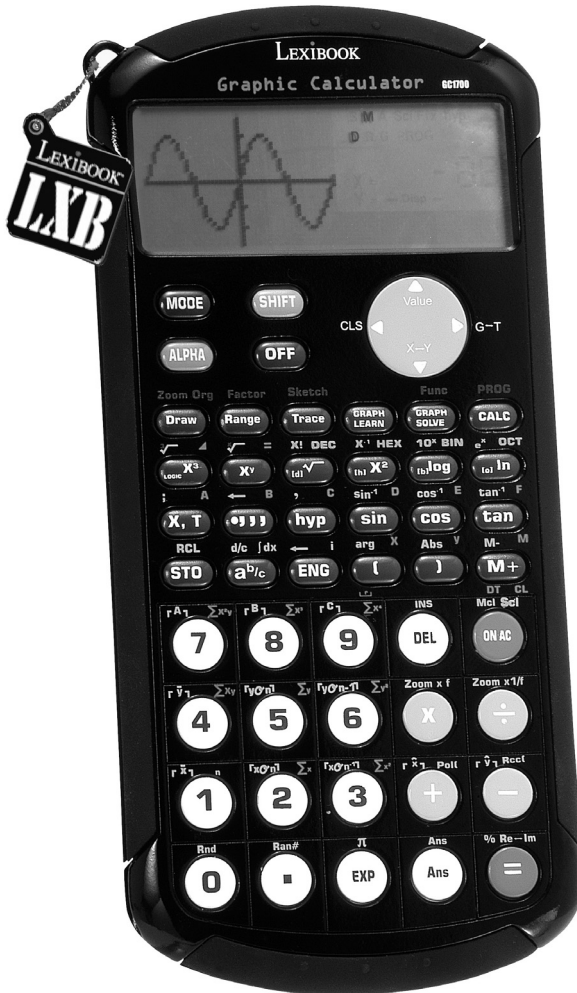


# LEXIBOOK®



Owner's Manual  
GC1700\_01

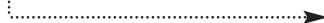
# LEXIBOOK®

FR ----- FRANÇAIS

ES ----- ESPAÑOL

IT ----- ITALIANO

PT ----- PORTUGUÊS





# CALCULATRICE GRAPHIQUE LEXIBOOK® GC1700

Calculatrice scientifique graphique, fonctions base N, fonctions statistiques avancées à une et deux variables (interprétation graphique, 6 types de régression), fonctions arithmétiques et trigonométriques, intégrales et programmation d'équation.

Français

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>5</b>
Avant la première utilisation .....	5
<b>1. PRISE EN MAIN DE VOTRE CALCULATRICE</b> .....	<b>6</b>
Mise en marche et arrêt de la calculatrice .....	6
Affichage et symboles utilisés .....	6
Disposition des touches .....	8
Fonctions secondes et fonctions alphanumériques (SHIFT et ALPHA) .....	9
Notations utilisées dans le manuel .....	10
Touches usuelles .....	10
Priorités de calcul .....	11
Saisie et modification d'un calcul .....	11
Calculs successifs sur une ligne .....	13
Rappel du dernier résultat (Ans) .....	14
Calculs en chaîne .....	14
Calculs successifs .....	14
Calculs en boucle .....	14
Menus de la calculatrice .....	15
Notation scientifique et ingénieur .....	16
Choix de la notation .....	16
Fixation de la position de la virgule .....	17
Choix du nombre de chiffres significatifs .....	18
Calculs de pourcentage .....	19
<b>2. MEMOIRES</b> .....	<b>21</b>
Rappel du dernier résultat (Ans) .....	21
Utilisation de la mémoire M .....	21
Mémoires temporaires (A - F) .....	22
<b>3. FONCTIONS ARITHMETIQUES</b> .....	<b>23</b>
Inverse, carré et exposants .....	23
Racines .....	23
Fractions .....	23
Logarithmes et exponentielles .....	25
Hyperboliques .....	25
Factorielle .....	26
Génération de nombre aléatoire (fonction Random) .....	26
<b>4. CALCULS TRIGONOMETRIQUES ET COMPLEXES</b> .....	<b>27</b>
Nombre $\pi$ .....	27
Unités d'angles .....	27
Choix de l'unité d'angle .....	27
Cosinus, sinus, tangente .....	28
Arccosinus, arcsinus, arctangente .....	28
Conversion sexagésimale (degrés / minutes / secondes) .....	29
Calculs horaires .....	29
Coordonnées polaires .....	30
Nombres complexes .....	31



<b>5. CALCULS EN BASE-N</b> .....	33
Pour mémoire .....	33
Changements de base .....	33
Les opérateurs logiques .....	33
Notations .....	34
Commandes du mode Base N et conversions .....	35
Calculs en Base N .....	36
Opérateurs logiques en Base N .....	37
<b>6. FONCTIONS AVANCEES</b> .....	38
Calculs d'intégrales .....	38
Commentaires préliminaires .....	38
Saisie d'intégrale .....	38
Programmation d'une équation .....	39
<b>7. FONCTIONS GRAPHIQUES</b> .....	41
Définitions et notations .....	41
Tracer une courbe .....	41
Courbes préprogrammées .....	42
Courbes utilisateur .....	42
Courbes paramétrées .....	44
Effacer une courbe .....	45
Fonction Zoom .....	45
Résolution graphique .....	47
Fonction Trace .....	48
Fonctions Sketch .....	49
Fonction Plot .....	49
Fonction Line .....	50
Fonction Tangente .....	50
Fonction Horizontale .....	51
Fonction Verticale .....	51
Fonction démo (Graph Learn) .....	51
Fonction Shift .....	52
Fonction Change .....	53
<b>8. STATISTIQUES</b> .....	54
Commentaires préliminaires .....	54
Statistiques à une variable .....	55
Saisie des données .....	55
Correction et/ou effacement des données saisies .....	56
Calcul de moyenne et écart-type .....	56
Statistiques à deux variables .....	59
Choix du type de régression .....	59
Saisie des données .....	60
Correction et/ou effacement des données saisies .....	61
Calcul de moyenne et écart-type .....	61
Calculs de régression .....	61
Représentation graphique .....	64
<b>9. MESSAGES D'ERREUR</b> .....	66
Causes possibles d'erreurs .....	66
Valeurs admissibles .....	66
<b>10. PRECAUTIONS D'EMPLOI</b> .....	68
IMPORTANT : sauvegarde de vos données .....	68
Utilisation de RESET .....	68
Remplacement des piles .....	69
Entretien de votre calculatrice .....	69
<b>11. INDEX</b> .....	70
<b>12. ANNEXE : DETAIL DES FORMULES DE REGRESSION</b> .....	72
<b>13. GARANTIE</b> .....	74

## INTRODUCTION

Nous sommes heureux de vous compter aujourd'hui parmi les nombreux utilisateurs des produits Lexibook® et nous vous remercions de votre confiance.

Depuis plus de 15 ans, la société française Lexibook conçoit, développe, fabrique et distribue à travers le monde des produits électroniques pour tous, reconnus pour leur valeur technologique et leur qualité de fabrication.

Calculatrices, dictionnaires et traducteurs électroniques, stations météo, multimédia, horlogerie, téléphonie... Nos produits accompagnent votre quotidien.

Pour apprécier pleinement les capacités de la calculatrice graphique GC1700, nous vous invitons à lire attentivement ce mode d'emploi.

### Avant la première utilisation

Avant de démarrer, veuillez suivre attentivement les étapes suivantes :

- Retirez avec précaution les deux languettes de protection du compartiment à piles en tirant sur l'extrémité des languettes.
- Si une languette reste coincée, dévissez le compartiment à piles à l'aide d'un tournevis et retirez les piles, puis la languette. Remplacez ensuite 2 piles CR2025 en respectant la polarité comme indiqué dans le compartiment de l'appareil (côté + au-dessus). Remettez ensuite en place le couvercle du compartiment et la vis.
- Faites coulisser la calculatrice dans le couvercle pour accéder au clavier.
- Retirez la pellicule statique protectrice de l'écran LCD.
- Appuyez sur la touche [ON/AC] pour mettre la calculatrice en marche. Vous verrez alors la lettre D et un curseur clignotant apparaître sur l'écran. Si ce n'est pas le cas, vérifiez l'état des piles et recommencez l'opération (voir si nécessaire le chapitre « Précautions d'emploi »).
- Localisez le trou du RESET au dos de l'appareil. Insérez une pointe fine (un trombone par exemple) et appuyez doucement.

Pour plus d'informations concernant les piles, l'importance de RESET et de la sauvegarde de vos données, voir le chapitre « Précautions d'emploi ».



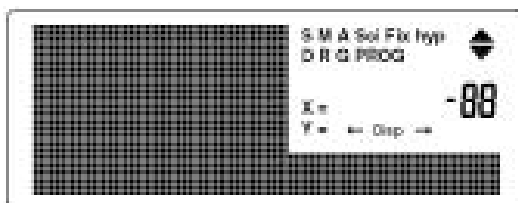
## 1. PRISE EN MAIN DE VOTRE CALCULATRICE

### Mise en marche et arrêt de la calculatrice

<b>[ON/AC]</b>	Mise en marche de la calculatrice. Mise à zéro.
<b>[OFF]</b>	Arrêt. Après 5 minutes environ de non utilisation, la calculatrice s'éteindra automatiquement.

### Affichage et symboles utilisés

L'affichage correspondant aux fonctions usuelles est le suivant :



Sur la ligne du bas vous pouvez visualiser en alphanumérique les opérations saisies. Puis, une fois que vous appuyez sur [=] cette ligne affiche à partir de la droite un résultat numérique, avec 10 chiffres significatifs, ou bien 10 chiffres significatifs plus 2, en haut sur la droite, de notation scientifique (voir paragraphe "Notation scientifique").

A noter que, si votre résultat apparaît en 10 ou 10+2 chiffres significatifs, les calculs internes sont réalisés avec 12 chiffres significatifs et deux d'exposant.

Sur la ligne du haut vous trouverez un certain nombre de symboles (ici ils sont tous affichés mais ce n'est pas le cas au cours du fonctionnement normal). Ces symboles vous donnent des indications qui vous permettent une meilleure lisibilité des opérations en cours :

← ou →	S'affiche pour indiquer que le calcul en cours est trop long pour être affiché en entier, ou que le menu comporte d'autres options sur la gauche ou sur la droite. Dans ce cas appuyer sur [◀] ou [▶] pour afficher le reste du calcul ou du menu.
--------	--

<b>▲, ▼ ou les deux ensemble</b>	Indique que plusieurs lignes de calculs sont en mémoire. Si vous voulez vérifier ou modifier ces lignes de calcul, appuyez sur [▲], [▼].
<b>Disp</b>	Indique que la valeur affichée est un résultat intermédiaire, voir le paragraphe « Calculs successifs » sur une ligne, ou le chapitre « Programmation ».
<b>CMPLEX</b>	Indique que la calculatrice est en mode Nombres complexes.
<b>i</b>	En mode complexe, indique que la valeur affichée est la partie imaginaire d'un nombre complexe.
<b>SD</b>	Indique que la calculatrice est en mode statistique à une variable.
<b>REG</b>	Indique que la calculatrice est en mode statistique à deux variables.
<b>S</b>	La touche SHIFT est activée.
<b>A</b>	La touche ALPHA est activée.
<b>..... ERROR</b>	S'affiche quand le calcul excède les limites permises ou qu'une erreur est détectée. Les différents messages d'erreur, leurs causes et leurs remèdes sont détaillés dans le chapitre correspondant, « Messages d'erreur ».
<b>hyp</b>	S'affiche quand la fonction hyperbolique est activée.
<b>Fix</b>	Indique que le résultat sera affiché avec un nombre déterminé de chiffres après la virgule.
<b>Sci</b>	Indique que le mode notation scientifique est activé.
<b>Eng</b>	Indique que le mode notation ingénieur est activé.
<b>D</b>	S'affiche en mode degré ou quand la mesure d'angle affichée est en degrés.
<b>R</b>	S'affiche en mode radian ou quand la mesure d'angle affichée est en radians.
<b>G</b>	S'affiche en mode grade ou quand la mesure d'angle affichée est en grades.
<b>M</b>	S'affiche quand la mémoire indépendante M est non nulle.
<b>X= ou Y=</b>	S'affiche lorsque la fonction STO ou RCL (fonctions concernant les mémoires temporaires) est activée.
<b>PROG</b>	S'affiche pendant la saisie d'une équation dans la mémoire programmable.

## Disposition des touches





**Fonctions secondes et fonctions alphanumériques (SHIFT et ALPHA)**

<b>[SHIFT]</b>	Accès aux fonctions secondes, signalées en bleu en haut à gauche de la touche concernée.
<b>[ALPHA]</b>	Accès aux fonctions alphanumériques, signalées en orange en haut à droite de la touche concernée.

Le plus souvent les touches de votre calculatrice comportent au moins deux fonctions, voire trois ou quatre. Elles sont repérées par des couleurs et par leur position autour de la touche qui sert à y accéder. Certaines ne sont accessibles que dans des modes bien précis et seront détaillées dans les chapitres correspondants (Base N, statistiques).

Par exemple :



- **sin** est la fonction principale, en accès direct par pression de la touche.
- **sin<sup>-1</sup>** est la fonction seconde, il faut appuyer sur [SHIFT] puis sur la touche concernée (**S** apparaît brièvement à l'affichage).
- **D** est la fonction alphanumérique, il faut appuyer sur [ALPHA] puis sur la touche concernée (**A** apparaît brièvement à l'affichage). Il s'agit principalement de touches pour les mémoires ou la saisie de texte.

Les autres fonctions indiquées en gris ou entre  $\square$   $\square$  sont des fonctions relatives aux nombres complexes, aux fonctions Base N ou statistiques qui seront détaillées dans les chapitres correspondants.

Si vous appuyez une fois sur la touche [SHIFT], le symbole S s'affiche sur l'écran pour indiquer que [SHIFT] est activée et que vous pouvez accéder aux fonctions secondes. Le symbole s'éteint dès que vous appuyez sur une autre touche ou que vous appuyez une nouvelle fois sur [SHIFT].

De même si vous appuyez une fois sur la touche [ALPHA], le symbole A s'affiche sur l'écran pour indiquer que [ALPHA] est activée et que vous pouvez accéder aux fonctions alphanumériques. Le symbole s'éteint dès que vous appuyez sur une autre touche ou que vous appuyez une nouvelle fois sur [ALPHA].



### Notations utilisées dans le manuel

Dans ce manuel les fonctions seront indiquées comme suit (en reprenant l'exemple précédent):

principale	[sin]
seconde	[SHIFT][sin <sup>-1</sup> ]
alpha	[ALPHA][D]

Les touches [0] à [9] seront notées 0 à 9 (sans crochets) pour faciliter la lecture.

Les calculs et les résultats seront présentés comme suit :

description saisie -> affichage alphanumérique | ligne résultat

*Ex :*

*Pour effectuer le calcul  $(4+1) \times 5 =$  le processus sera noté ainsi :*

*[(] 4 [+] 1 D] [x] 5 [=] -> (4+1)x5 | 25.*

Lorsque cela ne nuira pas à la compréhension d'un exemple, une partie de cet affichage pourra être omise.

### Touches usuelles

[0]-[9]	Touches de chiffres.
[+]	Addition.
[-]	Soustraction.
[x]	Multiplication. Le signe peut être omis devant les parenthèses, des constantes ou des noms de variables, par exemple : $2(5+6)$ , $3\pi$ , $4B$ , $5\ln 2$ ou $2\sin 30$ .
[÷]	Division.
[=]	Donne le résultat.
[.]	Insertion de la virgule pour un nombre décimal. <i>Ex :</i> <i>pour écrire 12,3 -&gt; 12[.]3</i>
[(-)]	Change le signe du nombre qui sera rentré immédiatement après. $5 [x] [(-)] [5] [=] -> -25$ .
[(], D]	Ouvre / ferme une parenthèse. <i>Ex :</i> <i>[(] 4 [+] 1 D] [x] 5 [=] -&gt; 25.</i>
[ON/AC]	Efface l'écran.

### Priorités de calcul

Quand il y a plusieurs opérations à réaliser dans un calcul, votre calculatrice les évalue et détermine l'ordre dans lequel les effectuer, en fonction des règles arithmétiques. Cet ordre de priorité est le suivant :

1. Les opérations entre parenthèses, et, en cas de plusieurs niveaux de parenthèses, la dernière parenthèse ouverte.
2. Les fonctions utilisant un type d'exposant telles que  $x^{-1}$ ,  $x^2$ ,  $\sqrt{\quad}$ ,  $x^y$  et  $x\sqrt{\quad}$ , ainsi que le changement de signe  $[(-)]$ .
3. Les fonctions de type  $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\ln$ ,  $e^x \dots$
4. Les fonctions de saisie d'une donnée, telles que  $[^{\circ} \text{ ' '}]$  et  $[a \text{ b/c}]$ .
5. Les multiplications et divisions (la multiplication peut être implicite, par exemple  $2\cos\pi$ ).
6. Les additions et soustractions.
7. Les fonctions qui signalent la fin d'un calcul ou enregistrent un résultat :  $[=]$ ,  $[\text{STO}]$ ,  $[\text{M+}]$ ,  $[\text{DT}]$  etc.

Lorsque les opérateurs sont de même niveau de priorité la calculatrice les effectue tout simplement par ordre d'apparition de gauche à droite. Au sein des parenthèses l'ordre des priorités est conservé.

Ex :

$1 [+ ] 3 [x] 5 [=]$	->	$1+3 \times 5$		16.
$[( ] 1 [+ ] 3 [( ] [x] 5 [=]$	->	$(1+3) \times 5$		20.
$10 [- ] 3 [x^2] [=]$	->	$10-3^2$		1.
$5 [x^y] [\ln] 2 [=]$	->	$5 \wedge \ln 2$		3.05132936 soit $5^{\ln 2}$

Votre calculatrice fait la différence entre les différents niveaux de priorité et, au besoin, mémorise les données et les opérateurs jusqu'à la bonne résolution du calcul, et ce jusqu'à 24 niveaux différents pour un calcul en cours et 9 niveaux pour les valeurs numériques. Ces niveaux sont appelés "stacks" en anglais ; si votre calcul est très compliqué et dépasse les possibilités pourtant étendues de votre machine vous verrez apparaître le message suivant Stk ERROR (dépassement de la capacité "stacks").

### Saisie et modification d'un calcul

<b>[◀], [▶]</b>	Pour déplacer le curseur sur la ligne alphanumérique et éditer un calcul.
<b>[DEL]</b>	Efface le caractère à l'endroit où se trouve le curseur.
<b>[SHIFT] [INS]</b>	Insère un caractère immédiatement à gauche du curseur d'insertion.
<b>[▲], [▼]</b>	Pour passer au calcul précédent / suivant.

Grâce à sa ligne alphanumérique, votre calculatrice vous permet non seulement de visualiser le calcul en cours, mais aussi de revoir et modifier vos calculs après en avoir obtenu les résultats. Votre calculatrice pouvant conserver en mémoire jusqu'à 79 caractères sur une ligne, jusqu'à 20 lignes et 500 caractères en tout !

Vous pouvez saisir dans votre calculatrice vos calculs et ceux-ci s'inscrivent sur la ligne du haut à partir de la gauche dans un style alphanumérique facile à lire et à corriger.

