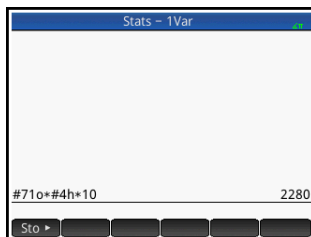
| Calcul d'entiers                | Equivalent décimal    |
|---------------------------------|-----------------------|
| $\#10000b + \#10100b = \#1100b$ | $8 + 20 = 28.$        |
| $\#71o - \#10100b = \#45o$      | $57 - 20 = 37$        |
| $\#4Dh * \#11101b = \#8B9h$     | $77 \times 29 = 2233$ |
| $\#32Ah / \#5o = \#A2h$         | $810 / 5 = 162$       |

## Arithmétique à bases mixtes

A moins que les opérandes ne présentent des bases différentes, le résultat du calcul s'affiche dans la base du premier opérande. L'exemple de droite présente deux calculs équivalents : le premier multiplie  $4_{10}$  par  $57_{10}$ , et le second multiplie  $57_{10}$  par  $4_{10}$ . De toute évidence, il s'agit également de résultats mathématiquement équivalents. Chacun de ces résultats est toutefois présenté dans la base de l'opérande entré en premier lieu : 16 dans le premier cas, 8 dans le second.



Cela ne s'applique pas lorsqu'un opérande n'est pas identifié comme un nombre entier, car non précédé du symbole #. Dans ce cas de figure, le résultat est présenté en base 10.



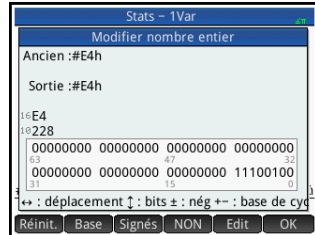
# Manipulation d'entiers

Le résultat de l'arithmétique des entiers peut être ensuite analysé et manipulé. Pour ce faire, affichez-le dans la boîte de dialogue **Modifier nombre entier**.

1. Dans la vue d'accueil, utilisez les touches de curseur pour sélectionner le résultat qui vous intéresse.
2. Appuyez sur **Shift** **[Base]** (Base).

La boîte de dialogue

**Modifier nombre entier** s'affiche. Le champ **Ancien**, situé en haut de l'écran, affiche le résultat que vous avez sélectionné dans la vue d'accueil.



Les équivalents décimaux et hexadécimaux sont indiqués dans le champ **Sortie**, suivis d'une représentation bit par bit de l'entier.

Les symboles figurant sous la représentation de bit indiquent les touches sur lesquelles vous pouvez appuyer pour modifier l'entier. (Notez que cela n'affecte pas le résultat du calcul dans la vue d'accueil.). Les touches utilisables sont les suivantes :

- **←** ou **→** (Déplacement) : ces touches permettent de décaler les bits d'un espace vers la gauche (ou la droite). Chaque fois que vous appuyez sur ces touches, le nouvel entier représenté apparaît dans le champ **Sortie** (et dans les champs correspondant aux équivalents décimaux et hexadécimaux, en dessous).
- **▲** ou **▼** (Bits) : ces touches permettent d'augmenter (ou de diminuer) la taille des mots. La nouvelle taille des mots est ajoutée à la valeur indiquée dans le champ **Sortie**.
- **[+/-]** (Nég) : renvoie le complément des deux (chaque bit dans la taille spécifiée des mots est inversé et un bit est ajouté). Le nouvel entier représenté apparaît dans le champ **Sortie** (et dans les champs correspondant aux équivalents décimaux et hexadécimaux, en dessous).
- **[Ans]** ou **[Base]** (Base de cycle) : affiche l'entier du champ **Sortie** dans une autre base.



Les boutons de menu proposent des fonctions supplémentaires :

**Réinit.** : réinitialise l'état d'origine de l'ensemble des modifications apportées.

**Base** : permet de parcourir les bases, comme si vous appuyiez sur la touche .

**Signés** : permet d'alterner entre les entiers signés ou non.

**NON** : renvoie le complément d'un (chaque bit de la taille spécifiée des mots est inversé : 0 est remplacé par 1 et 1 par 0). Le nouvel entier représenté apparaît dans le champ **Sortie** (et dans les champs correspondant aux équivalents décimaux et hexadécimaux, en dessous).

**Edit** : active le mode de modification. Un curseur apparaît, vous permettant de naviguer dans la boîte de dialogue à l'aide des touches de curseur. Il est possible de modifier les champs correspondant aux équivalents décimaux et hexadécimaux, tout comme la représentation de bit peut l'être. Toute modification apportée à l'un de ces champs modifie automatiquement les autres.

**OK** : ferme la boîte de dialogue et enregistre vos modifications. Si vous ne souhaitez pas enregistrer vos modifications, appuyez plutôt sur la touche .