Une fois le calcul saisi et le résultat obtenu en appuyant sur [=], il est facile de revoir et modifier votre calcul grâce aux flèches [◀], [▶]. Pour revoir un calcul précédent, et faire défiler les lignes de calcul, utilisez [▲] et [▼].

#### Remarques sur [SHIFT] [INS] :

- Le curseur change tant que l'insertion est activée  $\square$  .
- On peut utiliser [DEL] pendant que l'insertion est activée, cela efface le caractère situé à gauche du curseur.
- L'insertion est désactivée lorsqu'on appuie sur [◀] ou [▶], sur [SHIFT][INS], ou sur [=] si on souhaite obtenir tout de suite le résultat.

#### Remarques sur la saisie de calculs :

Vous pouvez saisir en une seule fois un calcul jusqu'à une longueur de 79 caractères ; à noter que même si une fonction telle que  $\sin^{-1}$  nécessite de taper sur 2 touches et qu'elle s'affiche à l'écran en plusieurs lettres, elle n'est comptée que pour un caractère par la calculatrice. Vous pouvez vérifier cela en observant le déplacement du curseur. Si votre calcul est excessivement long, mieux vaut le découper en plusieurs parties.

#### Note sur la position du curseur :

Une fois un résultat obtenu, si vous appuyez sur [▶] ou [▲], le curseur se positionne au début du calcul.

Si vous appuyez sur [◀], le curseur se positionne à droite à la fin du calcul.

Ex :

Vous avez effectué la saisie suivante :

34 [+] 57 [-] 27 [x] 78 [+] 5 [=] -> 34+57-27x78+5 | - 2010.

Si vous appuyez sur [▲] vous retrouvez l'affichage alphanumérique de votre calcul. Le carré gris indique la position du curseur clignotant.

- Vous voulez modifier 27 en 7 dans le calcul

[▶] ->  $\square$ 34+57-27x78+5

Vous positionnez le curseur à l'aide de la touche [▶] pour vous placer immédiatement sur l'endroit de correction, c'est-à-dire le 2 (le carré gris indique la position du curseur).

[▶]six fois -> 34+57-27x78+5  
 [DEL] -> 34+57-7x78+5  
 [=] -> 34+57-7x78+5 | -450.

• Vous voulez modifier 34 en 3684 dans le calcul  
 Vous positionnez le curseur à l'aide de la touche [▶] pour vous placer à l'endroit de correction, c'est-à-dire le 4.

[▲] -> 34+57-7x78+5  
 [▶] -> 34+57-7x78+5  
 [SHIFT][INS] 6 -> 364+57-7x78+5  
 8 -> 3684+57-7x78+5  
 [=] -> 3684+57-7x78+5 | 3200.

• Vous avez effectué la saisie suivante :

4 [+] 5 [=]

5 [-] 2[=]

Et vous voulez modifier 4+5 en 4x5

[▲] deux fois -> 4+5 | 9.  
 [▶] -> 4+5  
 [x] -> 4x5  
 [=] -> 4x5 | 20.

### Calculs successifs sur une ligne

[ALPHA] [▲]	Marque de séparation entre deux calculs consécutifs saisis sur une même ligne.
[ON/AC]	Interrompt l'exécution de calculs consécutifs.

Votre calculatrice vous permet, si vous le souhaitez, de saisir plusieurs calculs à réaliser successivement sur une seule ligne, puis de les exécuter en appuyant sur [=]. La calculatrice effectue alors le premier calcul saisi ; elle affiche le résultat intermédiaire et le symbole **Disp** pour vous indiquer que l'exécution des calculs n'est pas terminée. Si vous appuyez sur [=] la calculatrice passe au deuxième calcul et ainsi de suite jusqu'au dernier, pour lequel **Disp** s'éteint.

Ex :

Vous effectuez le calcul suivant :

54+39=

9-18=

4x6-2=

50x12=

Vous pouvez le saisir comme suit :

54 [+] 39 [ALPHA][▲] 9 [-] 18 [ALPHA][▲] 4 [x] 6 [-] 2 [ALPHA][▲] 50

[x] 12 [=]

-> 54+39▲9-18▲4x6-2▲50x12=  
 -> 54+39 | 93. **Disp**  
 [=] -> 9-18 | -9. **Disp**  
 [=] -> 4x6-2 | 22. **Disp**  
 [=] -> 50x12 | 600.

**Notes :**

- On ne peut pas éditer les calculs tant que Disp est affiché et que le dernier calcul n'est pas atteint, sauf si on appuie sur [AC/ON] pour les interrompre.
- Dans l'exemple précédent, si on appuie une fois de plus sur [=] le calcul recommence (l'écran affiche 93. et **Disp**).
- Voir aussi pour ces calculs comment effectuer le rappel du dernier résultat.

**Rappel du dernier résultat (Ans)**

[SHIFT][Ans]	Rappelle le résultat du calcul précédent.
--------------	---

Chaque fois que vous effectuez un calcul, son résultat est automatiquement stocké dans la mémoire Ans, dont vous pouvez rappeler le contenu pour le calcul suivant.

Ex:

24 [÷] ([] 4[+]6 []) [=]      ->      24÷(4+6)      |      2.4

On peut alors calculer 3x Ans + 60÷Ans

3 [x] [SHIFT][Ans] [+] 60 [÷][SHIFT][Ans] [=]      ->      3xAns+60÷Ans      |      32.2

Calculs en chaîne

Il s'agit de calculs pour lesquels le résultat du calcul précédent sert de premier opérande du calcul suivant. Vous pouvez notamment utiliser dans ces calculs les fonctions [√], [X<sup>2</sup>], [sin],...

[ON/AC]

6 [+] 4 [=]      ->      6+4      |      10.  
 [+] 71 [=]      ->      Ans+71      |      81.  
 [√][=]      ->      √      |      9.

Calculs successifs

L'utilisation de Ans est impérative pour les calculs successifs écrits sur une ligne :

54 [+] 39 [ALPHA][▲] [SHIFT][Ans] [-] 18 [=] ->      93. puis 75.  
 54 [+] 39 [ALPHA][▲] [-] 18 [=]      ->      93. puis -18.

Calculs en boucle

Le même calcul se répète chaque fois que l'on appuie sur [=], la valeur du résultat étant modifiée chaque fois :

9 [+] 1 [=]      ->      9+1      |      10.  
 [SHIFT][Ans][-]1 [=]      ->      Ans-1      |      9.  
 [=]      ->           |      8.  
 [=]      ->           |      7.  
 [=]      ->           |      6.

Pour ce genre d'expressions il faut être attentif à ne pas appuyer deux fois sur [=] par mégarde sous peine de recopier le mauvais résultat.

## Menus de la calculatrice

[MODE]	Touche d'accès aux menus.
[◀], [▶]	Pour sélectionner une option.
[=]	Valide l'option choisie.

Votre calculatrice possède un système de menu convivial pour vous aider à sélectionner les modes de fonctionnement qui conviennent pour vos calculs et autres opérations.

Il y a cinq modes de fonctionnement indépendants :

COMP	mode normal, pour tous les calculs habituels.
CMPLEX	mode nombres complexes.
SD	mode statistique à une variable.
REG	mode statistique à deux variables.
BASE-N	mode Base N.

Il y a aussi un certain nombre de menus, qui vous offrent des options de fonctionnement supplémentaires. Ceux-ci apparaîtront ou non selon qu'ils sont disponibles ou pas dans le mode choisi.

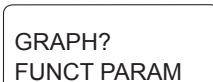
Si une flèche apparaît sur la droite de l'écran, elle indique qu'un même menu comporte plusieurs écrans, utilisez les flèches gauche et droite pour visualiser toutes les options disponibles.

Pour sélectionner une option, déplacez le surlignement noir sur la fonction ou le mode que vous voulez sélectionner, et appuyez sur [=].

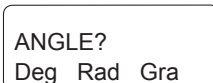
Si on presse une fois [MODE], cela donne:



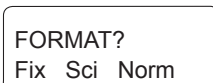
Si on presse [MODE] une seconde fois :



On presse [MODE] une troisième fois, et ainsi de suite :



[MODE]



[MODE]



retour à l'affichage normal.

Pour :

**CMPLX** voir en fin du chapitre les calculs trigonométriques.

**SD, REG** voir le chapitre les fonctions statistiques.

**BASE-N** voir le chapitre les calculs en Base N.

**Deg, Rad, Gra** voir le chapitre les calculs trigonométriques.

**FUNCT, PARAM** voir le chapitre les fonctions graphiques.

**Sauf indication contraire dans ce manuel votre calculatrice est en mode normal, et nous allons détailler ci-après les différentes options Fix, Sci et Norm.**

### Notation scientifique et ingénieur

La GC1700 affiche directement le résultat d'un calcul (x) en mode décimal normal si x appartient à l'intervalle suivant :

$$0.000000001 \leq |x| \leq 99999999999$$

Note :  $|x|$  est la valeur absolue de x, soit  $|x| = -x$  si  $x < 0$  et  $|x| = x$  si  $x \geq 0$ .

En dehors de ces limites la calculatrice affichera automatiquement le résultat d'un calcul selon le système de notation scientifique, les deux chiffres en haut à droite représentant l'exposant du facteur 10.

Ex :

Carré de 2 500 000 et son inverse

$2500000 [X^2][=]$	-> $2500000^2$		$6.25^{12}$	soit $6,25 \times 10^{12}$
$[SHIFT][X^{-1}][=]$	-> $Ans^{-1}$		$1.6^{-13}$	soit $1,6 \times 10^{-13}$

La notation dite ingénieur découle du même principe, mais pour cette notation il faut que la puissance de 10 soit un multiple de 3 ( $10^3, 10^6, 10^9$  etc.). En reprenant l'exemple précédent :

$6,25 \times 10^{12}$  s'écrit aussi  $6.25^{12}$  en notation ingénieur, mais  $1,6 \times 10^{-13}$  s'écrira  $160^{-15}$ .

#### Choix de la notation

<b>[EXP]</b>	Saisie d'une valeur en notation scientifique.
<b>[ENG]</b> Ou <b>[SHIFT] [←]</b> <small>Flèche au-dessus de la touche [ENG]</small>	Passage en notation ingénieur. Chaque fois que l'on appuie sur [ENG] l'exposant diminue de 3. Chaque fois que l'on appuie sur [SHIFT] [←] l'exposant augmente de 3.
<b>[MODE] [MODE]</b> <b>[MODE] [MODE]</b> <b>[▶] [▶] [=]</b> suivi de 1 ou 2	Réglage des paramètres de notation scientifique. Cette fonction donne le choix entre deux options : Norm 1 : affichage normal pour $10^{-2} \leq  x  < 10^{10}$ , affichage en notation scientifique au-delà. Norm 2 : affichage normal pour $10^{-9} \leq  x  < 10^{10}$ , affichage en notation scientifique au-delà.



Pour un nombre qui se situe dans l'intervalle précédent, votre calculatrice vous permet de le saisir directement en notation scientifique, afin d'éviter la saisie répétitive de zéros.

Ex :

Pour entrer 2 500 000 soit  $2,5 \times 10^6$  en notation scientifique :  
 2 [.] 5 [EXP] 6 [=] -> 2.5E6 | 2500000.

Pour entrer 2 500 000<sup>2</sup> soit  $(2,5 \times 10^6)^2$  en notation scientifique :  
 2 [.] 5 [EXP] 6 [X<sup>2</sup>] [=] -> 2.5E6<sup>2</sup> | 6.25<sup>12</sup>

Pour entrer 0.00016 soit  $1,6 \times 10^{-4}$  en notation scientifique :  
 1 [.] 6 [EXP] [(-)] 4 [=] -> 1.6E-4 | 0.00016

Avec cette valeur on peut expérimenter la différence entre les options Norm1 et Norm 2 :

1 [.] 6 [EXP] [(-)] 4 [=]	->	1.6E-4		0.00016
[MODE][MODE][MODE][MODE] [▶][▶][=]	->	Norm 1~2?		1
	->	1.6E-4		1.6 <sup>-04</sup>
[MODE][MODE][MODE][MODE] [▶] [▶] [=]->Norm 1~2?	->	Norm 1~2?		2
	->	1.6E-4		0.00016

Pour passer à la notation ingénieur, en reprenant les exemples précédents :

2 [.] 5 [EXP] 6 [=]	->	2.5E6		2500000.
[ENG]	->	2.5		06
[ENG]	->	2500.		03
[ENG]	->	2500000.		00
[ENG]	->	2500000000.		-03
[SHIFT] [←]	->	2500000.		00

[.] 00016 [=]	->	0.00016
[SHIFT] [←]	->	0.16 <sup>-03</sup>
[ENG]	->	160 <sup>-06</sup>
[ENG]	->	160000. <sup>-09</sup>
[SHIFT] [←]	->	160. <sup>-06</sup>

### Fixation de la position de la virgule

[MODE][MODE] [MODE][MODE][=] + chiffre entre 0 et 9	Choix du nombre de chiffres après la virgule, le symbole <b>Fix</b> s'affiche.
[MODE][MODE] [MODE][MODE] [▶][▶][=] suivi de 1 ou 2	Annulation de la fixation du nombre de chiffres après la virgule. Cette fonction donne le choix entre deux options : Norm 1 : affichage normal pour $10^{-2} \leq  x  < 10^{10}$ , affichage en notation scientifique au-delà. Norm 2 : affichage normal pour $10^{-9} \leq  x  < 10^{10}$ , affichage en notation scientifique au-delà.
[SHIFT] [Rnd]	Arrondit une valeur décimale infinie selon le format déterminé par <b>Fix</b> .

Lorsque vous fixez le nombre de chiffres après la virgule d'une valeur par un réglage Fix, vous ne modifiez que l'affichage de cette valeur et non la valeur mémorisée par la calculatrice, qui comporte 12 chiffres significatifs.

Si vous le souhaitez vous pouvez modifier la valeur mémorisée pour continuer vos calculs avec une valeur arrondie, selon le nombre de chiffres après la virgule demandé, avec la fonction [Rnd]. Ainsi la valeur utilisée par la calculatrice pour ses calculs correspondra exactement à la valeur affichée.

Ex :

$100000 \div 3$ [=]	$\rightarrow$	$100000 \div 3$	$33333.33333$
[MODE][MODE][MODE][MODE] [=]	$\rightarrow$	Fix 0~9?	
2	$\rightarrow$		$33333.33$ <b>Fix</b>
[x] 10 [=]	$\rightarrow$	Ans $\times$ 10	$333333.33$ <b>Fix</b>
[MODE][MODE][MODE][MODE] [ ] [ ] [=]	$\rightarrow$	Norm 1~2?	
1	$\rightarrow$		$333333.3333$

Utilisation de Rnd :

$100000 \div 3$ [=]	$\rightarrow$	$100000 \div 3$	$33333.33333$
[MODE][MODE][MODE][MODE] [=]	$\rightarrow$	Fix 0~9?	
2	$\rightarrow$		$33333.33$
[SHIFT] [Rnd]	$\rightarrow$	Rnd	$33333.33$
[x] 10 [=]	$\rightarrow$	Ans $\times$ 10	$333333.30$

Note : [Rnd] n'arrondit qu'une valeur décimale infinie. Par exemple si vous saisissez 12,345 en mode Fix 2:

$12. ] 345$ [=]	$\rightarrow$	$12.345$	$12.35$ <b>Fix</b>
[SHIFT] [Rnd] [=]	$\rightarrow$	Rnd	$12.35$ <b>Fix</b>
[MODE][MODE][MODE][MODE] [ ] [ ] [=]	$\rightarrow$	1 retour en mode normal	$12.345$

La valeur initiale n'a pas été modifiée.

### Choix du nombre de chiffres significatifs

<b>[MODE][MODE]</b> <b>[MODE][MODE][ ]</b> <small>[=] + chiffre entre 0 et 9</small>	Choix du nombre de chiffres significatifs, le symbole <b>Sci</b> s'affiche.
<b>[MODE][MODE]</b> <b>[MODE][MODE]</b> <b>[ ] [ ] [=]</b> <small>suivi de 1 ou 2</small>	Annulation de la fixation du nombre de chiffres après la virgule. Cette fonction donne le choix entre deux options : Norm 1 : affichage normal pour $10^{-2} \leq  x  < 10^{10}$ , affichage en notation scientifique au-delà. Norm 2 : affichage normal pour $10^{-9} \leq  x  < 10^{10}$ , affichage en notation scientifique au-delà.
<b>[SHIFT] [Rnd]</b>	Arrondit une valeur décimale infinie selon le format déterminé par Fix.

Lorsque vous fixez le nombre de chiffres significatifs d'une valeur par un réglage Sci, vous ne modifiez que l'affichage de cette valeur et non la valeur mémorisée par la calculatrice, qui comporte 12 chiffres significatifs.

Si vous le souhaitez vous pouvez modifier la valeur mémorisée avec la fonction [Rnd] pour continuer vos calculs avec une valeur arrondie, selon le nombre de chiffres significatifs demandé.

Ex :

100000 [÷] 3 [=]	->	100000÷3		33333.33333
[MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [▶] [=]				
	->	Sci 0~9?		
3	->			3.33 <sup>04</sup> <b>Sci</b>
[x] 10 [=]	->	Ans×10		3.33 <sup>05</sup> <b>Sci</b>
[MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [▶] [▶] [=]				
	->	Norm 1~2?		
1	->			333333.3333

Utilisation de Rnd :

100000 [÷] 3 [=]	->	100000÷3		33333.33333
[MODE][MODE][MODE][MODE] [▶] [=]				
	->	Sci 0~9?		
3	->			3.33 <sup>04</sup> <b>Sci</b>
[SHIFT] [Rnd]	->	Rnd		3.33 <sup>04</sup> <b>Sci</b>
[x] 10 [=]	->	Ans×10		3.33 <sup>05</sup> <b>Sci</b>
[MODE][MODE][MODE][MODE] [▶] [▶] [=]				
	->	Norm 1~2?		
1	->			333000.

### Calculs de pourcentage

[SHIFT] [%]	Calcule un pourcentage, l'augmentation ou la diminution exprimée en pourcentage.
-------------	--

$\div$ [SHIFT] [%]	calcule un pourcentage à partir de deux valeurs.
-] [SHIFT] [%]	calcule le pourcentage à la hausse ou à la baisse.
[x] [SHIFT] [%]	calcule une quantité à partir d'un pourcentage.
[x] [SHIFT] [%] [-]	calcule la diminution à partir d'un pourcentage.
[x] [SHIFT] [%] [+]	calcule l'augmentation à partir d'un pourcentage.

Ex :

*Il y a 312 filles sur 618 élèves au lycée, pourcentage de filles ?*  
 $312 \div 618$  [SHIFT] [%] | 50.48543689 soit 50,5%

*Prix original 200 Euros, quel pourcentage de variation si le prix change pour 220 Euros ou 180 Euros :*  
 $220 - 200$  [SHIFT] [%] -> 220-200 | 10. soit 10% de hausse  
 $180 - 200$  [SHIFT] [%] -> 80-200 | -10. soit 10% de baisse

*Il y a 618 élèves au lycée. 49,5% sont des garçons. Combien y a-t-il de garçons ? et de filles ?*  
 $618 \times 49.5$  [SHIFT] [%] | 305.91 soit 306 garçons  
 $618 \times 49.5$  [SHIFT] [%] [-] | 312.09 soit 312 filles

*Article à 180 Euros, rabais de 20%, calcul du prix final.*  
 $180 \times 20$  [SHIFT] [%] [-] -> 180x20 | 144.

*Augmentation de 10%*  
 $10 \times 10$  [SHIFT] [%] [+] -> 10x10 | 11.

*Division par 10%*  
 $5 \div 10$  [SHIFT] [%] -> 5÷10 | 50. (50÷0.1)

*Article à 180 Euros après rabais de 10%, quel était le prix original.*  
 $180 \div 90$  [SHIFT] [%] -> 180÷90 | 200.



## 2. MEMOIRES

### Rappel du dernier résultat (Ans)

<b>[SHIFT][Ans]</b>	Rappelle le résultat du calcul précédent.
---------------------	---

Chaque fois que vous effectuez un calcul, son résultat est automatiquement stocké dans la mémoire Ans, dont vous pouvez rappeler le contenu pour le calcul suivant.

Voir les exemples donnés au chapitre précédent.

### Utilisation de la mémoire M

<b>[STO] [M]</b> <small>(M orange en haut à droite de la touche M+)</small>	Remplace le contenu de la mémoire indépendante M par le nombre affiché.  Pour remettre à zéro la mémoire appuyez sur 0 (zéro) puis sur [STO] [M].
<b>[SHIFT][RCL] [M]</b>	Affiche le contenu de la mémoire.
<b>[M+]</b>	Ajoute le nombre affiché au contenu de la mémoire.
<b>[SHIFT][M-]</b>	Soustrait le nombre affiché au contenu de la mémoire.  Le symbole <b>M</b> reste affiché tant que la mémoire M n'est pas vide (contient une valeur non nulle).

On remarque qu'avant STO, RCL, M- et M+, appuyer sur [=] est facultatif. La valeur de M est conservée même si on éteint et on rallume la calculatrice.

Ex :

*On souhaite réaliser l'opération suivante :*

*Articles en stock le matin = 200*

*Articles livrés dans la journée : 5 boîtes de 12 et 9 boîtes de 6*

*Articles vendus dans la journée : 2 boîtes de 24*

*Quantité en stock en pièces à la fin de la journée ?*

*Si chaque pièce coûte 3,50€, valeur du stock.*

*Le calcul s'effectue ainsi :*

200 [STO][M]                   ->     M=                   |           200.

5 [x] 12 [M+]                   ->     5x12                   |           60.

9 [x] 6 [M+]                   ->     9x6                    |           54.

2 [x] 24 [SHIFT] [M-]           ->     2x24                   |           48.

*Le nombre de pièces en stock s'obtient en appuyant sur [SHIFT][RCL][M]*

[SHIFT][RCL][M]               ->     M=                   |           266.

3 [.] 5 [x] [SHIFT][RCL][M] [=]

->     3.5xM                   |           931.



**Mémoires temporaires (A - F)**

<b>[SHIFT][RCL][A] ou [ALPHA][A]</b>	Rappelle le contenu de la mémoire A pour utilisation dans un calcul.
<b>[STO][A]</b>	Stocke la valeur affichée ou à calculer dans la mémoire A.
<b>0 [STO][A] (zéro)</b>	Mise à zéro de la mémoire A.
<b>[SHIFT][Mcl] [=]</b>	Efface le contenu de toutes les mémoires temporaires, y compris Ans et M.

En plus de M et Ans, votre calculatrice dispose de 8 mémoires temporaires, A, B, C, D, E, F, X, et Y. Ces mémoires temporaires vous permettent de stocker des données pour rappel et utilisation dans des calculs futurs. Les valeurs stockées dans ces mémoires temporaires sont conservées même si on éteint et on rallume la calculatrice.

Vous pouvez employer [STO], [RCL] pour chacune des touches [A], [B], [C], [D], .... [X] et [Y]. Rappel : la lettre accessible via [ALPHA] est inscrite en orange et se trouve en haut à droite de la touche concernée. Ex : A se trouve en haut à droite de la touche [X,T].

Ex :

5 [STO] [X]	->	X=		5.
[-] 3	->	Ans-3		
[STO] [X]	->	X=		2.
6 [x] [ALPHA] [X] [=]	->	6xX		12.
[SHIFT][RCL] [X]	->	X=		2.

Les deux premières lignes de calcul modifient la valeur de X (X=5 puis 2), le calcul 6xX utilise la valeur de X mais ne la modifie pas.

7 [STO] B	->	B=		7.
[SHIFT][Mcl][=]	->	Mcl		0.
[ALPHA] [B] [=]	->	B		0.
[SHIFT][RCL][X] [=]	->	X=		0.

L'utilisation de Mcl a annulé le contenu de toutes les mémoires.

1 € = 140 Yens, combien valent 33 775 Yens en Euros ? Combien valent 2750 € en Yens ?

140 [STO] [A]	->	A=		140.
33775 [÷] [SHIFT][RCL] [A][=]->		33775÷A		241.25
2750 [x] [ALPHA] [A] [=]	->	2750xA		385000.

### 3. FONCTIONS ARITHMETIQUES

#### Inverse, carré et exposants

<b>[SHIFT][X<sup>-1</sup>]</b>	Calcule l'inverse de la valeur saisie immédiatement avant.
<b>[X<sup>2</sup>]</b>	Calcule le carré de la valeur saisie immédiatement avant.
<b>[X<sup>3</sup>]</b>	Calcule le cube de la valeur saisie immédiatement avant.
<b>[X<sup>y</sup>]</b>	Elève la valeur x (saisie avant) à la puissance y (saisie après).
<b>[SHIFT][10<sup>x</sup>]</b>	Calcule la puissance 10 du nombre saisi immédiatement après.

Ex :

8 [SHIFT] [X <sup>-1</sup> ] [=]	->	8 <sup>-1</sup>		0.125
3 [X <sup>2</sup> ] [=]	->	3 <sup>2</sup>		9.
5 [X <sup>3</sup> ] [=]	->	5 <sup>3</sup>		125.
2 [X <sup>y</sup> ] 5 [=]	->	2 <sup>5</sup>		32.
[SHIFT][10 <sup>x</sup> ] [(-)] 3 [=]	->	10 <sup>-3</sup>		1. <sup>-03</sup> ou 0.001 (selon le mode Norm choisi, voir chapitre précédent).

#### Racines

<b>[√]</b>	Calcule la racine carrée du nombre saisi immédiatement après.
<b>[SHIFT] [³√]</b>	Calcule la racine cubique du nombre saisi immédiatement après.
<b>[SHIFT] [x√]</b>	Calcule la Xième racine du nombre saisi immédiatement après.

En reprenant les exemples précédents :

[√] 9 [=]	->	√9=		3.
[SHIFT] [³√] 125 [=]	->	³√125=		5.
5 [SHIFT] [x√] 32 [=]	->	5 <sup>x</sup> √ 32=		2.

#### Fractions

<b>[a b/c]</b>	Permet de saisir une fraction de numérateur b et de dénominateur c, et une partie entière a (facultative).  Change l'affichage d'une fraction de type nombre entier + fraction irréductible en nombre décimal, et vice-versa.
<b>[d/c]</b>	Convertit un nombre décimal en une fraction irréductible, et vice-versa.

Signification des notations a b/c et d/c :

$$x = 3 \frac{1}{2}$$

a = 3, b=1 et c=2. a est la partie entière de x, c'est-à-dire  $x = 3 + \frac{1}{2} = 3,5$

En fait  $x = \frac{7}{2}$

En notation d/c, d=7 et c=2.

Votre calculatrice vous permet d'effectuer un certain nombre d'opérations arithmétiques exprimées ou converties en fractions.

a, b et c peuvent être remplacés par un calcul entre parenthèses, et on peut ajouter à une fraction un nombre décimal. Cependant dans certains cas on pourra obtenir un résultat décimal mais pas un résultat en fraction.

Ex :  $3 \frac{1}{2} + \frac{4}{3} =$

3 [a b/c]	1 [a b/c]	2 [+]	4 [a b/c]	3 [=]	->	3 <sup>-1</sup> 1 <sup>-2</sup> + 4 <sup>-3</sup>		4 <sup>-5</sup> 6.
[a b/c]								4.833333333
[a b/c]								4 <sup>-5</sup> 6.
[SHIFT] [d/c]								29 <sup>-6</sup> .

1.25 [+]	2 [a b/c]	5 [=]			->	1.25+2 <sup>-5</sup>		1.65
[a b/c]								1 <sup>-13</sup> 20

On peut utiliser une fraction en tant qu'exposant :  $10 \frac{2}{3}$

[SHIFT] [10 <sup>x</sup> ]	2[a b/c]	3 [=]			->	10 <sup>2</sup> 3		4.641588834
----------------------------	----------	-------	--	--	----	-------------------	--	-------------

Notes :

- pour effectuer un calcul tel que  $\frac{1}{6} + \frac{1}{7}$ , on peut utiliser [SHIFT] [X<sup>-1</sup>] et convertir ensuite en fractions.

6 [SHIFT][X <sup>-1</sup> ]	+ 7 [SHIFT][X <sup>-1</sup> ]	[=]			->	6 <sup>-1</sup> +7 <sup>-1</sup>		0.309523809
[a b/c]								13 <sup>-42</sup> .

- pour une fraction telle que :  $\frac{24}{4+6}$

On peut utiliser la notation a b/c pour obtenir un résultat en fractions. Il faut saisir le calcul comme suit :

24 [a b/c]	[(] 4 [+]	6 [)] [=]			->	24 <sup>-1</sup> (4+6)		2 <sup>-2</sup> 5
[a b/c]					->			2.4



## Logarithmes et exponentielles

[ln]	Touche de logarithme népérien.
[log]	Touche de logarithme décimal.
[SHIFT] [e <sup>x</sup> ]	Touche de fonction exponentielle.

Ex :

[ln] 20 [=]	->	ln 20 =		2.995732274
[log] [.] 01 [=]	->	log .01=		-2.
[SHIFT][e <sup>x</sup> ] 3 [=]	->	e <sup>3</sup> =		20.08553692

## Hyperboliques

[ hyp ]	Touche de fonction hyperbolique.
---------	----------------------------------

A partir de ces touches s'obtiennent les différentes fonctions hyperboliques :

[ hyp ] [cos]	cosh(x)	Cosinus hyperbolique.
[ hyp ] [sin]	sinh(x)	Sinus hyperbolique.
[ hyp ] [tan]	tanh(x)	Tangente hyperbolique.
[ hyp ] [ SHIFT ] [cos <sup>-1</sup> ]	cosh <sup>-1</sup> (x)	Argument cosinus hyperbolique.
[ hyp ] [ SHIFT ] [sin <sup>-1</sup> ]	sinh <sup>-1</sup> (x)	Argument sinus hyperbolique.
[ hyp ] [ SHIFT ] [tan <sup>-1</sup> ]	tanh <sup>-1</sup> (x)	Argument tangente hyperbolique.

Ex :

[ hyp ] [sin] 0 [=]	->	sinh0=		0.
[ hyp ] [cos] 0 [=]	->	cosh0=		1.
[ hyp ] [SHIFT] [tan <sup>-1</sup> ] 0 [=]	->	tanh <sup>-1</sup> 0=		0.
[ hyp ] [SHIFT] [cos <sup>-1</sup> ] 1 [=]	->	cosh <sup>-1</sup> 1=		0.

Calcul de (cosh 1.5 + sinh 1.5)<sup>2</sup>

([ hyp][cos] 1 [.] 5 [+][hyp][sin] 1 [.] 5 D)[X <sup>2</sup> ][=]	
-> (cosh 1.5 + sinh 1.5) <sup>2</sup>	20.08553692

## Factorielle

<b>[SHIFT] [n!]</b>	Calcul de la factorielle n! Votre calculatrice permet de calculer la factorielle n! jusqu'à n=69 (voir chapitre des "Messages d'erreur").
---------------------	--

On appelle factorielle de n! ou factorielle n! le nombre suivant :  
 $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-2) \times (n-1) \times n$

n! représente le nombre de façons différentes d'arranger n objets distincts (n! permutations).

Ex :

*8 chevaux sont au départ d'une course hippique. Combien de combinaisons y a-t-il de leur ordre d'arrivée ?*

*Nombre de permutations de leur ordre d'arrivée = n! avec n = 8.*

8 **[SHIFT] [n!][=]** -> 8! | 40320.

## Génération de nombre aléatoire (fonction Random)

<b>[SHIFT] [Ran#]</b>	Génère un nombre aléatoire $\geq 0$ et $< 1$ , avec trois chiffres après la virgule. Pour générer le chiffre suivant appuyez sur [=]
-----------------------	---

Ex :

**[SHIFT] [Ran#] [=]** -> Ran # | 0.256

**[=]** -> 0.845

**[=]** -> 0.511

... etc.

*Note : il s'agit de générer une valeur aléatoire, donc en faisant la même manipulation vous ne trouverez pas les mêmes résultats que dans ce manuel !*

Pour tirer les chiffres du Loto (entre 1 et 49)

**[MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [=] 0** : mode **Fix**, avec 0 chiffres après la virgule, on veut afficher des nombres entiers.

**[SHIFT] [Ran#] [x] 48 [+]** 1 **[=]** génère, compte tenu des arrondis, un nombre compris entre 1 et 49.

**[SHIFT] [Ran#] [x] 48 [+]** 1 **[=]** -> RAN#x48+1 | 39.

**[=]** -> 32.

**[=]** -> 17.

**[=]** -> 2.



## 4. CALCULS TRIGONOMETRIQUES ET COMPLEXES

### Nombre $\pi$

[SHIFT] [ $\pi$ ]	Affiche la valeur approchée de la constante $\pi$ , avec dix chiffres significatifs, soit 3,141592654.
-------------------	--

A noter que votre calculatrice utilise pour ses calculs une valeur de Pi à 12 chiffres significatifs et non 10, pour une précision encore meilleure.

Ex :

*Périmètre et surface maximales d'une roue de Formule 1, le diamètre maximal étant de 660mm.*

*On calcule le rayon (diamètre divisé par 2) exprimé en mètres, puis on applique les formules  $2\pi r$  et  $\pi r^2$ :*

660 [÷] 2 [÷] 1000 [=] -> 660÷2÷1000 | 0.33  
[STO][Y] -> Y= Mise en mémoire de la valeur du rayon

2[SHIFT][ $\pi$ ][SHIFT][RCL][Y][=] ->  $2\pi Y=$  | 2.073451151  
[SHIFT][ $\pi$ ][SHIFT][RCL][Y][x<sup>2</sup>][=]->  $\pi Y^2=$  | 0.34211944  
Le périmètre est donc de 2,1 m et la surface de 0,34 m<sup>2</sup>.

*Remarque : la multiplication est implicite, nous n'avons pas eu besoin d'appuyer sur la touche [x].*



### Unités d'angles

Choix de l'unité d'angle

[MODE][MODE] [MODE][=]	Sélectionne les degrés comme unité <b>d'angle</b> active. Le symbole <b>D</b> s'affiche à l'écran.
[MODE][MODE] [MODE] [▶] [=]	Sélectionne les radians comme unité <b>d'angle</b> active. Le symbole <b>R</b> s'affiche à l'écran.
[MODE][MODE] [MODE][▶][▶] [=]	Sélectionne les grades comme unité <b>d'angle</b> active. Le symbole <b>G</b> s'affiche à l'écran.

Les écrans conviviaux vous aident à choisir la bonne unité, lorsqu'on appuie sur [MODE] [MODE] [MODE] :

ANGLE?  
Deg Rad Gra

Le réglage se conserve lorsque la calculatrice est éteinte et rallumée. Vérifiez bien l'unité active avant d'effectuer votre calcul !



Ex :  
 [MODE] [MODE] [MODE] [▶][▶][=] -> | 0. G affiché

Note :  
 Pour mémoire,  $180^\circ = \pi$  radians = 200 grades  
 Pour convertir :

degrés en radians : diviser par 180 et multiplier par  $\pi$ .  
 radians en grades : diviser par  $\pi$  et multiplier par 200.  
 grades en degrés : diviser par 200 et multiplier par 180.

### Cosinus, sinus, tangente

[cos]	cos(x).
[sin]	sin(x).
[tan]	tan(x).

Ex :  
 [MODE] [MODE] [MODE] [=]  
 [cos] 90 [=] -> cos 90 | 0.  
 [tan] 60 [=] -> tan 60 | 1.732050808

$\sin^2 30 =$   
 [(] [sin] 30 [)] [X<sup>2</sup>] [=] -> (sin30)<sup>2</sup> | 0.25

[MODE] [MODE] [MODE] [▶] [=]

[sin] [SHIFT] [π] [=] -> sin π | 0.  
 [cos] [(] [SHIFT] [π] [÷] 4 [)] [=] -> cos (π÷4) | 0.707106781

### Arccosinus, arcsinus, arctangente

[2ndF] [cos <sup>-1</sup> ]	arccos(x)
[2ndF] [sin <sup>-1</sup> ]	arcsin(x)
[2ndF] [tan <sup>-1</sup> ]	arctan(x)

Pour les fonctions  $\sin^{-1}$ ,  $\tan^{-1}$  et  $\cos^{-1}$  les résultats de mesure angulaire seront donnés dans les intervalles suivants :

	$\theta = \sin^{-1} x$ , $\theta = \tan^{-1} x$	$\theta = \cos^{-1} x$
<b>DEG</b>	$-90 \leq \theta \leq 90$	$0 \leq \theta \leq 180$
<b>RAD</b>	$-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$	$0 \leq \theta \leq \pi$
<b>GRAD</b>	$-100 \leq \theta \leq 100$	$0 \leq \theta \leq 200$

Ex :  
 [MODE] [MODE] [MODE] [▶] [▶] [=]  
 [SHIFT] [tan<sup>-1</sup>] 1 [=] -> tan<sup>-1</sup> 1 | 50.

Un panneau routier indique une pente à 5%. Donner la mesure de l'angle en degrés et en radians.

Si la pente est à 5% l'altitude augmente de 5m tous les 100m. Le sinus de l'angle à trouver est de 5 divisé par 100, soit 0,05.

[MODE] [MODE] [MODE] [=]  
 [SHIFT] [sin<sup>-1</sup>] [.] 0 5 [=] -> sin<sup>-1</sup> .05 | 2.865983983 **D** affiché  
 [MODE] [MODE] [MODE] [▶] [=] | 0.050020856 **R** affiché

**Conversion sexagésimale (degrés / minutes /secondes)**

[° '"]	Effectue la saisie des degrés, minutes, secondes et centièmes de seconde (facultatif).
[SHIFT][←] Flèche au-dessus de la touche [° '"]	Utilisé après [=], convertit les degrés sexagésimaux en degrés décimaux, et vice-versa.