3. Apportez les modifications souhaitées.

4. Si vous souhaitez enregistrer vos modifications, appuyez sur , ou sur la touche dans le cas contraire.

## Remarque

---

Si vous enregistrez vos modifications, la prochaine fois que vous sélectionnez ce même résultat dans la vue d'accueil et ouvrirez la boîte de dialogue **Modifier nombre entier**, la valeur apparaissant dans le champ **Ancien** sera la valeur que vous avez enregistrée, et non celle du résultat.

---

## Fonctions de base

De nombreuses fonctions ayant trait à l'arithmétique des entiers peuvent être activées dans la vue d'accueil et les programmes :

- BITAND
- BITNOT
- BITOR
- BITSLS
- BITSR
- BITXOR

- $B \rightarrow R$
- $R \rightarrow B$
- GETBASE
- SETBASE
- GETBITS
- SETBITS

Ces fonctions sont présentées dans la section « Nombre entier », qui commence à la page 657.



## Glossaire

---

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| application | Petit programme conçu pour étudier un ou plusieurs sujets associés ou résoudre des problèmes d'un type spécifique. Les applications intégrées sont les suivantes : Fonction, Graphiques avancés, Stats - 1Var, Stats - 2Var, Inférence, DataStreamer, Résoudre, Solveur linéaire, Solveur triangle, Finance, Paramétrique, Polaire, Suite, Explorateur Affine, Explor. quadratiq. et Explorateur trig. Une application peut contenir les données et solutions relatives à un problème spécifique. A l'instar d'un programme, elle est réutilisable (mais est plus facile à utiliser) et enregistre tous vos paramètres et définitions. |
| bouton      | Option ou menu apparaissant en bas de l'écran, actionnable par pression tactile. Ne pas confondre avec <i>touche</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| CAS         | Système de calcul formel. Le CAS permet d'obtenir les résultats exacts ou symboliques de vos calculs. Son fonctionnement diffère de celui de la vue d'accueil, qui produit généralement des approximations numériques. Vous pouvez transférer vos résultats et variables du CAS à la vue d'accueil (et inversement).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| catalogue            | Ensemble d'éléments, par exemple de matrices, de listes, de programmes, etc. Les éléments récemment créés sont enregistrés dans un catalogue. Pour manipuler un élément spécifique, il vous suffit de le sélectionner dans le catalogue. La bibliothèque d'applications est un catalogue spécial recensant les différentes applications.               |
| commande             | Opération conçue pour être utilisée dans un programme. Les commandes peuvent mémoriser des résultats dans des variables, mais ne les affichent pas.                                                                                                                                                                                                    |
| expression           | Nombre, variable, ou expression algébrique (nombres plus fonctions) produisant une valeur.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| fonction             | Opération, parfois accompagnée d'arguments, renvoyant un résultat. Une fonction ne mémorise pas de résultats dans des variables. Les arguments doivent être placés entre parenthèses et séparés par des virgules.                                                                                                                                      |
| vue d'accueil        | Point de démarrage de la calculatrice. La plupart des calculs peuvent être effectués dans la vue d'accueil. Toutefois, ces calculs ne renvoient que des approximations numériques. Le CAS s'offre à vous si vous souhaitez obtenir des résultats exacts. Vous pouvez transférer vos résultats et variables du CAS à la vue d'accueil (et inversement). |
| formulaire de saisie | Ecran vous permettant de définir des valeurs ou de sélectionner des options. On parle également de « boîte de dialogue ».                                                                                                                                                                                                                              |
| touche               | Touche physique du clavier (par opposition au bouton, qui apparaît sur l'écran et s'actionne par pression tactile).                                                                                                                                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| bibliothèque        | Ensemble d'éléments, plus particulièrement d'applications. Voir également <i>catalogue</i> .                                                                                                                                                                                                                              |
| liste               | Ensemble d'objets séparés par des virgules et placés entre accolades. Les listes sont fréquemment utilisées pour contenir des données statistiques et évaluer une fonction comportant plusieurs valeurs. Les listes peuvent être créées et manipulées avec l'éditeur de listes et mémorisées dans le catalogue de listes. |
| matrice             | Représentation bidimensionnelle de nombres réels ou complexes, placée entre crochets. Les matrices peuvent être créées et manipulées avec l'éditeur de matrices et mémorisées dans le catalogue de matrices. Les vecteurs sont également traités par ce catalogue et cet éditeur.                                         |
| menu                | Choix d'options affiché. Il peut apparaître sous forme de liste ou d'un ensemble de boutons tactiles en bas de l'écran.                                                                                                                                                                                                   |
| remarque            | Texte rédigé dans l'éditeur de remarques. Il peut s'agir d'une remarque générale ou d'une remarque spécifique à une application.                                                                                                                                                                                          |
| proposition ouverte | Une proposition ouverte se compose de deux expressions (algébriques ou arithmétiques), séparées par un opérateur relationnel, tel que =, <, etc. Exemples de propositions ouvertes : $y^2 < x^{-1}$ et $x^2 - y^2 = 3 + x$ .                                                                                              |
| programme           | Ensemble d'instructions réutilisable, enregistré au moyen de l'éditeur de programmes.                                                                                                                                                                                                                                     |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| variable | Nom attribué à un objet, notamment un nombre, une liste, une matrice, un graphique, etc. facilitant sa récupération ultérieure. La commande  est associée à une variable. Pour insérer l'objet, sélectionnez la variable associée dans le menu de variables (  ). |
| vecteur  | Représentation unidimensionnelle de nombres réels ou complexes, placée entre crochets. Les vecteurs peuvent être créés et manipulés avec l'éditeur de matrices et mémorisés dans le catalogue de matrices.                                                                                                                                                                                                                          |
| vues     | Environnements principaux des applications HP. Exemples de vues d'applications : Graphique, Configuration du tracé, Numérique, Configuration numérique, Symbolique et Configuration symbolique.                                                                                                                                                                                                                                     |