Ex :  
 En mode degrés (**D** affiché) :  
 Conversion de la latitude 12°39'18"05 en degrés décimaux :  
 12 [° '"] 39 [° '"] 18 [.] 05 [° '"] [=] -> 12°39'18.05° | 12°39'18.05"  
 [SHIFT] [←] -> 12°39'18.05° | 12.65513889

Conversion de la latitude de Paris (48°51'44"Nord) en degrés décimaux  
 48 [° '"] 51 [° '"] 44 [° '"] [=] -> 48°51'44° | 48°51'44"  
 [SHIFT] [←] -> 48°51'44° | 48.86222222

Conversion de 123.678 en degrés sexagésimaux :  
 123.678 [=] [SHIFT] [←] -> 123.678 | 123° 40'40.8"

Avec les fonctions trigonométriques :  
 sin (62°12'24")=  
 [sin] 62 [° '"] 12 [° '"] 24 [° '"] [=] -> sin 62°12'24 | 0.884635235

Calculs horaires

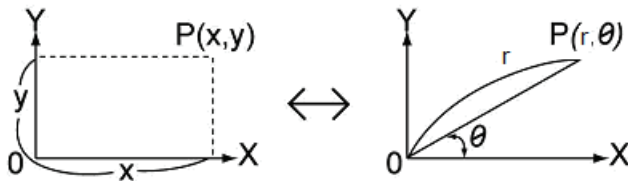
La fonction de conversion sexagésimale peut être également utilisée pour des calculs directs sur des heures / minutes /secondes :

Ex :  
 3h 30 min 45s + 6h 45min 36s  
 3 [° '"] 30 [° '"] 45 [° '"] [+] 6 [° '"] 45 [° '"] 36 [° '"] [=]  
 -> 3°30'45+6°45'36 | 10°16'21"  
 soit 10h 16 min 21 secondes.

3h 45 min – 1,69h =  
 3 [° '"] 45 [° '"] [-] 1 [.] 69 [=] -> 3°45° – 1.69 | 2.06  
 [SHIFT] [←] 3°45° – 1.69 | 2°3'36"  
 Soit 2h 03min et 36 secondes.

**Coordonnées polaires**

[SHIFT] [Pol()]	Initie la saisie des coordonnées cartésiennes pour conversion en coordonnées polaires.
[SHIFT] [Rec()]	Initie la saisie des coordonnées polaires pour conversion en coordonnées cartésiennes.
[SHIFT][,]	Utilisé avec [SHIFT] [Pol()] ou [SHIFT] [Rec()], se place entre x et y, ou r et $\theta$ pour signaler la saisie de la 2 <sup>ème</sup> coordonnée.
[)]	Parenthèse terminant la saisie du couple de coordonnées.
[SHIFT][RCL][E] ou[ALPHA][E][=]	Affiche la première coordonnée après conversion, x ou r.
[SHIFT][RCL][F] ou[ALPHA][F][=]	Affiche la deuxième coordonnée après conversion, y ou $\theta$ .


**Pour mémoire :**

$$x = r \cos \theta$$

$$y = r \sin \theta$$

$$\text{et } r = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \theta = \tan^{-1}(y/x)$$

On appelle x et y les coordonnées cartésiennes, ou rectangulaires, r et  $\theta$  sont les coordonnées polaires.

Note : l'angle  $\theta$  sera calculé dans l'intervalle  $[-180^\circ, +180^\circ]$  (degrés décimaux) ; la mesure d'angle  $\theta$  sera donnée dans l'unité d'angle qui a été présélectionnée sur la calculatrice : en degrés si la calculatrice est en mode **Degrés**, en radians si la calculatrice est en mode **Radians**, etc.

Les coordonnées sont stockées dans les mémoires temporaires E et F après conversion ; comme les autres mémoires temporaires elles peuvent être rappelées à tout moment et utilisées dans d'autres calculs.

Ex :

En mode degrés (D affiché) :

• conversion de  $x=6$  et  $y=4$   
 [SHIFT] [Pol] [6] [SHIFT] [,] [4] [=] -> Pol (6,4) | 7.211102551  
 La calculatrice affiche directement le résultat pour la première coordonnée,  $r=7.211102551$

[SHIFT] [RCL] [F] -> F= | 33.69006753  
 F représente la valeur de  $\theta$ , soit 33.69 degrés.

Si on souhaite revoir la valeur de  $r$  :  
 [ALPHA] [E] [=] ou [SHIFT] [RCL] [E] -> E= | 7.211102551

• conversion de  $r=14$  et  $\theta=36$  degrés  
 [SHIFT] [Rec] [14] [SHIFT] [,] [36] [=] -> Rec (14,36) | 11.32623792  
 La calculatrice affiche directement le résultat pour la première coordonnée,  $x=11.32623792$ .

[SHIFT] [RCL] [F] -> F= | 8.228993532  
 [ALPHA] [E] [=] -> E | 11.32623792

### Nombres complexes

[MODE] [▶] [=]	Passage en mode de gestion des nombres complexes, <b>CMPLX</b> s'affiche à l'écran.
[i]	Saisie de l'inconnu imaginaire $i$ . $i^2=-1$ (accès en touche principale au niveau de la touche ENG)
[SHIFT] [Abs]	Calcule le module du nombre complexe saisi immédiatement après entre parenthèses.
[SHIFT] [arg]	Calcule l'argument du nombre complexe.
[SHIFT] [Re ↔ Im]	Donne le résultat du calcul pour la partie imaginaire du nombre complexe, et affiche le symbole $i$ en bas à droite. Si on appuie une deuxième fois la partie réelle est affichée, et $i$ disparaît.
[MODE] [=]	Retour au mode normal (COMP).

Votre calculatrice vous permet de réaliser additions, soustractions, multiplications et divisions de nombres complexes. A noter cependant que ne sont disponibles en mode complexe que les mémoires temporaires A, B, C et M, les autres étant nécessaires au fonctionnement des calculs dans ce mode.

On rappelle que nombres complexes et coordonnées polaires / cartésiennes sont très liés. Si  $x=a+ib$ , on a  $x=r\cos\theta+i\sin\theta$  où  $r$  est le module de  $x$ ,  
 $r=\sqrt{a^2+b^2}$  et  $\theta$  l'argument, soit  $\tan^{-1} y/x$ .  $\theta$  sera donné dans l'unité angulaire active.

Le mode complexe est compatible avec les touches [X<sup>2</sup>], [ab/c] notamment, et on peut convertir l'argument en degrés minutes secondes avec [°'"].

Ex :  
 $x = 1 + 3i$   
 $y = 5 - 2i$

[MODE] [ ] [=] : on passe en mode complexe (**CMPLX** affiché)

• argument de y calculé en mode Degrés

[SHIFT][arg] [(] 5 [-] 2 [i] D) [=] -> arg (5-2i) | -21.80140949  
 arg y =  $\tan^{-1}(-2/5)$  en degrés décimaux.

• module de x et son carré

[SHIFT][Abs] [(] 1 [+] 3 [i] D) [=] -> Abs (1+3i) | 3.16227766  
 [X<sup>2</sup>][=] -> Ans<sup>2</sup> | 10.

Le module de x au carré est égal à  $1^2+3^2$ .

• calcul de x+y

[(]1 [+] 3 [i] D) [+] [(] 5 [-] 2 [i] D) [=] -> (1+3i)+(5-2i)= | 6. soit la partie réelle de x+y

[SHIFT][Re ↔ Im]->(1+3i)+(5-2i)= | 1. soit la partie imaginaire i

[SHIFT][Re ↔ Im]->(1+3i)+(5-2i)= | 6. affichage de la partie réelle donc x+y=6+i

• calcul de x-y

[(]1 [+] 3 [i] D) [-] [(] 5 [-] 2 [i] D) [=] -> -4. soit la partie réelle de x-y

[SHIFT][Re ↔ Im] -> 5. soit la partie imaginaire

[SHIFT][Re ↔ Im] -> -4. affichage de la partie réelle donc x-y=-4+5i

• calcul de xy

[(]1 [+] 3 [i] D) [x] [(] 5 [-] 2 [i] D) [=] -> 11.

[SHIFT][Re ↔ Im] -> 13. i

donc x.y=11+13i

• calcul de x/y

[(]1 [+] 3 [i] D) [÷] [(] 5 [-] 2 [i] D) [=] -> -0.034482758

[SHIFT][Re ↔ Im] -> 0.586206896 i



## 5. CALCULS EN BASE-N

### Pour mémoire

#### Changements de base

Nous effectuons nos calculs de façon courante en base 10.

Par exemple :  $1675 = (1675)_{10} = 1 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 7 \times 10 + 5$

En mode **binaire**, un nombre est exprimé en base 2.

1 s'écrit 1, 2 s'écrit 10, 3 s'écrit 11, etc.

Le nombre binaire 11101 est équivalent à :

$$(11101)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2 + 1 = (29)_{10}$$

En mode **octal**, un nombre est exprimé en base 8.

7 s'écrit 7, 8 s'écrit 10, 9 s'écrit 11, etc.

Le nombre octal 1675 est égal à :

$$(1675)_8 = 1 \times 8^3 + 6 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 5 = (957)_{10}$$

En mode **hexadécimal**, un nombre est exprimé en base 16, les chiffres au-delà du 9 étant remplacés par des lettres : 0123456789ABCDEF

9 s'écrit 9, 10 s'écrit A, 15 s'écrit F, 16 s'écrit 10, etc.

Le nombre hexadécimal 5FA13 est égal à :

$$(5FA13)_{16} = 5 \times 16^4 + 15 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 3 = (391699)_{10}$$

#### Pour récapituler :

déc	0	1	2	3	4	5	6	7	8
bin	0	1	10	11	100	101	110	111	1000
oct	0	1	2	3	4	5	6	7	10
hex	0	1	2	3	4	5	6	7	8

déc	9	10	11	12	13	14	15	16
bin	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000
oct	11	12	13	14	15	16	17	20
hex	9	A	B	C	D	E	F	10

#### Les opérateurs logiques

Outre les fonctions arithmétiques +, -, x, ÷, +/-, on utilise en base N des opérateurs logiques qui sont des fonctions à une ou deux variables A et B, notées :

- Not A (NON A ou inverse de A)
- And (ET)
- Or (OU)
- Xor (OU exclusif)
- Xnor (NON OU exclusif)

Les résultats des fonctions ci-dessus sont les suivantes en fonctions de A et B:

A	B	Not A	A and B	A or B	A xor B	A xnor B
0		1				
1		0				
0	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	0	1

Pour A et B plus grands que 0 ou 1, le résultat se calcule bit par bit sur les valeurs exprimées en binaire. Par exemple si  $A=(19)_{16}=(11001)_2$  et  $B=(1A)_{16}=(11010)_2$  :

A	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
B	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
A and B	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
A xnor B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0

$A \text{ and } B = (11000)_2 = (18)_{16} = (24)_{10}$

$A \text{ xnor } B = (11111111100)_2 = (FFFFFFC)_{16} = (-4)_{10}$

$\text{Not } A = (111111100110)_2 = (FFFFFFE6)_{16} = (-26)_{10}$

$\text{Neg } A = (111111100111)_2 = (FFFFFFE7)_{16} = (-25)_{10}$

**Notations**

Lorsque la calculatrice est en Base N, un indicateur de base s'affiche à droite :

- **d** pour décimal.
- **b** pour binaire.
- **o** pour octal.
- **h** pour hexadécimal.

**Remarques sur le mode Base N :**

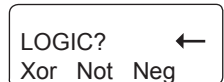
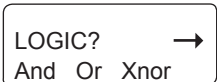
- Comme pour les autres réglages de mode le mode Base N est conservé même si la calculatrice est éteinte et rallumée. On y accède en appuyant sur [MODE] [▶][▶][▶][▶][=]



- Les touches spécifiques du mode Base N, DEC, HEX, BIN, OCT, sont indiquées en gris et sont accessibles en touche principale (sans appuyer sur SHIFT). Pour la saisie des lettres A, B, ... F pour la base hexadécimale, utilisez les lettres inscrites en orange qui servent aussi pour les mémoires temporaires.

- La touche [LOGIC] (accès en touche principale à partir de la touche X<sup>3</sup>) vous permet d'accéder à un menu convivial pour le choix des opérateurs logiques / Neg.

[LOGIC]



- La notation se fait sur 10 chiffres en base 2, 8 et 10, et sur 8 chiffres en base 16. Si vous entrez une valeur incompatible avec la base choisie (ex : 3 en binaire, la calculatrice affichera Syn ERROR. Voir le chapitre « Messages d'erreurs » pour plus de détails sur les valeurs admissibles en mode Base N.
- La plupart des fonctions générales ne peuvent pas être utilisées en Base N. Les paragraphes suivants détailleront les opérateurs admissibles.
- Vous pouvez utiliser les mémoires et les touches de mise en mémoire et de rappel associées : [SHIFT][Ans], [ALPHA], [STO], [SHIFT][RCL], [A][F], [M], [X], [Y], [SHIFT][MCl] (voir chapitre « Utilisation des mémoires »).

### Commandes du mode Base N et conversions

[MODE] [▶][▶][▶][▶][▶][=]	Passes en mode Base N, BASE-N est affiché en permanence en haut de l'écran et un indicateur de la base active est également affiché sur la droite de l'écran.
[MODE][=]	Annulation du mode Base N, retour en mode normal (mode COMP).
[DEC]	Sélectionne la base 10 comme base active, <b>d</b> s'affiche.
[BIN]	Sélectionne la base 2 comme base active, <b>b</b> s'affiche.
[OCT]	Sélectionne la base 8 comme base active, <b>o</b> s'affiche.
[HEX]	Sélectionne la base 16 comme base active, <b>h</b> s'affiche.
[SHIFT][DEC] ou [BIN] ou [OCT] ou [HEX]	Spécifie que la valeur saisie immédiatement après est en base 10 ou 2 ou 8 ou 16, lorsque la base active est différente.

**A partir de maintenant tous les exemples donnés dans ce chapitre sont en Base N.**

Il y a deux façons de convertir une valeur d'une base dans une autre :

Méthode 1 :

Une fois en Base N vous choisissez la base de la valeur à convertir. Vous saisissez la valeur, puis vous changez la base.

Ex :

Conversion de  $(11101)_2$  en base 10 :

[BIN]	->			<b>b</b>
11101 [=]	->	11101	=	11101 <b>b</b>
[DEC]	->	11101	=	29 <b>d</b>

Méthode 2 :

Une fois en Base N vous choisissez la base dans laquelle vous voulez convertir une valeur. Ensuite vous spécifiez la base d'origine et vous saisissez cette valeur.

Ex :

Conversion de  $(11101)_2$  en base 10 :

[DEC]	->		d
[SHIFT][BIN]	->	b	d
11101 [=]	->	b11101	d
		29	d

Autres exemples de conversion (les deux méthodes sont utilisées) :

Conversion de  $(5FA13)_{16}$  en base 8 puis 10 :

[ON/AC][HEX]	->		h
5 [F] [A] 13 [=]	->	5FA13	h
[OCT]	->	5FA13	o
		1375023	o

Conversion de  $(1675)_8$  en base 10 :

[DEC]	->		d
[SHIFT][OCT] 1675 [=]	->	o1675	d
		957	d

### Calculs en Base N

<b>[+]</b>	Addition.
<b>[-]</b>	Soustraction.
<b>[x]</b>	Multiplication.
<b>[÷]</b>	Division.
<b>[LOGIC]</b> [▶][▶][▶][▶][▶][=]	Fonction <b>Neg</b> : change le signe de la valeur saisie immédiatement après, équivalent de la touche arithmétique [-].
<b>[(, )]</b>	Parenthèses.

Votre calculatrice vous permet de réaliser des opérations usuelles (addition, soustraction, multiplication, division et parenthèses) en Base N. A noter qu'en Base N on ne manipule que des nombres entiers ; si une opération génère un résultat décimal, seule la partie entière de la valeur sera conservée.

Vous pouvez, sur une même ligne de calcul, utiliser des nombres exprimés en bases différentes. Le résultat sera donné dans la base active qui a été présélectionnée.

Ex :

Si, en mode hexadécimal on soustrait 5A7 à 5FA13, cela donne :

[HEX]	->		h
5 [F][A] 13 [-] 5 [A] 7 [=]	->	5FA13-5A7	h
		5F46C	h

On multiplie ce résultat par 12 :

[x] 12 [=]	->	Ansx12	h
ou			
12 [x] [SHIFT][Ans] [=]	->	12xAns	h
		6B2F98	h
		6B2F98	h

En mode binaire on effectue  $(11010 + 1110) \div 10$

[ON/AC][BIN]	->		b
[(] 11010+1110 [)] [÷] 10 [=]	->	(11010+1110) ÷ 10	b
		10100	b



## 6. FONCTIONS AVANCEES

### Calculs d'intégrales

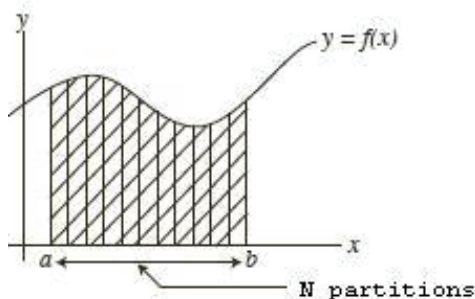
#### Commentaires préliminaires

Votre calculatrice peut réaliser pour vous des calculs d'intégration sous le format suivant  $\int f(x)dx$  avec les paramètres suivants :

a valeur initiale.

b valeur finale.

n nombre entre 0 et 9 fixant le nombre de divisions  $N=2^n$ .



Le calcul d'intégrale est réalisé à l'aide de la loi de Simpson pour déterminer la fonction  $f(x)$ . Pour cela il est nécessaire de partitionner la surface servant au calcul d'intégration. Si vous ne spécifiez pas de valeur  $n$ , la calculatrice décidera elle-même de la valeur  $N$  à utiliser.

#### Saisie d'intégrale

[SHIFT][ $\int dx$ ]	Initie la saisie d'une intégrale.
[SHIFT][,]	Sépare les paramètres d'intégrale : formule d'inconnue $x$ , $a$ , $b$ , $n$ .
)]	Termine la saisie d'une intégrale.

Pour votre expression  $f(x)$  vous devez absolument utiliser la mémoire X en tant que variable. Si vous utilisez d'autres noms de mémoires temporaires (A-F, Y) elles seront considérées comme des constantes et la valeur en mémoire sera utilisée.

Si votre expression commence par une parenthèse, par exemple  $(x+1)^2$ , vous devez saisir cette parenthèse de départ : l'écran affichera  $\int((x+1$  ...

La saisie de  $n$  et de la parenthèse finale sont facultatives. Dans le cas où vous choisissez de ne pas entrer de valeur  $n$ , la calculatrice choisira elle-même le nombre de divisions  $N$ .

ATTENTION le calcul peut prendre entre quelques secondes et plusieurs minutes. Pour l'interrompre vous pouvez appuyer sur [ON/AC].

Ex :

Intégrale de  $f(x) = 3x^2+2x+5$  entre 1 et 5.

[SHIFT][dx]	->	{	
3 [ALPHA][X][X^2][+]	2	[ALPHA][X] [+]	5 [SHIFT] [.]
	->	{(3X2+2X+5,	saisie de la formule
1[SHIFT][,]5	->	{(3X2+2X+5,1,5	saisie de a et b
[=]	->	{(3X2+2X+5,1,5   168.	n omis
ou [SHIFT][,]6[=]	->	{(3X2+2X+5,1,6)   168.	n fixé (N=2 <sup>6</sup> divisions)

On peut vérifier le résultat manuellement, la primitive de  $f(x) = 3x^2+2x+5$  étant  $F(x) = x^3+x^2+5x + C$ , l'intégrale entre 1 et 5 est égale à  $F(5)-F(1) = 175-7=168$ .