## Dépannage

---

### Si la calculatrice ne répond plus

Si la calculatrice cesse de répondre, essayez en premier lieu de la réinitialiser. Cela s'apparente au redémarrage d'un ordinateur. La réinitialisation annule certaines opérations, rétablit certaines conditions et efface les emplacements de mémoire temporaire. Ceci étant, les données mémorisées (variables, applications, programmes, etc.) sont conservées.

### Pour effectuer une réinitialisation

Retournez votre calculatrice, puis insérez un trombone dans l'orifice de réinitialisation, juste au-dessus du couvercle du compartiment batterie. La calculatrice redémarre dans la vue d'accueil.

### Si la calculatrice ne s'allume pas

Si la calculatrice HP Prime ne s'allume pas, suivez la procédure ci-dessous jusqu'à obtenir la mise sous tension. Il est possible que la calculatrice s'allume avant la fin de la procédure. Si elle ne s'allume toujours pas une fois la procédure achevée, contactez le Service clientèle pour plus d'informations.

1. Mettez la calculatrice en charge pendant au moins une heure.
2. Après une heure de charge, mettez la calculatrice sous tension.
3. Si elle ne s'allume pas, réinitialisez-la comme indiqué dans la section précédente.

## Limites de fonctionnement

**Température de fonctionnement :** 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.  
*Évitez de mouiller la calculatrice.*

La batterie fonctionne à 3,7 V, avec une capacité de 1 500 mAh (5,55 Wh).

## Messages d'état

Le tableau ci-dessous répertorie les messages d'erreur généraux les plus courants, ainsi que leurs significations. Le CAS et certaines applications comportent des messages d'erreur plus spécifiques ne nécessitant pas d'explications supplémentaires.

| Message                    | Signification                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Type d'argument incorrect  | Entrée incorrecte pour l'opération.                                                                                                                                                                        |
| Mémoire insuffisante       | Vous devez libérer de la mémoire pour poursuivre l'opération. Supprimez une application personnalisée, une matrice, une liste, une remarque ou un programme, ou plusieurs de ces éléments.                 |
| Données stat insuffisantes | Nombre de points de données insuffisant pour réaliser le calcul. Pour les statistiques à deux variables, vous devez disposer de deux colonnes de données, chacune devant contenir au moins quatre nombres. |
| Dimension non valide       | L'argument présente des dimensions incorrectes.                                                                                                                                                            |



| <b>Message</b>                      | <b>Signification (Suite)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taille de données stat diff         | Vous devez disposer de deux colonnes, contenant un nombre égal de données.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Erreur de syntaxe                   | La fonction ou commande que vous avez entrée ne contient pas les arguments appropriés, ou les présente dans un ordre incorrect. Les délimiteurs (parenthèses, virgules, points et points-virgules) doivent également être corrects. Recherchez le nom de la fonction dans l'index pour en connaître la syntaxe correcte. |
| Aucune fonction vérifiée            | Vous devez entrer une équation dans la vue symbolique et la sélectionner avant d'accéder à la vue graphique.                                                                                                                                                                                                             |
| Erreur de réception                 | Problème de réception des données d'une autre calculatrice. Envoyez à nouveau les données.                                                                                                                                                                                                                               |
| Nom non défini                      | Le nom de la variable globale n'existe pas.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Mémoire épuisée                     | Vous devez libérer beaucoup de mémoire pour poursuivre l'opération. Supprimez une application personnalisée, une matrice, une liste, une remarque ou un programme, ou plusieurs de ces éléments.                                                                                                                         |
| Entrée de deux séparateurs décimaux | L'un des nombres entré comprend deux points décimaux ou plus.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| X/0                                 | Erreur de division par zéro.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 0/0                                 | Résultat de division non défini.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| LN(0)                               | Aucune définition pour LN(0).                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| <b>Message</b>      | <b>Signification (Suite)</b>                                                                    |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unités incohérentes | Le calcul contient des unités incompatibles (ajout d'une longueur et d'une masse, par exemple). |

## 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 équipement produit, utilise et peut émettre de l'énergie radioélectrique et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux présentes instructions, peut causer des interférences nuisibles aux 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 tension, 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) il doit supporter toutes les interférences reçues, y compris les interférences qui peuvent entraîner un mauvais fonctionnement.

Si vous avez des questions concernant le produit, 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.

### **Canadian Notice**

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.

Le respect de 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) (saisissez 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 (le cas échéant, un numéro d'organisme notifié à 4 chiffres est inséré entre CE et !).

Veuillez vous reporter aux informations réglementaires indiquées sur le produit.

Le point de contact pour toute question réglementaire

est :  
Hewlett-Packard GmbH, Dept./MS: HQ-TRE, Herren-  
berger 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<br>(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 nécessiter une manipulation particulière lors des opérations de recyclage ou d'élimination en Californie.

| 产品中有毒有害物质或元素名称及含量<br>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         | O      | O      | O            | O          | O            |
| 液晶屏 / 字模                                  | O         | O      | O      | O            | O          | O            |

O : 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(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

- activation et désactivation 15
  - adaptateur 14
  - affichage 16
    - annonceurs 16
    - boutons de menu 16
    - effacement 16
    - Fixe 37
    - Fraction 37
    - Ingénierie 37
    - parties de l' 16
    - Scientifique 37
    - Standard 37
  - affichage en écran scindé 110, 127
  - aide en ligne, aide, en ligne 53
  - ajustement linéaire 280
  - ajustement quadratique 281
  - amortissement 351–353
  - annonceurs 17
  - annuler
    - dans Géométrie 177
    - un zoom 109
  - antilogarithme
    - commun 374
    - naturel 374
  - application
    - applications HP *Voir applications, HP*
    - bibliothèque 85
    - commandes 656
    - création 129, 163, 628
    - fonctions *Voir fonctions ouvrir* 85
    - personnalisation *Voir application, création*
    - programmes 626
    - réinitialiser 85
    - remarques 128
    - suppression 87
    - tri 86, 87
    - variables 132, 521–534, 671–696
      - Voir également variables*
  - application Explor. quadratiq. 84,  
365–367
  - application Explorateur Affine 84,  
159, 361–364
    - fonctions 448
  - application Explorateur trig 84,  
367–369
  - application Finance 83, 345–353
    - amortissement 351–353
    - calculs TVM 345
    - fonctions 444–445
    - variables
      - récapitulatif des 532
      - vue numérique 687–688
  - application Fonction 83, 135–151
    - fonctions 143–148, 414–416
    - variables 148
      - récapitulatif des 521
      - résultats 696
  - application Géométrie 83, 165–233
  - appellation d'objets 174
  - commandes 202–233
  - création d'objets
    - dans la vue graphique 173
    - dans la vue symbolique 182
  - fonctions 202–233
  - objets, types d' 188–197
  - option Annuler 177
  - sélection d'un objet 175
  - touches de raccourci 181
  - transformation d'objets 197–201
  - variables, récapitulatif des 522
  - vue graphique, boutons de menu 179
- application Graphiques avancés 83,  
153–164
    - galerie de tracés 163
    - options graphiques 157
    - variables, récapitulatif des 523
  - application Inférence 83, 291–311
    - fonctions 440–444
    - importation de statistiques 296
    - intervalles de confiance 307–311
    - tests d'hypothèse 299–306
    - variables
      - récapitulatif des 529
      - résultats 530
      - vue numérique 683
  - application Paramétrique 84,  
327–332

- variables 531
  - application Polaire 84, 333–338
    - variables 532
  - application Résoudre 84, 313–322
    - équation unique 315
    - équations multiples 318
    - fonctions 416
    - limites 320
    - messages 320
    - variables, récapitulatif des 523
  - application Solveur triangle 84, 355–360
    - fonctions 446–447
    - variables
      - récapitulatif des 533
      - vue numérique 689
  - application Suite 84, 339–344
    - types de graphiques 339
    - variables 534
  - application Tableur 84, 235–254
    - appellation de cellules 241
    - fonctions 254, 418–438
    - fonctions externes 244
    - gestes 240
    - importation de données 244
    - mise en forme 251
    - navigation 240
    - paramètres de format 252
    - référencement de cellule 240
    - référencement externe 246
    - saisie de contenu 242
    - sélection de cellules 240
    - variables 247, 522
  - application Tableur boutons de menu 250
  - applications
    - Voir également l'entrée distincte de chaque application*
    - DataStreamer 83, 85
    - définition des 705
    - Explor. quadratiq. 84, 365–367
    - Explorateur Affine 361–364
    - Explorateur linéaire 84, 159
    - Explorateur trig 84, 367–369
    - Finance 83, 345–353
    - Fonction 83, 135–151
    - Géométrie 83, 165–233
    - Graphiques avancés 83, 153–164
    - Inférence 83, 291–311
    - Paramétrique 84, 327–332
    - Polaire 84, 333–338
    - Résoudre 84, 313–322
    - Solveur linéaire 84, 159, 323–326
    - Solveur triangle 84, 355–360
    - Stats 1Var 84, 255–268
    - Stats 2Var 84, 269–289
    - Suite 84, 339–344
    - Tableur 84, 235–254
  - applications HP *Voir applications, HP* 83
  - applications personnalisées 129, 163, 628
  - argument incorrect 710
  - arithmétique binaire *Voir arithmétique d'entiers* 697
  - arithmétique d'entiers 697
  - arithmétique, entier 697
- ## B
- balayage rapide 20
  - barre de titre 16
  - base 38
    - fonctions 703
    - identificateur 697
    - par défaut 698
  - base de nombres entiers 68
  - batterie 19
    - avertissement 14
    - chargement 14
    - indicateur 19
  - bibliothèque d'applications 85
    - tri 86
  - bibliothèque, application 707
  - boutons
    - commande 24
    - menu 24
    - Voir également boutons de menu*
  - boutons de menu 24
    - dans l'application Solveur linéaire 326
    - dans l'application Stats 1Var 257, 261
    - dans l'application Stats 2Var 276, 286
    - dans l'application Tableur 250
    - dans la vue graphique
      - application Géométrie 179
      - général 115