### Programmation d'une équation

[SHIFT][PROG]	Mise en mémoire d'une équation.
[ALPHA][=] en haut de la touche X <sup>y</sup>	Saisie du signe = dans une équation.
[X,T]	Saisie de la variable X dans les équations. Pour les autres mémoires temporaires, et X également, on peut utiliser [ALPHA] puis le nom de la mémoire temporaire.
[CALC]	Exécution d'un calcul mémorisé.

Ex :

Intégrale de  $f(x) = 3x^2+2x+5$  entre 1 et 5.

[SHIFT][dx]	->	{	
3 [ALPHA][X][X^2][+]	2	[ALPHA][X] [+]	5 [SHIFT] [.]
	->	{(3X2+2X+5,	saisie de la formule
1[SHIFT][,]5	->	{(3X2+2X+5,1,5	saisie de a et b
[=]	->	{(3X2+2X+5,1,5   168.	n omis
ou [SHIFT][,]6[=]	->	{(3X2+2X+5,1,6)   168.	n fixé (N=2 <sup>6</sup> divisions)

On peut vérifier le résultat manuellement, la primitive de  $f(x) = 3x^2+2x+5$  étant  $F(x) = x^3+x^2+5x + C$ , l'intégrale entre 1 et 5 est égale à  $F(5)-F(1) = 175-7=168$ .

Cette fonction de programmation vous permet d'effectuer toutes sortes de calculs répétitifs. Vous pouvez ainsi mettre en mémoire des expressions à une ou plusieurs inconnues et gagner du temps dans la saisie et l'exécution de vos calculs récurrents.

Pour cela vous utilisez les mémoires indépendantes en tant que variables. Pendant l'exécution le programme les identifiera et vous demandera leur valeur dans leur ordre d'apparition dans l'expression.

Ex :

Pour effectuer le calcul suivant avec plusieurs valeurs différentes :

$$y = 5a + 2\sqrt{x}$$

[ALPHA][Y] [ALPHA][=] 5[ALPHA][A] [+] 2 [√] [X, T]	->			
Y=5A+2√X				
[SHIFT][PROG]	->			-
[CALC]	->	A?		0.
4 [=]	->	X?		0.
9 [=]	->			26.
[=]	->	A?		4.
[ON/AC]				<i>l'exécution reprend interruption de l'exécution</i>

Remarques :

- Lorsque l'exécution commence, votre calculatrice vous propose une valeur de variable qui peut être non nulle, puisque c'est le contenu de la mémoire correspondante. Si cette valeur vous convient, il suffit d'appuyer sur [=] pour confirmer.
- Vous pouvez rentrer un calcul à la place d'une valeur, par exemple  $3\ln 2$  pour la valeur A.
- Vous pouvez utiliser les mémoires M, A-F, X, Y et Ans dans la formule (la calculatrice ne vous demandera pas la valeur de Ans !).



## 7. FONCTIONS GRAPHIQUES

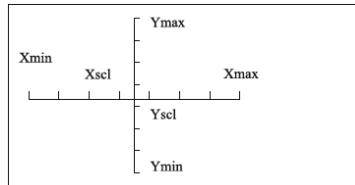
### Définitions et notations

Une courbe est la représentation graphique d'une fonction  $f$ ,  $y=f(x)$ ,  $x$  étant l'abscisse, sur l'axe horizontal, et  $y$  l'ordonnée, sur l'axe vertical. On peut aussi exprimer cette courbe en fonction d'une autre variable,  $t$ , avec  $x=f_1(t)$  et  $y=f_2(t)$ . On appelle cela une courbe paramétrée. Par exemple  $x=2t$  et  $y=3 \cos t$ , ce qui est équivalent à  $y=3 \cos x/2$ .

Pour représenter une fonction graphiquement il est nécessaire de décider d'une échelle, c'est-à-dire entre quelles valeurs on souhaite voir cette fonction et comment on veut graduer les axes. Par exemple pour la fonction  $y=x^2$  il n'est pas très intéressant de représenter la courbe pour  $y=-100...$

La graduation des axes sera représentée par des points sur les axes et permettent de mieux repérer les valeurs de  $x$  ou de  $y$  intéressantes : par exemple pour  $y=\ln x$ , graduation de 1, on voit facilement que  $y=0$  pour  $x=1$ .

L'échelle sera définie par les valeurs suivantes :  
 $X_{\min}$ ,  $X_{\max}$ , et la graduation sur l'axe des  $X$ ,  $X_{\text{scl}}$ .  
 $Y_{\min}$ ,  $Y_{\max}$  et la graduation sur l'axe des  $Y$ ,  $Y_{\text{scl}}$ .  
 $T_{\min}$  et  $T_{\max}$  et l'incrément choisi pour  $T$  (pitch).



### Tracer une courbe

[MODE] [MODE] [=]	Passes au mode graphique pour tracer une fonction $y=f(x)$ (FUNCT).
[SHIFT][Func]	Initie la saisie d'une fonction à tracer, Y1 ou Y2.
[X,T] ou [ALPHA] [X]	Saisie X pour l'écriture des fonctions.
[DRAW]	Trace les graphes.
[Range]	Permet de saisir les valeurs d'échelle ( $X_{\min}$ , $X_{\max}$ , $X_{\text{scl}}$ , $Y_{\min}$ , $Y_{\max}$ , $Y_{\text{scl}}$ , $T_{\min}$ , $T_{\max}$ , pitch). Pour sortir de la fonction RANGE, appuyez sur [RANGE] à nouveau ou sur [ON/AC].
[SHIFT][G ↔ T]	Passes de l'affichage graphique à l'affichage normal et vice versa. On peut aussi utiliser [ON/AC] pour passer de l'affichage graphique à l'affichage normal.
[SHIFT] [CLS]	Efface toutes les courbes du graphe.
[◀][▶][▲][▼]	Change la position des axes pour afficher la partie de la courbe située dans la direction de la flèche.

Quand on appuie sur [MODE][MODE] on voit l'écran suivant :

GRAPH?  
FUNCT PARAM

On sélectionne FUNCT avec [=] et lorsque vous appuyez sur [SHIFT][Func] :

FUNCT?  
Y1 Y2

Vous pouvez tracer 2 courbes sur le même écran. Appuyez sur [=] pour sélectionner Y1.

### Courbes préprogrammées

Votre calculatrice comporte un certain nombre de courbes préprogrammées, pour les fonctions sin, cos, x-1, ln,  $\sqrt{\dots}$  : pour celles-ci les échelles sont prédéfinies et non modifiables.

Pour tracer une courbe préprogrammée, il suffit de d'appuyer sur la touche de fonction après avoir sélectionné Y1 (ou Y2).

Ex :

[SHIFT][FUNCT][=]	->	Y1=	
[sin]	->	Y1=	sin
[DRAW]			

La courbe se trace. Appuyez sur les touches [◀], [▶], [▲] ou [▼] pour visualiser les différentes parties de la courbe et le déplacement des axes.

On peut éventuellement tracer une deuxième courbe préprogrammée sur le même graphe, dans le cas où les échelles prédéterminées sont compatibles :  
par exemple sin et cos. Dans ce cas il faut saisir la variable x (en faisant ALPHA X).

### Courbes utilisateur

Vous pouvez tracer votre propre courbe en saisissant simplement l'expression d'inconnue x que vous souhaitez représenter et l'échelle de représentation.

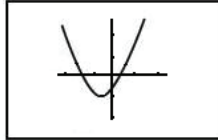
Ex :

Courbe  $y=x^2+2x-3$

Echelle :     x entre -5 et +5, graduation de 2 en 2  
              y entre -10 et +10, graduation de 4 en 4

Et intersection avec la courbe  $y=1-x$ .

[SHIFT] [CLS]	->	Cls
[=]	->	done (« done » = terminé). Effacement des courbes précédentes
[Range]	->	Xmin ?
[(-)] 5 [=]	->	Xmax ?
5 [=]	->	Xscl ?
2 [=]	->	Ymin ?
[(-)] 10 [=]	->	Ymax ?
10 [=]	->	Yscl ?
4 [=]	->	Tmin ?
[=]	->	Tmax ? on accepte les valeurs pour T quelles qu'elles soient car T n'est pas utilisé
[=]	->	pitch ?
[=]	->	Xmin ?
[ON/AC]		
[SHIFT][Func][=]	->	Y1=
[ALPHA][X][X <sup>2</sup> ][+]	2	[ALPHA][X][-]3
	->	Y1=   X <sup>2</sup> +2X-3
[=] [DRAW]	->	La courbe se trace et on obtient l'écran suivant :



Appuyez sur les touches [◀], [▶], [▲] ou [▼] pour visualiser les différentes parties de la courbe et le déplacement des axes. Si vous appuyez sur [RANGE] vous verrez que les valeurs de x et y min et max on été mises à jour.

**Notes :**

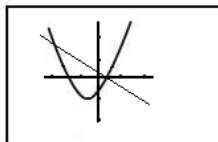
- La multiplication est implicite, pas besoin d'appuyer sur la touche multiplication [x] pour saisir 2X.
- Astuce : si vous avez appuyé un peu trop sur les flèches et que vous avez « perdu » un des axes de référence et/ou votre courbe, appuyez sur [RANGE] et modifiez un ou plusieurs paramètres.

Pour faire réapparaître l'écran normal après avoir tracé la courbe, appuyez sur [SHIFT][G ↔ T].

Ensuite on trace  $y = 1 - x$  sur le même graphique :

[SHIFT][Func][▶][=]	->	Y2=
1[-] [ALPHA][X]	->	Y2=   1-X
[=][DRAW]		

On voit sur le graphique qu'il y a deux solutions à l'équation,  $x^2 + 2x - 3 = 1 - x$ , dont une évidente avec  $y = 0$  et  $x = 1$ .



### Courbes paramétrées

[MODE] [MODE][▶][=]	Passer au mode graphique pour tracer une fonction $y=f(T)$ , $x=f(T)$ (PARAM).
[X,T]	Saisie de T pour l'écriture des fonctions.

On réaffiche le menu graphique mais cette fois-ci on sélectionne PARAM :  
[MODE][MODE][▶][=]

GRAPH?  
 FUNCT PARAM

[SHIFT][Func]

PARAM?  
 X(t) Y(t)

Vous devez saisir X(t) et Y(t), sinon aucune courbe ne se tracera.

#### Exemple 1 :

On trace la courbe suivante :

$$x(T) = 30T \cos 25$$

$$y(T) = 30T \sin 25 - 4.9T^2$$

Avec les valeurs suivantes d'échelle :

x entre -1 et +100, graduation de 5 en 5

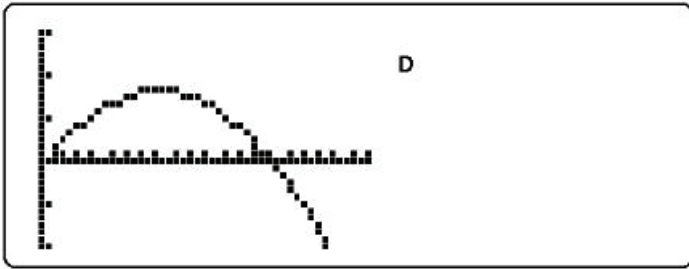
y entre -10 et +15, graduation de 5 en 5

t entre 0 et 10, incrément 0,1

(unité angulaire = degrés)

[SHIFT] [CLS]	->	Cls
[=]	->	done
[MODE][MODE][▶][=][SHIFT][Func] [=]	->	X(t)=
30 [X,T] [cos] 25	->	X(t)=   30Tcos 25
[=][▶][=]	->	Y(t)=
30 [X,T] [sin] 25 -4[.]9 [X,T][X <sup>2</sup> ]	->	Y(t)=   30Tsin 25-4.9T <sup>2</sup>
[=][ON/AC]		
[Range]	->	Xmin ?
[(-)] 1 [=]	->	Xmax ?
100 [=]	->	Xscl ?
5 [=]	->	Ymin ?
[(-)] 10 [=]	->	Ymax ?
15 [=]	->	Yscl ?
5 [=]	->	Tmin ?
0[=]	->	Tmax ? on accepte les
		valeurs pour T quelles
10[=]	->	pitch ? qu'elles soient car
		T n'est pas utilisé
0[.]1[=]	->	Xmin ?
[ON/AC]		
[DRAW]		

La courbe se trace et on obtient l'écran suivant :



### Exemple 2 :

Tracez  $y=4 \sin T$  et  $x= 4 \cos T$ , avec  $x$  et  $y$  entre  $-5$  et  $+5$ .  
avec  $T$  entre  $0$  et  $360$ , incrément (pitch)  $5$  : on obtient un cercle.  
Si on prend  $T_{\max} = 180$ , on obtient un demi-cercle.  
Si on prend  $y=2 \sin T$  on obtient une ellipse.

### Effacer une courbe

<b>[DEL]</b>	Efface la formule d'une courbe.		
[SHIFT][Func][▶]	->	FUNCT ?	Y1
Y2			
[DEL]	->	Y2	DELETE?
[=]	->	Y2 effacé	

Si on presse [DRAW] juste après il y a de grandes chances que la courbe Y2 soit toujours représentée à l'écran. Pour ne plus voir que la courbe Y1, appuyez sur [SHIFT][CLS] puis [DRAW], ou bien appuyez sur une des flèches afin que le graphique se recalcule.

### Fonction Zoom

<b>[SHIFT] [Factor]</b>	Permet de régler les paramètres de l'agrandissement.
<b>[SHIFT] [Zoomxf]</b>	Agrandit la courbe selon les paramètres spécifiés.
<b>[SHIFT] [Zoomx 1/f]</b>	Réduit la taille de la courbe selon les paramètres spécifiés.
<b>[SHIFT] [ZoomOrg]</b>	Remet la courbe à sa taille initiale.

Cette fonction permet de visualiser une courbe sous divers agrandissements ou réductions, ce qui vous permet de mieux étudier ses caractéristiques : forme générale, points d'intersection... Il est intéressant de noter comment dans l'exemple suivant que l'utilisation de [Range] avec les fonctions Zoom permet de vérifier les points d'intersection.

Ex :

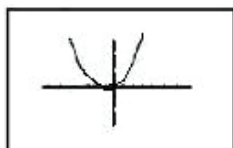
Nous reprenons la courbe  $y=x^2+ 2x-3$  sans modifier l'échelle.

Echelle :  $x$  entre  $-5$  et  $+5$ , graduation de  $2$  en  $2$ .

$y$  entre  $-10$  et  $+10$ , graduation de  $4$  en  $4$ .

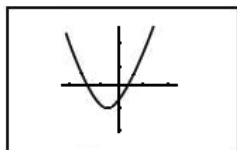
Une fois la courbe tracée on spécifie des paramètres de l'agrandissement :

[SHIFT] [Factor]	->	Xfact ?
4 [=]	->	Yfact ?
2 [=]	->	Xfact ?
[ON/AC][SHIFT][G ↔ T]	->	la courbe s'affiche sans modifications.
[SHIFT] [Zoomx1/f]		

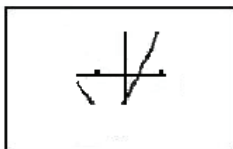


La courbe s'affiche en plus petit.

[SHIFT] [ZoomOrg] ou [SHIFT][Zoomxf] : retour à la taille d'origine.



[SHIFT][Zoomxf] -> la courbe s'affiche agrandie.



Si on appuie sur [Range] on voit que les valeurs Xmin, Xmax, Ymin et Ymax ont changé. On modifie Xscl et Yscl pour mieux voir l'échelle et vérifier visuellement  $x=1$  et  $y=0$ .

[Range]	->	Xmin ?		-2.5
[=]	->	Xmax ?		2.5
[=]	->	Xscl ?		2.
0 [,] 5 [=]	->	Ymin ?		-2.5
[=]	->	Ymax ?		2.5
[=]	->	Yscl ?		4.
1 [=]	->	Tmin ?		

[ON/AC] [DRAW]

On a donc gradué l'axe des  $x$  de  $0,5$  en  $0,5$  et l'axe des  $y$  de  $1$  en  $1$ .

On peut donc voir vérifier le point d'intersection entre la courbe et l'axe des  $x$ .

## Résolution graphique

<b>[GRAPH SOLVE]</b>	Fonction résolution graphique, initie la saisie de l'équation $y=f(x)$ .
----------------------	--

Votre calculatrice permet de résoudre graphiquement et de façon conviviale une équation de type  $y=f(x)=a$ . On obtient une ou plusieurs valeurs Il faut pour cela :

- choisir avec soin l'échelle avec Range.
- appuyer sur [GRAPH SOLVE] et saisir l'équation d'inconnue X.
- saisir la valeur de y, a.
- obtenir une ou plusieurs valeurs de x (utilisez les flèches [▶] et [◀] pour naviguer entre les différentes solutions). Votre calculatrice affiche la valeur de x.
- répétez éventuellement l'opération avec une échelle plus petite pour obtenir une meilleure précision sur les valeurs.

Ex :

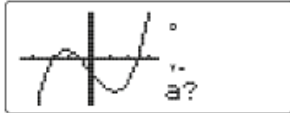
on cherche les solutions de  $y= x^3-5,25x-2,5$  pour  $y=0$ .

Appuyez sur [Range] et saisissez les valeurs d'échelle suivantes :

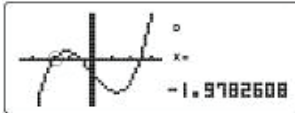
Xmin=-3,5 ; Xmax= 3,5 ; Xscl= 1  
 Ymin=-10 ; Ymax= 10 ; Yscl= 0.5

[GRAPH SOLVE]  
 [X,T][X<sup>3</sup>] [-]5[.]25[X,T][-]2[.]5  
 [=]

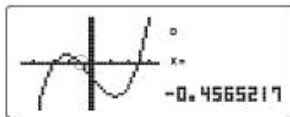
-> Solve | Graph Y=  
 -> Solve | Graph Y=  $X^3-5.25X-2.5$   
 -> La courbe se trace et a?  
 s'affiche



on saisit a : 0 [=]



Si on appuie sur [▶], on passe à la deuxième solution :



[▶] ->  $x= 2.58695652$ , troisième solution approchée.

Si on répète l'opération avec une nouvelle échelle :

Xmin=-2.1 ; Xmax= 2.6  
 Ymin=-2 ; Ymax= 2

On obtient les valeurs approchées suivantes :

$x_1= -1,997826$

$x_2= -0,4652173$

$x_3= 2,49782608$

En fait  $y= x^3-5,25x-2,5 = \frac{1}{4}(x+2)(2x+1)(2x-5)$

Vu sous cet angle, il est facile de voir que les solutions exactes de  $y=0$  sont  $-2, -0,5$  et  $-2,5$ .

### Fonction Trace

<b>[Trace]</b>	Place le curseur sur la courbe et affiche la valeur de x à la position du curseur.
<b>[◀], [▶]</b>	Déplace le curseur sur la courbe.
<b>[▲][▼]</b>	Dans le cas où il y a deux courbes, passe la position du curseur d'une courbe à l'autre.
<b>[SHIFT][X ↔ Y]</b>	Affiche la valeur de y au lieu de celle de x à l'emplacement du curseur, et vice versa.
<b>[SHIFT][Value]</b>	Affiche la valeur détaillée de x ou y à la position du curseur. Annulation avec [SHIFT][Value].

Cette fonction vous permet de déplacer le curseur sur la courbe avec les flèches et de visualiser la valeur de x ou y à l'emplacement du curseur.

Attention : le curseur se déplace de façon irrégulière, les valeurs de x et y sont des valeurs approchées.

Ex :

En reprenant l'exemple précédent :

Courbe  $y=x^2+2x-3$

Echelle : x entre -5 et +5, graduation de 2 en 2  
y entre -10 et +10, graduation de 4 en 4

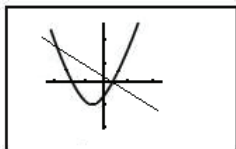
Une fois la courbe affichée on appuie sur [Trace] :

- [Trace] -> un curseur clignotant apparaît sur la courbe tout à fait sur la gauche de l'écran et la valeur de x s'inscrit. X= -4.7826086.
- [SHIFT][Value] -> Affichage d'une valeur plus précise de X : -4.782608696
- [▶] -> on appuie sur la flèche et on observe que les valeurs de x décroissent et que le curseur se déplace sur la courbe.

On positionne le curseur sur x=0 et on utilise [X ↔ Y]:

[SHIFT][X↔Y] -> la valeur correspondante de y s'affiche, Y=-3

Dans le cas où il y a deux courbes, les flèches vous permettent de passer d'une courbe à une autre. Pour cela observez bien la position du point clignotant. Vous pouvez ainsi obtenir une valeur approchée des coordonnées du point d'intersection pour x négatif.



On peut ainsi se positionner à l'intersection des deux courbes et trouver : x= -3,9130434 et y= 4,91304347, les valeurs réelles étant x=-4 et y=-5.



**Fonctions Sketch**

<b>[SHIFT][Sketch]</b>	Accès au menu des fonctions Sketch : Plot, Line, Tangent, Horiz, Vert.
<b>x [SHIFT] [,] y</b>	Sépare les coordonnées x et y pour la saisie.
<b>[◀][▶][▲][▼]</b>	Permet de déplacer le curseur à l'endroit souhaité.
<b>[SHIFT] [Value]</b>	Affiche la valeur détaillée de x ou y à la position du curseur. Annulation avec [SHIFT][Value].
<b>[SHIFT] [X↔Y]</b>	Affiche la valeur de y au lieu de celle de x à l'emplacement du curseur, et vice versa.

Lorsqu'on ouvre le menu Sketch avec [SHIFT][Sketch] :



Voyons chaque fonction en détail :

**Fonction Plot**

Plot permet de placer un point sur l'écran, on peut ensuite se déplacer à l'aide des flèches à partir de cette position. L'opération peut être répétée plusieurs fois afin de déterminer notamment des positions de points sur la courbe avec une meilleure précision par projection sur les axes.

Si les valeurs proposées pour la fonction Plot sont situées en dehors des valeurs Xmin/Xmax et/ou Ymin/Ymax, l'instruction sera ignorée.

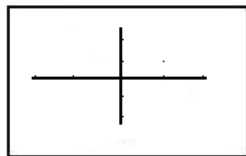
*Ex :*

*Avec la même échelle que précédemment.*

*x entre -5 et +5, graduation de 2 en 2*

*y entre -10 et +10, graduation de 4 en 4*

[SHIFT][Sketch][=] -> Plot  
 2 [SHIFT][,] 4 [=] -> X= 1.95652173  
 Le curseur apparaît et une valeur approchée de x est affichée.  
 [SHIFT][X↔Y] -> Y= 4.



On appuie sur [=] pour « fixer » le point, puis on se déplace en appuyant 7 fois sur [▶] et 6 fois sur [▲] :

[=]  
 7 fois [▶], 6 fois [▲] -> x= 3.347826086  
 [SHIFT][X↔Y] -> y= 8.

On voit que le point d'origine fixé par Plot est toujours affiché par un point fixe, et que le curseur clignote.

Vous pouvez marquer plusieurs points de cette manière, chaque fois que vous appuyez sur [=] le point clignotant se transforme en point fixe et vous repartez de l'endroit fixé par les coordonnées rentrées pour Plot.

Copyright © Lexibook 2007



### Fonction Line

La fonction Line vous permet de tracer un segment entre deux points déterminés par la fonction Plot.

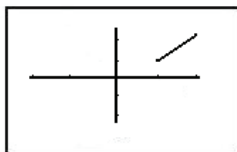
Ex :

En reprenant l'exemple précédent :

On est parti du point  $x=2$  et  $y=4$ , appuyé sur [=] pour fixer le point, puis on a déplacé le curseur jusqu'à la position  $x= 3.47826086$  et  $y= 8$ .

Ensuite on exécute la fonction Line :

[SHIFT][Sketch][▶][=]	->	Line
[=]	->	done (terminé)
[DRAW]	->	le segment est tracé



### Fonction Tangente

La fonction Tangent permet de tracer une tangente au point de la courbe repérée par la fonction Trace.

Ex :

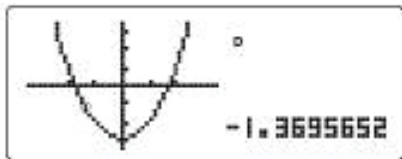
On trace la courbe  $Y=x^2-3$  avec l'échelle suivante :

$x$  entre  $-3,5$  et  $+3,5$ , graduation de  $1$  en  $1$

$y$  entre  $-3,5$  et  $+3,5$ , graduation de  $1$  en  $1$

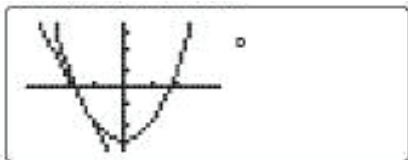
(c'est une courbe  $y=f(x)$  donc les valeurs pour  $t$  importent peu).

Une fois la courbe affichée, on appuie sur [TRACE] puis sur [▶] jusqu'à ce que  $x=-1.3695652$ .



Puis on exécute la fonction Tangente :

[SHIFT][Sketch][▶][▶][=]



On remarque que si on utilise les flèches le graphique se recalculé et seules les courbes programmées Y1 et Y2 restent à l'écran.

**Fonction Horizontale**

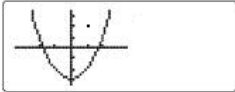
Permet de tracer une droite horizontale, à partir d'un point déterminé par Plot.

Ex :

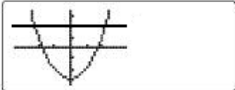
En reprenant l'exemple précédent :

On se place avec Plot avec  $x=1$  et  $y=2$ .

[SHIFT][Sketch][=] -> Plot  
 1 [SHIFT][,] 2 -> Plot 1,2  
 [=] -> X= 1.06521739



[SHIFT][Sketch][▶][▶][▶] -> Horiz



[=]  
 La droite se trace, parallèle à l'axe des x.  
 On remarque que si on utilise les flèches, le graphique se recalculé et seules les courbes programmées Y1 et Y2 restent à l'écran.

**Fonction Verticale**

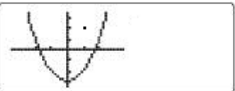
Permet de tracer une droite verticale, à partir d'un point déterminé par Plot.

Ex :

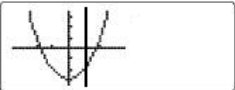
En reprenant l'exemple précédent :

On se place avec Plot avec  $x=1$  et  $y=2$ .

[SHIFT][Sketch][=] 1 [SHIFT][,] 2 -> Plot 1,2  
 [=] -> X= 1.06521739



[SHIFT][Sketch][▶][▶][▶][▶] -> Vert  
 [=]  
 La droite se trace, parallèle à l'axe des y.

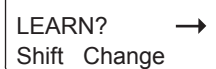


On remarque que si on utilise les flèches, le graphique se recalculé et seules les courbes programmées Y1 et Y2 restent à l'écran.

**Résolution graphique**

<b>[GRAPH LEARN]</b>	Fonction de démonstration conçue pour aider les utilisateurs à mieux comprendre la relation entre une fonction et sa courbe. Fonctionne en mode COMP uniquement ([MODE][=]).
----------------------	---

On passe en mode COMP en appuyant sur [MODE][=].  
 Ensuite, lorsqu'on appuie sur [GRAPH LEARN] on accède au menu suivant :



### Fonction Shift

En sélectionnant Shift (c'est-à-dire en appuyant sur [=]) une liste de fonctions préprogrammées, que l'on peut faire défiler à l'aide des flèches haut et bas. Ces fonctions sont :

- $y=x^2$
- $y=\sqrt{x}$
- $y=x^{-1}$
- $y=e^x$
- $y=\ln x$
- $y=x^3$
- $y=\sin x$
- $y=\tan x$
- $x^2+y^2=4$

On sélectionne une courbe avec [=], par exemple  $y=x^2$ . La courbe se trace selon des paramètres d'échelle préprogrammés.

Des flèches clignotantes s'affichent pour vous proposer un mouvement dans une des directions. A chaque pression d'une flèche, la courbe se déplace par rapport à la position initiale qui reste indiquée en pointillés, et la formule  $y=x^2$  se modifie pour montrer l'impact de cette translation sur la fonction.

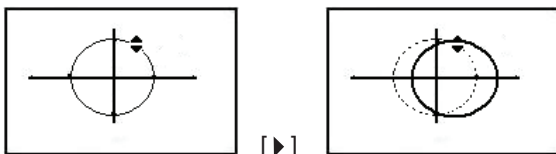
Par exemple si on appuie une fois sur [▶] et 2 fois sur [▲] l'expression devient  $y = (x-1)^2+4$ .

Ex :

Choisissons  $x^2+y^2=4$ .

- |                  |    |                       |
|------------------|----|-----------------------|
| [GRAPH LEARN][=] | -> | Shift                 |
| 8 fois [▼] [=]   | -> | $x^2+y^2=4$           |
| [▶]              | -> | $(x - 1)^2 + y^2 = 4$ |

La courbe, un cercle, se trace selon des paramètres d'échelle préprogrammés.



Par exemple si on appuie une fois sur [▲] l'expression devient  $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 4$ . Le cercle reste de même dimension mais sa position par rapport aux axes a été modifiée.

### Fonction Change

En sélectionnant Change (c'est-à-dire en appuyant sur [GRAPH LEARN] [▶][=]) une liste de fonctions préprogrammées, que l'on peut faire défiler à l'aide des flèches haut et bas. Ces fonctions sont :

$$\begin{aligned} y &= x^2 \\ y &= \sqrt{x} \\ y &= |x| \\ y &= e^x \\ y &= x^3 \\ y &= \sin x \\ y &= x \\ x^2 + y^2 &= 4 \end{aligned}$$

On sélectionne une courbe, des flèches clignotantes s'affichent pour vous proposer un mouvement dans une des directions. A chaque pression d'une flèche, la courbe se modifie par rapport à la position initiale qui reste indiquée en pointillés, et la formule  $y=f(x)$  se met à jour. Cette fonction permet de voir l'impact d'un facteur multiplicateur sur la courbe.

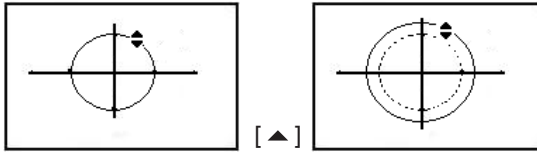
Ex :

Choisissons  $x^2+y^2=4$ .

[GRAPH LEARN][▶][=]	->	Change
7 fois [▼][=]	->	$x^2+y^2=4$
[▶]	->	$x^2+y^2=7$

Le cercle se trace selon des paramètres d'échelle préprogrammés.

Par exemple si on appuie une fois sur [▲] l'expression devient la formule  $x^2+y^2=7$ . Le cercle reste centré sur les axes mais sa dimension a été modifiée.



## 8. STATISTIQUES

## Commentaires préliminaires

**Pour mémoire**

On dispose de  $n$  données sur un échantillon de mesures, résultats, personnes, objets... Chaque donnée est constituée d'un nombre (une variable  $x$ ) ou deux (deux variables  $x$  et  $y$ ). On cherche à calculer la moyenne de ces données et la répartition de ces données autour de la moyenne, l'écart-type.

Ces données se calculent à partir de sommes que l'on notera :

$$\sum X = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{n-1} + x_n$$

$$\sum X^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_{n-1}^2 + x_n^2$$

$$\sum xy = x_1y_1 + x_2y_2 + x_3y_3 + \dots + x_{n-1}y_{n-1} + x_ny_n$$

Moyenne

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

écart type / déviation standard de l'échantillon pour  $x$  :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2/n}{n-1}}$$

écart type / déviation standard de la population pour  $x$  :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2/n}{n}}$$

variance =  $s^2$  ou  $\sigma^2$

Lorsqu'on a deux variables on essaie de déduire des données une relation entre  $x$  et  $y$ . On étudie la solution la plus simple : une relation de type  $y = a + bx$ .

La validité de cette hypothèse est vérifiée par le calcul d'une donnée r appelée coefficient de corrélation linéaire. Le résultat est toujours entre  $-1$  et  $+1$  et on considère bon un résultat supérieur ou égal à  $\sqrt{3}/2$  en valeur absolue.

Si la régression linéaire n'est pas vérifiée on peut étudier d'autres types de relation entre  $x$  et  $y$ , en particulier :

logarithmique :  $y = A + B \ln x$

exponentielle :  $y = A e^{Bx}$

puissance :  $y = A x^B$

inverse :  $y = A + B/x$

quadratique :  $y = A + Bx + Cx^2$

Votre calculatrice vous permet d'obtenir aisément ces résultats, en suivant les étapes suivantes :

- Choisissez votre mode statistique (une ou deux variables).
- Saisissez les données;
- Vérifiez que la valeur de n correspond bien au nombre de données théoriquement saisies;
- Calculez la moyenne  $\bar{x}$  et l'écart type (ou déviation standard) de l'échantillon ou de la population, ainsi que les autres calculs intermédiaires si nécessaire ( $\sum x$ ,  $\sum x^2$ ) à l'aide des touches correspondantes.
- S'il y a deux variables, procédez aux mêmes calculs pour y (moyenne, écart type), puis calculez la régression linéaire (a et b dans  $y=a+bx$ ) et le coefficient de régression linéaire.
- Si la régression linéaire est jugée valide, on peut alors calculer la valeur estimée de y pour un x donné, ou la valeur estimée de x pour un y donné, de par la relation  $y=a+bx$ .

### Statistiques à une variable

Saisie des données

[MODE][▶][▶][=]	Passage en mode statistique à 1 variable. <b>SD</b> est indiqué sur l'affichage.
[MODE][=]	Retour au mode normal (COMP).
[SHIFT][ScI]	Remet à zéro toutes les données.
[DT]	Enregistre les données : donnée1 [DT] donnée2 [DT] etc. Pour entrer la même donnée plusieurs fois, appuyer sur [DT] plusieurs fois à la suite.
[SHIFT][;]	Permet d'enregistrer plusieurs données identiques en une seule saisie : x1 [SHIFT][;] 3 [DT] enregistre 3 fois la même valeur x1 en mémoire.
[ALPHA][n]	Affiche le nombre d'échantillons rentrés (n), c'est-à-dire le nombre des données.

Dans une certaine mesure vous pouvez vérifier les données saisies avec les flèches [▲] et [▼].

Ex :

On veut saisir les données 10, 20, 20, 30, 30, 30, 60 ln2, 45.

[MODE] [▶] [▶] [=] -> **SD** est affiché

MODE?	→
SD REG BASE-N	

[SHIFT][ScI] [=]	->	ScI	remise à zéro
10 [DT]	->	10.	
20 [DT][DT]	->	20.	la valeur est enregistrée 2 fois
30 [SHIFT][;]3 [DT]	->	30.	la valeur est enregistrée 3 fois
60ln2 [DT]	->	41.58883083	
45 [DT]	->	45	
[ALPHA][n][=]	->	n =	8.

Copyright © Lexibook 2007

**Correction et/ou effacement des données saisies**

<b>[ON/AC]</b>	Permet de corriger une saisie avant d'avoir appuyé sur [DT].
<b>[SHIFT][CL]</b>	Permet de corriger les erreurs de saisie après avoir appuyé sur [DT]. - soit en appuyant sur [SHIFT][CL] immédiatement après la saisie erronée. - soit en saisissant la valeur erronée saisie plus tôt et en appuyant sur [SHIFT][CL].

Ex :

On saisit les données 10, 20, 20, 30, 30, 30, 60 In2, 48.

- En cours de saisie, tant que vous n'avez pas appuyé sur [DT], utilisez

[ON/AC] :

30 [ON/AC]

30 [SHIFT][:] [ON/AC]

En cours de saisie, si vous voulez effacer la dernière valeur saisie et pour laquelle vous avez appuyé sur [DT], utilisez [SHIFT][CL] :

juste après [48] [DT], [SHIFT][CL] efface la saisie de 48

- Pour effacer une valeur saisie précédemment, il faut saisir la valeur puis appuyer sur [SHIFT][CL] :

10 [SHIFT][CL]

20 [SHIFT][:] 2 [SHIFT][CL]

efface les deux saisies de valeur 20

30 [SHIFT][CL]

efface l'un des trois 30

60In2 [SHIFT][CL]

efface la saisie de valeur calculée

**Calcul de moyenne et écart-type**

<b>[SHIFT] [ <math>\bar{x}</math> ]</b>	Calcule la moyenne de x.
<b>[ALPHA] [ <math>\sum x^2</math> ]</b>	Affiche la somme des carrés des données rentrées $\sum x^2$ .
<b>[ALPHA] [ <math>\sum x</math> ]</b>	Affiche la somme des données rentrées $\sum x$ .
<b>[SHIFT][<math>x\sigma_n</math>]</b>	Calcule l'écart-type (ou déviation standard) de la population.
<b>[SHIFT] [ <math>x\sigma_{n-1}</math> ]</b>	Calcule l'écart-type (ou déviation standard) de l'échantillon.

Exemple pratique

Benjamin et ses amis ont obtenu les résultats suivants à la composition de Français :

Elève	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
note	8	9.5	10	10	10.5	11	13	13.5	14.5	15



Moyenne et écart-type (de l'échantillon) pour les notes de Benjamin et ses amis ?

[MODE][▶][▶][=] ->  
[SHIFT][Sci][=] ->

**SD** est affiché  
remise à zéro

8 [DT] ->  
9 [.] 5 [DT] ->  
10 [DT] [DT] ->  
ou 10 [SHIFT][.] 2 [DT]

8. début de saisie des données  
9,5  
10.  
pour saisir deux fois la même valeur.

Et ainsi de suite :

10 [.]5 [DT]  
11 [DT]  
13 [DT]  
13[.]5 [DT]  
14 [.]5 [DT]  
15 [DT]

On affiche n et on vérifie que le nombre affiché correspond aux nombres de valeurs saisies :

[ALPHA][n][=] -> n = | 10.  
[SHIFT][ $\bar{X}$ ][=] ->  $\bar{X}$  = | 11.5

Leur moyenne est de 11,5.

[SHIFT][ $\sigma_{n-1}$ ][=] ->  $\sigma_{n-1}$  | 2.34520788 soit l'écart type recherché.

Si on veut calculer la variance on appuie sur

[x<sup>2</sup>][=] -> Ans<sup>2</sup> | 5.5 c'est la variance.