dans la vue numérique 125  
dans la vue symbolique 103

## C

câbles 52

câbles USB 52

calculs

avec unités 536

CAS 65, 390–414

dans la vue d'accueil 42, 373–390

financiers 345–353

géométriques 184

intervalles de confiance 307

statistiques 263, 283

calculs statistiques 263, 283

calculs symboliques 69

caractères 26

caractères grecs 25

CAS 63–72

calculs avec le 65, 390–414

fonctions

algébriques 390–392

analyse 392–398

entiers 405–407

polynomiales 407–413

réécrire 400–405

résoudre 398–400

tracé 413–414

menu 390–414

paramètres 36, 67

vue 15

cellules

appellation 241

importation de données 244

mise en forme 251

référencement 240, 246

saisie de contenu 242

sélection 240

chargement 14

clavier 22

fonctions du 373–377

personnalisation 621

touches d'édition 24

touches de saisie 24

clavier utilisateur 621

codage *Voir* programmation

coefficient de corrélation 286

commandes

application 656

branche 670

définition des 656, 706

géométriques 202–233

structure en programmation 599

variable 638, 639

*Voir également* fonctions

commandes d'E/S, programmation  
657, 660

commandes d'entiers, programmation  
657

commandes de bloc 633

commandes de boucle 634, 635–638

commandes de branche 633, 670

commandes de dessin 643–652

commentaires de code 600

constantes

chimie 542

mathématiques 542

physiques 540, 542

science quantique 542

constantes chimiques 542

constantes physiques 540, 542

conventions 9

conventions documentaires 9

conversion d'unités 538

copie

éléments de l'historique 47

programmes 613

remarques 596

copier et coller 246

couleur

d'objets géométriques 176

de graphiques 102

couleur de mise en surbrillance

couleur

mise en surbrillance 40

courbes 194

couvercle 16

couvercle protecteur 16

covariance 283

## D

date 40

débogage de programmes 611

défini par l'utilisateur

ajustement de régression 281

définies par l'utilisateur

touches 621

variables 518, 618

définir votre ajustement 282  
définition d'un jeu de données 270  
dépannage 709  
déterminant 573  
diagramme  
  de quartiles 265  
  Pareto 266  
diagramme de Pareto 266  
diagramme de quartiles 265  
dilatation 198  
distribution normale Z, intervalles de  
  confiance 307  
données de fréquence 258  
données partagées 52  
données statistiques insuffisantes 710  
droites 191

## E

échelle automatique 108, 112  
édition  
  listes 543  
  matrices 558  
  programmes 601  
  remarques 587  
entier 38  
entier, édition 702–703  
envoi *Voir* partage de données  
epsilon 70  
équations linéaires, résolution 323,  
  569  
espacement arrière 25  
évaluation (Eval) 101  
évaluation récursive 70  
évaluation, dans la vue numérique 123  
exemples de programmes 619–621,  
  630–632  
expression  
  définition 98, 136  
extrême 148, 161