Si on veut changer la première valeur, 8 en 14 :

8 [SHIFT][CL]  
14 [DT]

On voit que n reste égal à 10 mais que la moyenne a été modifiée :

[ALPHA][n][=] -> n = | 10.  
[SHIFT][ $\bar{X}$ ][=] ->  $\bar{X}$  = | 12.1

On reprend l'expérience avec la composition de maths, à laquelle ils ont obtenu les notes suivantes :

Elève	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
note	4	7.5	12	8	8	8	14.5	17	18	18

[SHIFT][Sci][=] -> remise à zéro

On peut vérifier en faisant :

[ALPHA][n][=] -> n = | 0.  
Début de saisie des données :  
4 [DT] -> 4 | 4.  
...

Et ainsi de suite jusqu'à 18 [DT]

[ALPHA][n][=] -> n = | 10.  
 [SHIFT][ $\bar{x}$ ][=] ->  $\bar{x}$  | 11.5 Leur moyenne est de 11,5 également.  
 [SHIFT][ $x\sigma n-1$ ][=]->  $x\sigma n-1$  | 5.088112507 soit l'écart type recherché.

On constate que la moyenne est la même mais que l'écart type est plus grand cette fois-ci : on peut en conclure qu'il y a plus d'écart entre les notes des élèves, leur niveau est donc moins homogène en maths qu'en français.

A titre d'exercice, dans cet exemple (les notes de maths) on obtient les valeurs suivantes pour  $\sum x$  et  $\sum x^2$  :

[ALPHA][ $\sum x$ ][=] -> 115.  
 [ALPHA][ $\sum x^2$ ][=] -> 1555.5

### Représentation graphique

[DRAW]	Représente graphiquement une fonction sous forme de graphiques à barres ou de courbe.
--------	---

On peut choisir entre ces fonctions lorsqu'on appuie sur [DRAW] :

SD
DRAW?
Bar Line

Si on choisit un graphique à barres, on fixe dans [Range]:

- une nouvelle échelle pour y, entre 0 et 20 graduation en 2.
- un nombre de barres « Bar 1~20 ? ». On choisit 10, qui est par ailleurs la valeur par défaut.

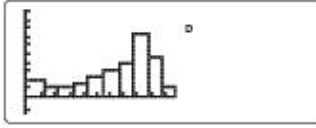
Ex :

groupe	nombre
0	1
10	3
20	2
30	2
40	3
50	5
60	6
70	8
80	15
90	9
100	1

[MODE][ $\blacktriangleright$ ][ $\blacktriangleright$ ][=] -> SD est affiché.  
 [SHIFT][ScI][=] -> remise à zéro.  
 0 [DT] -> 0. début de saisie des données.  
 10[SHIFT][: ] 3 [DT] -> 10.

---  
 [ALPHA][n][=] -> n = | 55.

En traçant [DRAW][=] on obtient l'écran suivant :



Note : les paramètres d'échelles sont à choisir soigneusement pour que votre graphique à barres s'affiche correctement.

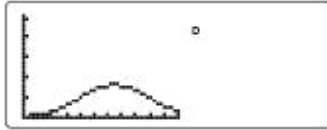
On fixe les paramètres d'échelle pour une courbe "Line" :  
 x entre 0 et 110, graduation de 10  
 y entre 0 et 0.05, graduation de 0.01

[DRAW][▶][=]

La courbe s'affiche selon la formule :

$$y = \frac{i}{\sigma \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-u)^2}{2\sigma^2}}$$

Il s'agit d'une belle courbe de Gauss, en « forme de cloche ».

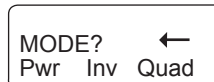
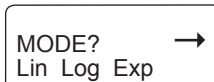


### Statistiques à deux variables

Choix du type de régression

[MODE][▶][▶][▶][=]	Passage en mode statistique à 2 variables et choix parmi 6 types de régression. REG est indiqué sur l'affichage.
[MODE][=]	Retour au mode normal (COMP).

Après avoir choisi le mode REG vous avez les choix suivants :



Votre calculatrice vous permet de saisir les données de la même façon quelle que soit le type de régression choisi au départ. En fait votre calculatrice effectue elle-même pendant la saisie les modifications nécessaires comme suit :

Régression	Formule	x est remplacé par	y est remplacé par
Linéaire	$y=A + Bx$	x	y
Logarithmique	$y=A + B \ln x$	$\ln x$	y
Exponentielle	$y=A e^{Bx}$	x	$\ln y$
Puissance	$y=A x^B$	$\ln x$	$\ln y$
Inverse	$y=A+B/x$	$1/x$	y
Quadratique	$y=A+Bx+Cx^2$	x	y

Vous n'avez besoin de prendre en compte ces modifications que lorsque vous affichez les différentes sommes. Par exemple pour la régression inverse  $\sum xy$  devient  $\sum y/x$ , ou pour la régression de type exponentielle  $\sum y^2 = \sum (\ln y)^2$ . Voir les tableaux récapitulatifs en annexe.

### Saisie des données

[SHIFT] [Sci]	Remet à zéro toutes les données statistiques (et du contenu des mémoires).
[SHIFT][,] [DT]	Sépare les données x et y pour la saisie. Enregistre les données : x1 [SHIFT][,] y1 [DT] x2 [SHIFT][,] y2 [DT] etc. Pour entrer la même saisie plusieurs fois, appuyer sur [DT] plusieurs fois à la suite.
[SHIFT][;]	Permet d'enregistrer plusieurs données identiques en une seule saisie : x1 [SHIFT][,] y1 [SHIFT][;] 3 [DT] enregistre 3 fois la même saisie x1 et y1 en mémoire.

On peut rentrer un calcul au lieu d'une valeur de variable, et la calculatrice met en mémoire le résultat.

Dans une certaine mesure vous pouvez vérifier les données saisies avec les flèches [▲] et [▼].

Note : lorsque vous appuyez sur [DT], les points entrés sont automatiquement affichés sur l'écran graphique. Cependant, si les valeurs d'échelle préenregistrées par Range ne correspondent pas aux valeurs saisies le point ne s'affichera pas. Voir plus loin le paragraphe "Représentation graphique".

Ex :

On veut saisir les données 10/5, 20/8, 20/8, 30/11, 30/11, 30/11, 60  
ln2/40ln3, 45/13.

En mode régression linéaire :

[MODE][▶][▶][▶][=]

[SHIFT][Sci][=]

10 [SHIFT][,] 5 [DT]

20 [SHIFT][,] 8 [DT][DT]

30 [SHIFT][,] 11 [SHIFT][;] 3 [DT]

60ln 2[SHIFT][,] 40ln 3 [DT]

45 [SHIFT][,] 13 [DT]

[ALPHA][n][=]

-> remise à zéro

-> 10.

-> 20. la valeur est  
enregistrée 2 fois

-> 30. la valeur est  
enregistrée 3 fois

-> 41.58883083

-> 45

-> n = | 8.

**Correction et/ou effacement des données saisies**

<b>[ON/AC]</b>	Permet de corriger une saisie avant d'avoir appuyé sur [DT].
<b>[SHIFT][CL]</b>	Permet de corriger les erreurs de saisie après avoir appuyé sur [DT]: - soit en appuyant sur [SHIFT][CL] immédiatement après la saisie erronée. - soit en saisissant la valeur erronée saisie plus tôt et en appuyant sur [SHIFT][CL].

Ex :

On veut saisir les données 10/5, 20/8, 20/8, 30/11, 30/11, 30/11, 60  
ln2/40ln3, 45/13 (on note 10/5 la première saisie soit  $x_1=10$  et  $y_1=5$ )

• En cours de saisie, tant que vous n'avez pas appuyé sur [DT], utilisez

[ON/AC] :

30 [ON/AC]

30 [SHIFT][,] 11

30 [SHIFT][,] 11 [SHIFT][:] [ON/AC]

• En cours de saisie, si vous voulez effacer la dernière valeur saisie et pour laquelle vous avez appuyé sur [DT], utilisez [SHIFT][CL] :  
juste après 45 [SHIFT][,] 13 [DT], [SHIFT][CL] efface la saisie de 45/13.

• Pour effacer une valeur saisie précédemment, il faut saisir la valeur puis appuyer sur [SHIFT][CL] :

10 [SHIFT][,] 5 [SHIFT][CL]

20 [SHIFT][,] 8 [SHIFT][,] 2 [SHIFT][CL]

30 [SHIFT][,] 11 [SHIFT][CL]

60ln2 [SHIFT][,] 40ln 3 [DT] [SHIFT][CL]

efface la saisie de 10/5  
efface les deux saisies de  
valeur 20/8.

efface l'un des trois 30/11.  
efface la saisie de valeur  
calculée.

**Calcul de moyenne et écart-type**

<b>[SHIFT] [ <math>\bar{x}</math> ], [ <math>\bar{y}</math> ]</b>	Calcule la moyenne de x ou de y.
<b>[ALPHA] [ <math>\sum x^2</math> ], [ <math>\sum y^2</math> ]</b>	Affiche la somme des carrés des données rentrées $\sum x^2$ , $\sum y^2$ .
<b>[ALPHA] [ <math>\sum x</math> ], [ <math>\sum y</math> ]</b>	Affiche la somme des données rentrées $\sum x$ , $\sum y$ .
<b>[ALPHA] [ <math>\sum xy</math> ]</b>	Affiche la somme du produit des données rentrées $\sum xy$ .

**Pour la régression quadratique:**

<b>[ALPHA] [ <math>\sum x^2 y</math> ]</b>	Affiche la somme $\sum x^2 y$ .
<b>[ALPHA] [ <math>\sum x^4</math> ]</b>	Affiche la somme $\sum x^4$ .
<b>[ALPHA] [ <math>\sum x^3</math> ]</b>	Affiche la somme du produit des données rentrées $\sum x^3$ .
<b>[SHIFT][<math>x_{O_n}</math>], [<math>y_{O_n}</math>]</b>	Calcule l'écart-type (ou déviation standard) de la population.
<b>[SHIFT] [<math>x_{O_{n-1}}</math>], [<math>y_{O_{n-1}}</math>]</b>	Calcule l'écart-type (ou déviation standard) de l'échantillon.



Votre calculatrice vous permet de saisir les données de la même façon quelle que soit le type de régression choisi au départ.  
 On rappelle que les sommes  $\sum x^2$ ,  $\sum y^2$ ,  $\sum xy$  subissent des modifications pour certaines régressions, comme expliqué au paragraphe sur le choix du type de régression. Le détail complet de ces variations est aussi donné en annexe de ce manuel.

Ex :

On saisit les données 10/5, 20/8, 20/8, 30/11, 30/11, 30/11, 60 ln2/40ln3, 45/13 (on note 10/5 la première saisie soit  $x_1=10$  et  $y_1=5$ ).

On obtient les résultats suivants pour une régression linéaire :

[SHIFT] [x̄] [=]	->	$\bar{x}$	28.32360385
[SHIFT] [ȳ] [=]	->	$\bar{y}$	13.86806144
[ALPHA] [ $\sum x^2$ ] [=]	->	$\sum x^2$	7354.63085
[ALPHA] [ $\sum x$ ] [=]	->	$\sum x$	226.5888308
[ALPHA] [ $\sum xy$ ] [=]	->	$\sum xy$	3772.600025
[SHIFT] [ $x\sigma_n$ ] [=]	->	[SHIFT] [ $x\sigma_n$ ]	10.82138258
[SHIFT] [ $y\sigma_{n-1}$ ] [=]	->	[SHIFT] [ $x\sigma_n$ ]	12.40698715

### Calculs de régression

<b>[SHIFT] [A1]</b>	Calcule la valeur du coefficient A.
<b>[SHIFT] [B1]</b>	Calcule la valeur du coefficient B.
<b>[SHIFT] [C1]</b>	Calcule la valeur du coefficient C (en cas de régression quadratique).
<b>[SHIFT] [r1]</b>	Calcule la valeur du coefficient de corrélation r (ne s'affiche pas pour la régression quadratique).
<b>[SHIFT] [ŷ]</b>	Affiche la valeur de y estimée par régression pour la valeur x saisie.
<b>[SHIFT] [x̂]</b>	Affiche la valeur de x estimée par régression pour la valeur y saisie. Pour une régression quadratique on peut obtenir deux valeurs de x (voir détail et conditions en annexe) : valeur de y [SHIFT] [x̂] affiche $x_1$ , puis de nouveau [SHIFT] [x̂] affiche $x_2$ .

### Exemples pratiques

#### Régression linéaire :

On a le tableau suivant où x est la longueur en mm et y le poids en mg d'une chenille de papillon à différents stades de son développement.

X	2	2	12	15	21	21	21
Y	5	5	24	25	40	40	40



On obtient les valeurs de A, B et r suivantes :

[SHIFT] [rA][=]	->	A		1.994142059
[SHIFT] [rB][=]	->	B		0.515317442
[SHIFT] [r][=]	->	r		0.998473288

La régression de type puissance est vérifiée puisque  $r=0,998$ .

Par approximation on peut dire que  $y \approx 2x^{1/2} = 2\sqrt{x}$ .

4 [SHIFT] [y-hat]	->	$\hat{y}$		4.073878837
6 [SHIFT] [x-hat]	->	$\hat{x}$		8.479112672

### Régression quadratique :

On soupçonne que x et y sont liés par une relation du type  $y = A+Bx+Cx^2$  et on cherche à confirmer l'hypothèse :

x	29	50	74	103	118
y	1,6	23,5	38	46,4	48

On passe en mode statistiques à deux variables et régression quadratique :

[MODE][>][>][>][=]	->	choix du type de régression
[>][>][>][>][>][=]	->	<b>REG</b> est affiché, choix de Quad
[SHIFT][ScI] [=]	->	remise à zéro

Début de saisie :

29 [SHIFT][.] 1[.]6 [DT]  
 50 [SHIFT][.] 23[.]5 [DT] ... etc.  
 [ALPHA][n][=] -> n= | 5.

On obtient les valeurs de A, B, et C suivantes :

[SHIFT] [rA][=]	->	A		-35.59856934
[SHIFT] [rB][=]	->	B		1.495939413
[SHIFT] [rC][=]	->	C		-0.006716296

Pour  $x= 16$  on obtient une seule valeur de y estimé :

16 [SHIFT] [y-hat] ->  $\hat{y}$  | -13.38291067

Mais pour  $y=20$  on obtient deux valeurs possibles de x :

20 [SHIFT] [x-hat]	->	$\hat{x}_1$		47.14556728
[SHIFT] [x-hat]	->	$\hat{x}_2$		175.5872105

Si la valeur de y proposée n'a pas de solution x réelle, par exemple  $y=56$ , votre calculatrice affichera Ma ERROR.

### Représentation graphique

Votre calculatrice représente graphiquement les données au fur et à mesure que vous procédez à leur saisie. Il suffit pour cela :

- de choisir des paramètres d'échelle compatibles avant de saisir vos données.
- d'appuyer sur [DRAW] à la fin de la saisie pour visualiser la courbe.



Ex :

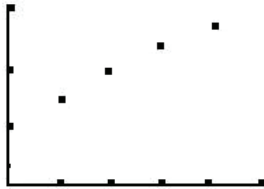
On soupçonne que  $x$  et  $y$  sont liés par une relation du type  $y = A x^B$  et on cherche à confirmer l'hypothèse :

x	0,5	1	1,5	2
y	1,4	2	2,4	2,9

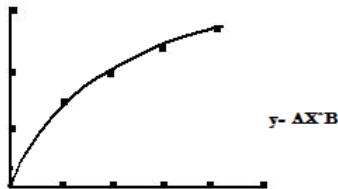
On entre en premier les paramètres d'échelle avec [Range] :

xmin = 0  
 xmax = 2,5  
 xscl = 0,5  
 ymin = 0  
 ymax = 3  
 yscl = 1

Ensuite on choisit le mode de régression (Pwr), et on saisit les données. Les points s'affichent au fur et à mesure :



Et lorsqu'on appuie sur [DRAW], la courbe s'affiche, ainsi que la formule de régression utilisée.



## 9. MESSAGES D'ERREUR

### Causes possibles d'erreurs

Lorsque l'écran affiche un message d'erreur, les raisons peuvent être :

- **Syn ERROR** : erreur de syntaxe. Ex : [sin] 3 [+] [=].
- **Ma ERROR** : la valeur utilisée est en dehors des valeurs admissibles (voir tableau plus loin). Ex : division par 0,  $\cos^{-1}(5)$ ,  $\sqrt{(-2)}$ . Il se peut aussi que lors du calcul effectué à partir des valeurs saisies, une valeur intermédiaire se retrouve en dehors des valeurs admissibles, trop grande ou trop petite. Une valeur très petite (inférieure à  $10^{-99}$ ) sera arrondie en un 0, ce qui peut créer une situation de division par 0.
- **Stk ERROR** : dépassement de la capacité mémoire de la calculatrice. Votre calcul est trop long, mieux vaut le découper en deux parties ou plus (voir paragraphe Priorités de calcul dans le premier chapitre).

Pour sortir de l'écran d'affichage de l'erreur, appuyez sur [AC/ON] et utilisez les flèches [◀] et [▶] pour corriger l'équation.

### Valeurs admissibles

De manière générale les valeurs utilisées dans les calculs doivent vérifier :

$$-9,999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 9,999999999 \times 10^{99} \quad \text{soit } |x| < 10^{100}$$

Note :  $|x|$  est la valeur absolue de  $x$ , soit  $|x| = -x$  si  $x < 0$  et  $|x| = x$  si  $x \geq 0$ .

Pour certaines fonctions les intervalles sont nécessairement plus petits :

Fonction	Conditions supplémentaires
$x^{-1}$	$ x  \geq 10^{-99}$
$x^2$	$ x  < 10^{50}$
$y^x$	si $x > 0$ , $y \cdot \ln x  \leq 230.2585092$ si $x=0$ , $y > 0$ si $x < 0$ , $y \cdot \ln x  \leq 230.2585092$ et $y$ est impair ou $1/y$ est un entier ( $y \neq 0$ )
$x^{\sqrt{y}}$	si $y > 0$ , $1/x \cdot \ln y  \leq 230.2585092$ si $y=0$ , $x > 0$ si $y < 0$ , $1/x \cdot \ln y  \leq 230.2585092$ et $1/x$ est impair ou $x$ est un entier ( $x \neq 0$ )
$10^x$	$x < 100$
$\sqrt{x}$	$x \geq 0$
$\ln x$ , $\log x$	$x \geq 10^{-99}$
$e^x$	$x \leq 230.2585092$
$\sinh x$ , $\cosh x$	$ x  \leq 230.2585092$
$\sinh^{-1}x$	$ x  < 5 \times 10^{99}$
$\cosh^{-1}x$	$1 \leq  x  < 5 \times 10^{99}$
$\tanh^{-1}x$	$ x  < 1$
$\sin x$	DEG $ x  < 4.5 \times 10^{10}$ RAD $ x  \leq \pi/4 \times 10^9$ GRAD $ x  < 5 \cdot 10^{10}$
$\cos x$	DEG $ x  < 4.5 \times 10^{10}$ RAD $ x  \leq \pi/4 \times 10^9$ GRAD $ x  < 5 \cdot 10^{10}$
$\sin^{-1}x$ , $\cos^{-1}x$	$ x  \leq 1$
degrés décimaux et sexagésimaux	$ x  < 10^{10}$
coordonnées polaires	$x, y < 10^{50}$
nombres complexes	et $x^2 + y^2 < 10^{100}$
$a = x + iy$	$r \geq 0$ , $\theta$ comme le $x$ pour $\sin x$ et $\cos x$ .
$n!$	$0 \leq x \leq 69$ ; ( $n$ entier)
Base 10	$-2^{31} \leq (X)_{10} < 2^{31}$
Base 2	nombres entiers binaires de 10 chiffres maximum $0 \leq x \leq 0111111111$ ou $1000000000 \leq x \leq 1111111111$
Base 8	soit $-2^9 \leq (x)_{10} < 2^9$ nombres entiers octaux de 10 chiffres maximum $0 \leq x \leq 3777777777$ ou $4000000000 \leq x \leq 7777777777$
Base 16	soit $-2^{29} \leq (x)_{10} < 2^{29}$ nombres entiers hexadécimaux de 8 chiffres maximum $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$ ou $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$
statistiques	Soit $-2^{31} \leq (x)_{10} < 2^{31}$ $n$ entier, $0 < n < 10^{100}$ $0 < x, y < 10^{50}$ au minimum pour $\sigma_{n-1}$ , $n > 1$ valeurs intermédiaires de calcul ( $\sum x$ , $\sum y$ , $\sum x^2$ , $\sum y$ , $\sum xy$ et $\sum x^4$ , $\sum x^3$ , $\sum x^2 y$ ) dans les limites admissibles.