## F

flux financier 347  
fonction récursive 70  
fonctions  
  algébriques 390–392  
  analyse 392–398  
  application Finance 444–445  
  application Fonction 414–416

application Inférence 440–444  
application Résoudre 416  
applications 414–449  
arithmétiques 379–381  
base 703  
clavier 373–377  
courantes 448  
création de vos 512  
définition 44, 98, 136  
définition des 135  
entiers 405–407  
Explorateur Affine 448  
feuille de calcul 254, 418–438  
géométriques 202–233  
hyperboliques 382  
numériques 378–379  
polynomiales 407–413  
probabilité 382–389  
réécrire 400–405  
résoudre 398–400  
Solveur linéaire 446  
Solveur triangle 446–447  
Stats 1Var 439  
Stats 2Var 439–440  
tracé 413–414  
fonctions algébriques 390–392  
fonctions arithmétiques 379–381  
fonctions d'analyse 392–398  
fonctions d'entiers 405–407  
fonctions de probabilité 382–389  
fonctions hyperboliques 382  
fonctions numériques 378–379  
fonctions personnalisées 512  
fonctions polynomiales 407–413  
format  
  cellules Tableur 251  
  hexadécimal 32  
  numérique 37, 68  
  paramètres  
    dans les feuilles de calcul 252  
  remarques 593  
format de saisie *Voir* méthodes de saisie  
format DMS 25  
format hexadécimal 32  
format numérique 37, 68  
  Fixe 37  
  Ingénierie 38  
  Scientifique 37  
  Standard 37

format numérique Fixe 37  
format numérique Ingénierie 38  
format numérique Scientifique 32, 37  
format numérique Standard 37  
formulaire de saisie 34  
fractions 31  
fractions courantes 31

## G

Galerie de tracés 163  
gestes 20  
glissement 20  
glossaire 705–708  
graphique  
  barres 266  
  couleur de 102  
  données statistiques  
    deux variables 284  
    une variable 264  
  en escalier 339  
  en toile d'araignée 339  
  ligne 266  
  probabilité normale 266  
  quartiles 265  
graphique en escalier 339  
graphique en toile d'araignée 339  
graphique Flexibilité 118  
graphique Points paliers fixes 119  
graphique Segments réguliers 119  
graphiques  
  mémorisation et rappel 643  
  variables 520  
guillemets dans des chaînes 639

## H

heure 19, 40  
histogramme 265  
historique  
  RPN 57  
  vue d'accueil 17  
hypothèse alternative 293  
hypothèse, alternative 293

## I

*i* 69  
inégalités 153  
Inférence  
  intervalle T sur deux échantillons

  310  
  intervalle T sur un échantillon 310  
  intervalle Z sur deux échantillons  
    307  
  intervalle Z sur deux proportions  
    309  
  intervalle Z sur un échantillon 307  
  intervalle Z sur une proportion 308  
  intervalles de confiance 307–311  
  test T sur deux échantillons 305  
  test T sur un échantillon 304  
  test Z sur deux échantillons 301  
  test Z sur deux proportions 303  
  test Z sur un échantillon 300  
  test Z sur une proportion 302  
  tests d'hypothèse 299–306  
Info, application Résoudre 320  
informations de réglementation 713  
interceptions 161  
intervalle T sur deux échantillons 310  
Intervalle T sur un échantillon 310  
intervalle Z sur deux échantillons 307  
intervalle Z sur deux proportions 309  
intervalle Z sur un échantillon 307  
intervalle Z sur une proportion 308  
intervalles de confiance 293,  
  307–311, 443–444  
intervalles Z 307–309  
invalide  
  dimension 710

## L

langue, sélectionner 39  
lettres majuscules 27, 592  
lettres minuscules 28, 592  
ligne de saisie 17  
listes  
  création 548  
  édition 546  
  fonctions de 550  
  manipulation des 548–550  
  suppression 548  
  variables 520, 543  
logarithme naturel 374  
logarithmique  
  ajustement 280  
logarithmiques  
  fonctions 374  
luminosité 16

## M

- mathématique
  - modèle 24, 29
- mathématiques
  - constantes 542
  - opérations 42
    - délimitation des arguments 45
    - en notation scientifique 32
    - nombres négatifs dans 46
    - Voir également* calculs
  - touches 28
- matrice en forme échelonnée réduite 584
- matrices 557–585
  - ajout de lignes 559
  - arithmétique comprenant des 565–569
  - calculs de matrices 557
  - commandes 652–656
  - création 558, 561
  - créer identité 584
  - décomposition en valeurs singulières 583
  - déterminant 573
  - élevées à une puissance 567
  - équations linéaires, résolution des 569
  - fonctions 571–584
  - forme échelonnée réduite 584
  - inversion 569
  - inversion d'éléments 569
  - mémorisation 558, 563, 564
  - norme de colonne 576
  - numéro de condition 577
  - permuter lignes 656
  - produit scalaire 583
  - suppression 558
  - suppression de colonnes 560
  - suppression de lignes 560
  - transposition 584
  - variables 520, 557
- mémoire insuffisante 710
- mémorisation 49
- menu
  - App 371
  - CAS 390–414
  - Catlg 449–512
  - contextuel 24
  - Math 377–390
    - raccourcis 34
    - Utilisateur 371
  - menu Affichages 109, 627
  - menu App 371
  - menu Catlg 449–512
  - menu contextuel 24
  - menu Math 377–390
  - menu Utilisateur 371
  - menus 33
    - Boîte à outils 34
    - fermeture 34
    - format d'affichage des 40, 372
    - recherche dans les 34
  - menus Boîte à outils 371
  - menus de la Boîte à outils 34
  - messages, application Résoudre 320
  - mesures *Voir* unités 535
  - méthode newtonienne 71
  - méthodes de création de graphique 118
  - méthodes de saisie 38, 43, 55
  - mise sous tension et hors tension 15
  - MKSA 539
  - mode
    - exact 69
    - symbolique 69
    - utilisateur 622
  - mode examen 41, 73–81
    - activation 78
    - annulation 80
    - configuration 76
  - mode test *Voir* mode examen
  - modèles 24
  - modèles de régression *Voir* types d'ajustement
  - modes utilisateur 622
  - modes *Voir* paramètres généraux du système 36
  - multiplication implicite 46

## N

- navigation 19
- négation 376
- nombre réel maximal 42
- nombres complexes 39, 51, 69
  - fonctions de 380–381
  - mémorisation 51
- nombres mixtes 31



nombres négatifs 24, 46  
noms, dans l'application Géométrie  
174, 175  
non valides  
données statistiques 711

## O

objets  
géométriques 188–197  
objets géométriques 188–197  
opérateurs booléens 25  
options tactiles 19

## P

palette de relations 25, 30  
palette de symboles spéciaux 25, 30  
palettes de raccourcis 24  
palettes, raccourci 25, 30  
paramètres 36, 520  
CAS 36, 67  
Paramètres accueil 520  
paramètres dans la vue d'accueil 36  
paramètres de la vue d'accueil  
remplacement 105  
paramètres généraux du système 36,  
520  
remplacement 105  
paramètres par défaut, restauration 25,  
105, 120, 127  
partage de données 52  
permutations 383  
pile, en RPN 57, 60  
pincement 20  
pixels 22  
points 188  
polygones 193  
précision maximale 37  
prédiction 288  
préfixes, des unités 536  
priorité algébrique 46  
priorité, algébrique 46  
probabilité Khi carré supérieure 385  
problèmes relatifs à la valeur temps de  
l'argent 345  
problèmes TVM 345  
programmation 599–696  
programme  
commandes

autres 667–670  
bloc 633  
boucle 634  
branche 633  
chaînes 639  
dessin 643–652  
E/S 657, 660  
entier 657  
fonction 639  
fonctions d'applications 656  
matrice 652  
variable 638  
créer 603  
déboguer 611  
exécuter 609  
exemples 619–621, 630–632  
insertion de commentaires dans un  
600  
structure de 600  
projection 200  
propositions ouvertes 153  
définition 98, 155  
puissances croissantes 70

## Q

qualifier, variables 133, 518, 618

## R

raccourcis  
dans Géométrie 181  
dans les menus 34  
recherche  
aide en ligne 53  
menus 34  
recherches rapides 34  
réécrire des fonctions 400–405  
réinitialisation  
calculatrice 709  
réinitialiser  
application 85  
remarques 587–597  
copie 596  
création 589  
édition 591–597  
exportation 596  
importation 596  
mise en forme des 593  
partage 597

- spécifiques aux applications 128, 596
- remplacement récursif 70
- Rép (dernière réponse) 49
- réseau sans fil 41
- résoudre des fonctions 398–400
- résultat, réutilisation 47
- Reverse Polish Notation - Notation polonaise inversée *Voir RPN*
- RPN 43, 55–62
  - commandes 60–61
  - saisie 38

## S

- saisie Algébrique 43
- saisie algébrique 38, 55
- saisie Livre 38, 40, 43, 55
- science quantique, constantes 542
- sections coniques 153
- sélection d'objet, dans l'application Géométrie 175
- séparateur décimal 39
- solutions principales 69
- Solveur linéaire 84, 159, 323–326
  - boutons de menu 326
  - fonctions 446
  - variables
    - récapitulatif des 533
    - vue numérique 689
- Stats 1Var 84, 255–268
  - boutons de menu 257, 261
  - définitions de jeux de données 256
  - édition de données 261
  - fonctions 439
  - génération de données 262
  - importation des données d'une feuille de calcul 260
  - insertion de données 260, 262, 278
  - résultats 263
  - saisie de fréquences 258
  - suppression de données 262, 278
  - traçage de données 264
  - tri de données 263, 278
  - types de tracé
    - diagramme de Pareto 266
    - diagramme de quartiles 265
    - graphique à barres 266
    - histogramme 265

- tracé de ligne 266
- tracé de probabilité normale 266
- variables, récapitulatif des 525
- Stats 2Var 84, 269–289
  - ajustement de l'échelle de traçage 285
  - boutons de menu 276, 286
  - choix de l'ajustement 280
  - Configuration du tracé 286
  - définir votre ajustement 282
  - dépannage des tracés 289
  - édition de données 275
  - fonctions 439–440
  - insertion de données 275, 278
  - prédire des valeurs 288
  - résultats 283
  - suppression de données 278
  - traçage d'un diagramme de dispersion 285
  - traçage de données 284
  - tri de données 278
  - types d'ajustement 280–282
  - variables, récapitulatif des 527
- suppression
  - applications 87
  - caractères 25
  - données statistiques 262, 278
  - listes 548
  - matrices 558
  - programmes 603
  - remarques 588
- symbole degrés 25
- symbole minutes 25
- symbole secondes 25
- symboles, dans la barre de titre 17
- Système de calcul formel *Voir CAS*

## T

- tableaux personnalisés 123
- tableaux, personnalisés 123
- taille de police, général 39
- taille des mots 699
- test T sur deux échantillons 305
- test T sur un échantillon 304
- test Z sur deux échantillons 301
- test Z sur deux proportions 303
- test Z sur un échantillon 300
- test Z sur une proportion 302
- tests d'hypothèse 293, 299–306,

441–443  
texte 27  
thème  
  couleur  
  thème 40  
touche modèle 29  
touches  
  définies par l'utilisateur 621  
  mathématiques 28  
  nom interne des 623  
  préfixes 26  
  saisie 24  
  variables 30  
touches de curseur 25  
touches préfixes 26  
trace 113–115, 157  
tracé  
  couleur de 102  
  défini dans l'application Géométrie  
  196  
  données statistiques  
  deux variables 284  
  une variable 264  
  en escalier 339  
  en toile d'araignée 339  
  fonctions 413–414  
  ligne 266  
  statistiques à une variable 264  
tracé de barre 266  
tracé de ligne 266  
tracé de probabilité normale 266  
tracés de statistiques 265–266, 284  
transformations géométriques  
  197–201  
transformations, géométriques  
  197–201  
triangles rectangles *Voir* application  
  Solveur triangle  
trier les applications 86, 87  
trigonométrique  
  ajustement 281  
trigonométriques  
  fonctions 381  
types d'ajustement statistique 280–282  
types d'ajustement, statistique  
  280–282

## U

unité d'angle 37, 68

unités 535–542  
  calcul avec 536  
  conversion d' 538  
  outils de manipulation des 538  
  préfixes des 536

## V

valeur de départ 313, 319  
valeurs critiques 295  
variables  
  application 132, 671–696  
  application Finance 532  
  application Fonction 148, 521  
  application Graphiques avancés  
  523  
  application Inférence 529  
  application Paramétrique 531  
  application Polaire 532  
  application Résoudre 523  
  application Tableur 247, 522  
  applications Suite 534  
  CAS 72  
  complexes 520  
  création 515  
  définition des 708  
  en programmation 670  
  Géométrie 522  
  globales 616  
  graphiques 520  
  inter applications 133  
  liste 520  
  locales 616  
  matrice 520  
  Paramètres accueil 520  
  qualification 133, 518, 618  
  récupération 517  
  réelles 520  
  Solveur linéaire 533  
  Solveur triangle 533  
  Stats 1Var 525  
  Stats 2Var 527  
  touche 30  
  types en programmation 670  
  utilisateur 671  
  vue d'accueil 520  
  vue graphique 671  
  vue numérique 681  
  vue symbolique 678–681  
variables complexes 520

- variables d'application dans la vue numérique 671
  - variables globales 616
  - variables locales 616
  - variables personnalisées 49, 515
  - variables réelles 520
  - vecteurs
    - définition des 557, 708
    - Voir également* matrices
  - virgule décimale 39
  - Votre création *Voir* tableaux personnalisés
  - vue Configuration du tracé 92
    - opérations courantes dans la 115–120
  - vue Configuration numérique 94
    - opérations courantes dans la 126–127
  - vue Configuration symbolique 90
    - opérations courantes dans la 105
  - vue d'accueil 15
  - vue graphique 90
    - boutons de menu 115, 179
    - dans l'application Géométrie 173
    - opérations courantes dans la 106–115
    - variables 671–677
    - zoom 106–113
  - vue numérique 93
    - boutons de menu 125
    - opérations courantes dans la 120–124
    - zoom dans la 120
  - vue symbolique 88
    - boutons de menu 103
    - dans l'application Géométrie 182
  - opérations courantes dans la 98–102
  - vues
    - Configuration du tracé 92
    - Configuration numérique 94
    - Configuration symbolique 90
    - dans les applications 88
    - définition des 708
    - graphique 90
    - numérique 93
    - symbolique 88
  - vues des applications 88
    - Configuration du tracé 92
    - Configuration numérique 94
    - Configuration symbolique 90
    - graphique 90
    - numérique 93
    - vue symbolique 88
  - vues graphique et numérique simultanément 127
- ## Z
- zoom
    - dans la vue graphique 106–113
    - dans la vue numérique 120–122
    - exemples de 110–113
    - facteurs 106
    - touches de 107, 121
    - types de 107–109, 122
  - zoom Carré 108, 112
  - zoom d'entier 108, 112, 122
  - zoom dans une zone 109
  - zoom décimal 108, 112, 122
  - zoom horizontal 107, 122
  - zoom trig 109, 113, 122