## 10. PRECAUTIONS D'EMPLOI

### IMPORTANT : sauvegarde de vos données

Votre calculatrice comporte une mémoire électronique capable de conserver une grande quantité d'informations. Ces informations sont gardées en mémoire de manière fiable tant que les piles fournissent l'énergie nécessaire et suffisante à leur bonne conservation. Si vous laissez les piles devenir trop faibles, lorsque vous changez les piles ou si l'alimentation électrique s'interrompt pour une autre raison, les informations stockées en mémoire seront irrémédiablement perdues. Un choc électrostatique important ou des conditions d'environnement extrêmes peuvent aussi causer la perte des informations. Une fois les informations perdues elles ne peuvent pas être récupérées de quelque manière que ce soit, c'est pourquoi nous vous conseillons fortement de garder systématiquement une sauvegarde de vos données (valeurs, programmes) dans un lieu sûr.

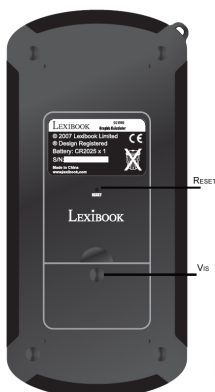
### Utilisation de RESET

N'appuyez sur la touche de réinitialisation du système (RESET) que dans les cas suivants:

- Lors de la première utilisation.
- Après le remplacement des piles.
- Pour effacer le contenu de toutes les mémoires.
- En cas de blocage général, toutes les touches étant inopérantes. Par exemple, si vous exposez la calculatrice à un champ électrique, ou à une décharge électrique pendant l'utilisation, il peut se produire des phénomènes anormaux qui peuvent neutraliser le fonctionnement de certaines touches y compris la touche [ON/AC].

**ATTENTION : ne pas appuyer sur RESET lorsque vous pensez qu'un calcul ou opération interne est en cours, cela pourrait endommager irrémédiablement votre calculatrice.**

Pour appuyer sur le bouton Reset, appuyez sur [ON/AC] pour remettre la calculatrice en marche puis utilisez un objet fin et pointu tel qu'un trombone déplié, et appuyez doucement.



## Remplacement des piles

Dès que l'affichage faiblit et qu'un réglage de contraste n'améliore pas la lisibilité, nous vous conseillons de remplacer les piles. Votre calculatrice utilise deux piles lithium de type CR2025.

- Effectuez une sauvegarde de toutes les données et programmes dont vous aurez besoin ultérieurement.
- Éteignez la calculatrice en appuyant sur [OFF].
- Retirez la vis du compartiment à piles au dos de l'appareil à l'aide d'un tournevis.
- Remplacez les piles en respectant la polarité (côté + au-dessus).
- Remettez la trappe.
- Appuyez sur [ON/AC] pour remettre la calculatrice en marche. Si les piles ont été correctement installées, l'icône D et le curseur clignotant seront affichés. Si ce n'est pas le cas, retirez et réinstallez à nouveau les piles.
- Appuyez doucement sur RESET avec un objet fin et pointu pour réinitialiser la calculatrice (important).

Une mauvaise utilisation des piles peut causer une fuite de liquide électrolytique ou même les faire exploser, et peut endommager l'intérieur de votre calculatrice. Lisez donc bien les recommandations suivantes :

- Toujours remplacer les deux piles en même temps.
- S'assurer qu'elles sont du modèle recommandé avant de les installer.
- Bien respecter les polarités indiquées.
- Ne pas laisser des piles usagées dans la calculatrice, elles peuvent fuir et l'endommager irrémédiablement.
- Ne pas laisser les piles neuves ou usagées à la portée des enfants.
- Ne jamais jeter des piles au feu, elles pourraient exploser.
- Ne pas jeter les piles dans les ordures ménagères mais dans un lieu de collecte adapté pour leur recyclage, dans la mesure du possible.

## Entretien de votre calculatrice

1. Votre calculatrice est un instrument de précision. Ne pas essayer de la démonter.
2. Évitez de la faire tomber ou de lui faire subir des chocs violents.
3. Ne la transportez pas dans la poche arrière d'un pantalon.
4. Ne la rangez pas dans un endroit anormalement humide, chaud ou poussiéreux. Dans un environnement froid la calculatrice peut ralentir ou même suspendre son fonctionnement. Elle retrouvera un fonctionnement normal dès que la température redeviendra plus clémente.
5. N'utilisez pas de solvant ou de pétrole pour nettoyer votre calculatrice, mais simplement un chiffon sec, ou encore un chiffon trempé dans une solution d'eau et d'un peu de détergent neutre, bien essoré.
6. Ne provoquez pas d'éclaboussures sur la calculatrice.
7. Si un dysfonctionnement potentiel est détecté, relisez bien ce manuel et vérifiez l'état des piles pour vérifier que le problème ne vient pas d'une mauvaise utilisation ou de piles trop faibles.

## 10. INDEX

A, B, C, r calculs de régression .....	62	[ $\sum x^3$ ] .....	61
And .....	33	[ $\sum x^4$ ] .....	61
BASE .....	34	[ $\sum xy$ ] .....	61
CMPLX .....	31	[ $\sum y$ ] .....	61
Deg .....	27	[ $\sum y^2$ ] .....	61
Disp .....	13	[=] saisie d'une équation ..	41
Fix .....	17	[ $\sqrt{\quad}$ ] .....	23
FUNCT .....	41	[dx] .....	38
Gra .....	27	[10x] .....	23
Horiz .....	49	[ $3\sqrt{\quad}$ ] .....	23
Line .....	59	[a b/c] .....	23
Neg .....	36	[A]-[F] hexadécimal .....	33
Norm .....	16	[A]-[F], [X],[Y] .....	22
Not .....	37	[Abs] nombre complexe ..	31
Or .....	37	[AC/ON] .....	6
PARAM .....	44	[ALPHA] .....	9
Plot .....	49	[Ans] .....	21
Rad .....	27	[arg] .....	31
REG .....	59	[b] .....	34
RESET .....	68	[CALC] .....	39
Sci .....	18	[CL] .....	56
SD .....	55	[CLS] .....	41
Shift (fonction graphique) ..	41	[cos-1] .....	28
Tangent .....	49	[cos] .....	28
Vert .....	49	[cos] hyperbolique .....	25
Xnor .....	37	[d] .....	34
Xor .....	37	[d/c] .....	23
[ flèches gauche et droite] ..	11	[DEL] .....	11
[ flèches haut et bas] .....	11	[DRAW] .....	41
[ $\hat{x}$ ] .....	62	[DT] .....	55
[.] .....	30	[E] [F] coordonnées .....	
[.] intégrales .....	38	polaires .....	30
[(-)] .....	10	[ENG] .....	16
[()] .....	10	[ex] .....	25
[←] au dessus touche .....		[EXP] .....	16
[ENG] .....	16	[Factor] .....	45
[←] au dessus touche .....		[Func] .....	41
[° ' ''] .....	29	[G ↔ T] .....	41
[( - )] .....	10	[GRAPH LEARN] .....	51
[)] intégrales .....	38	[GRAPH SOLVE] .....	47
[%] .....	19	[h] .....	34
[ $\sum x$ ] .....	56	[HEX] .....	34
[ $\sum x^2$ ] .....	56	[hyp] .....	25
[ $\sum x^2y$ ] .....	61	[i] .....	31

[INS]	11
[In]	25
[log]	25
[LOGIC]	36
[M-]	21
[M]	21
[M+]	21
[Mcl]	22
[MODE]	15
[n]	55
[ <sup>o</sup> ]	29
[o]	34
[OFF]	6
[ON/AC]	6
[Pi]	27
[point virgule]	55
[Pol(]	30
[PROG]	39
[Ran#]	26
[Range]	41
[RCL]	21
[Re ↔ Im]	31
[Rec(]	30
[Rnd]	17
[ScI]	55
[SHIFT]	9
[sin-1]	28
[sin]	28
[sin] hyperbolique	25
[Sketch]	49
[STO]	22
[tan-1]	28
[tan]	28
[tan] hyperbolique	25
[Trace]	48
[Value]	48
[X ↔ Y]	48
[X-1]	23
[X,T]	41
[n!]	26
[x√]	23
[X2]	23
[X3]	23
[Xy]	23
[xOn-1]	56
[xOn]	56
[ $\hat{y}$ ]	62

[yOn]	61
[ZoomOrg]	45
[Zoomx 1/f]	45
[Zoomxf]	45

## 12. ANNEXE : DETAIL DES FORMULES DE REGRESSION

## Linéaire

<b>Formule</b>	$y=A + Bx$
<b>x = f(y)</b>	$x = (y-A)/B$
<b>saisie de x</b>	x
<b>saisie de y</b>	y
$\sum x$	$\sum x$
$\sum y$	$\sum y$
$\sum x^2$	$\sum x^2$
$\sum y^2$	$\sum y^2$
$\sum xy$	$\sum xy$
<b>coeff A</b>	$(\sum y - \sum x)/n$
<b>coeff B</b>	$(n\sum xy - \sum x\sum y)/(n\sum x^2 - (\sum x)^2)$
<b>r</b>	$(n\sum xy - \sum x\sum y)/\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}$

## Logarithmique

<b>Formule</b>	$y=A + B \ln x$
<b>x = f(y)</b>	$\ln x = (y-A)/B$
<b>saisie de x</b>	$\ln x$
<b>saisie de y</b>	y
$\sum x$	$\sum \ln x$
$\sum y$	$\sum y$
$\sum x^2$	$\sum \ln^2 x$
$\sum y^2$	$\sum y^2$
$\sum xy$	$\sum y \ln x$
<b>coeff A</b>	$(\sum y - \sum \ln x)/n$
<b>coeff B</b>	$(n\sum y \ln x - \sum \ln x \sum y)/(n\sum \ln^2 x - (\sum \ln x)^2)$
<b>r</b>	$(n\sum y \ln x - \sum \ln x \sum y)/\sqrt{(n\sum \ln^2 x - (\sum \ln x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}$

## Exponentielle

<b>Formule</b>	$y=A e^{Bx}$
<b>x = f(y)</b>	$x = (\ln(y/A))/B$
<b>saisie de x</b>	x
<b>saisie de y</b>	$\ln y$
$\sum x$	$\sum x$
$\sum y$	$\sum \ln y$
$\sum x^2$	$\sum x^2$
$\sum y^2$	$\sum \ln^2 y$
$\sum xy$	$\sum x \ln y$
<b>coeff A</b>	$(\sum \ln y - \sum x)/n$
<b>coeff B</b>	$(n\sum x \ln y - \sum x \sum \ln y)/(n\sum x^2 - (\sum x)^2)$
<b>r</b>	$(n\sum x \ln y - \sum x \sum \ln y)/\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum \ln^2 y - (\sum \ln y)^2)}$



**Puissance**

<b>Formule</b>	$y = A x^B$
<b>x = f(y)</b>	$\ln x = (\ln(y/A))/B$
<b>saisie de x</b>	$\ln x$
<b>saisie de y</b>	$\ln y$
$\sum x$	$\sum \ln x$
$\sum y$	$\sum \ln y$
$\sum x^2$	$\sum \ln^2 x$
$\sum y^2$	$\sum \ln^2 y$
$\sum xy$	$\sum x \ln y$
<b>coeff A</b>	$(\sum \ln y - \sum \ln x)/n$
<b>coeff B</b>	$(n \sum x \ln y - \sum x \sum \ln y) / (n \sum \ln x - (\sum \ln x)^2)$
<b>r</b>	$(n \sum x \ln y - \sum x \sum \ln y) / \div ((n \sum \ln^2 x - (\sum \ln x)^2) (n \sum \ln^2 y - (\sum \ln y)^2))$

**Inverse**

<b>Formule</b>	$y = A + B/x$
<b>x = f(y)</b>	$x = B/(y-A)$
<b>saisie de x</b>	$1/x$
<b>saisie de y</b>	$y$
$\sum x$	$\sum 1/x$
$\sum y$	$\sum y$
$\sum x^2$	$\sum 1/x^2$
$\sum y^2$	$\sum y^2$
$\sum xy$	$\sum y/x$
<b>coeff A</b>	$(\sum y - \sum 1/x)/n$
<b>coeff B</b>	$(n \sum y/x - \sum 1/x \sum y) / (n \sum 1/x^2 - (\sum 1/x)^2)$
<b>r</b>	$(n \sum y/x - \sum 1/x \sum y) / \div ((n \sum 1/x^2 - (\sum 1/x)^2) (n \sum y^2 - (\sum y)^2))$

**Quadratique**

<b>Formule</b>	$y = A + Bx + Cx^2$
<b>x = f(y)</b>	$x = -B/2C \pm \div (y/C - A/C + B^2/4C^2)$ pour $Cy \geq AC - B^2/4$
<b>saisie de x</b>	$x$
<b>saisie de y</b>	$y$
$\sum x$	$\sum x$
$\sum y$	$\sum y$
$\sum x^2$	$\sum x^2$
$\sum y^2$	$\sum y^2$
$\sum x^4$	$\sum x^4$
$\sum x^3$	$\sum x^3$
$\sum x^2 y$	$\sum x^2 y$
$\sum xy$	$\sum xy$
<b>coeff A</b>	$(\sum y - B \sum x - C \sum x^2)/n$
<b>coeff B</b>	$(n \sum xy - \sum x \sum y - C(n \sum x^3 - \sum x^2 \sum x)) / (n \sum x^2 - (\sum x)^2)$
<b>coeff C</b>	$((n \sum x^2 (\sum x)^2) (n \sum x^2 y - \sum x^2 \sum y) - (n \sum x^3 - \sum x^2 \sum x) (n \sum xy - \sum x \sum y)) / ((n \sum x^2 - (\sum x)^2) (n \sum x^4 - (\sum x^2)^2) - (n \sum x^3 - \sum x^2 \sum x)^2)$

### 13. GARANTIE

Ce produit est couvert par notre garantie de trois ans. Pour toute mise en œuvre de la garantie ou de service après-vente, vous devez vous adresser à votre revendeur muni de votre preuve d'achat. Notre garantie couvre les vices de matériel ou de montage imputables au constructeur à l'exclusion de toute détérioration provenant du non-respect de la notice d'utilisation ou de toute intervention intertempesive sur l'article (telle que démontage, exposition à la chaleur ou à l'humidité...).

Tél. Assistance technique : 0 892 23 27 26 (0.34€ /minute).

LEXIBOOK SA  
2, av de Scandinavie  
91953 COURTABOEUF CEDEX  
France

Assistance technique : 0 892 23 27 26 (0.34€ / min)

[www.lexibook.com](http://www.lexibook.com)



Informations sur la protection de l'environnement. Tout appareil électrique utilisé est une matière recyclable et ne devrait pas faire partie des ordures ménagères! Nous vous demandons de bien vouloir nous soutenir en contribuant activement à la gestion des ressources et à la protection de l'environnement en déposant cet appareil dans des lieux de collecte adaptés (si existants).



Copyright © Lexibook 2007

*Reproduction partielle ou intégrale de ce manuel interdite, sous quelque forme que ce soit, sauf avec autorisation expresse écrite du fabricant.*

*Le fabricant et ses fournisseurs déclinent toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation ou de la mauvaise utilisation de cette calculatrice ou de ce manuel d'utilisation.*

*De même le fabricant et ses fournisseurs déclinent toute responsabilité concernant tous dommages, pertes financières, manques à gagner ou autres préjudices liés à des pertes de données ou de calculs lors de l'utilisation de cette calculatrice ou de ce manuel.*

*Du fait de certaines limitations techniques lors de l'édition et de l'impression de ce manuel, l'apparence de certaines touches ou affichages indiqués dans les textes peuvent présenter de légères différences avec l'apparence réelle.*

*Le fabricant se réserve le droit de modifier le contenu de ce manuel sans préavis.*



## CALCULADORA GRÁFICA LEXIBOOK® GC1700

Calculadora científica gráfica, funciones en base N, estadísticas avanzadas con una y dos variables (interpretación gráfica, 6 tipos de regresión), funciones aritméticas, trigonométricas, integrales y de programación de ecuaciones.

### ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	77
Instrucciones previas a la primera utilización del aparato	77
<b>1. GUÍA DE UTILIZACIÓN DE SU CALCULADORA</b>	78
Cómo encender y apagar la calculadora	78
Pantalla y símbolos utilizados	78
Distribución de las teclas	80
Funciones secundarias y alfanuméricas (teclas SHIFT y ALPHA)	81
Notaciones utilizadas en este manual	82
Teclas básicas	82
Prioridades de cálculo	83
Introducción y modificación de una operación	83
Operaciones sucesivas sobre una misma línea	85
Recuperación del último resultado obtenido (Ans)	86
Cálculos en cadena	86
Operaciones sucesivas	86
Operaciones en bucle	86
Menús de la calculadora	87
Notación científica y de ingeniería	88
Selección del tipo de notación	88
Selección de la posición de la coma (punto) decimal	89
Selección del número de cifras significativas	90
Cálculos de porcentaje	91
<b>2. MEMORIAS</b>	93
Recuperación del último resultado obtenido (Ans)	93
Utilización de la memoria M	93
Memorias temporales (A - F)	94
<b>3. FUNCIONES ARITMÉTICAS</b>	95
Funciones inversas, raíces cuadradas y exponentes	95
Raíces	95
Fracciones	95
Funciones logarítmicas y exponenciales	97
Funciones hiperbólicas	97
Función factorial	98
Generación de número aleatorio (función Random)	98
<b>4. CÁLCULOS TRIGONOMÉTRICOS Y COMPLEJOS</b>	99
Número $\pi$	99
Unidades de ángulos	99
Selección de la unidad de ángulo	99
Coseno, seno, tangente	100
Funciones de arcocoseno, arcoseno y arcotangente	100
Conversión sexagesimal (grados / minutos / segundos)	101
Cálculos horarios	101
Coordenadas polares	102
Números complejos	103



<b>5. CÁLCULOS EN BASE N</b> .....	105
Recordatorio .....	105
Cambio de base .....	105
Operadores lógicos .....	105
Notaciones .....	106
Comandos del modo de base N y conversiones .....	107
Cálculos en base N.....	108
Operadores lógicos en base N .....	109
<b>6. FUNCIONES AVANZADAS</b> .....	110
Cálculos de integrales .....	110
Notas preliminares .....	110
Introducción de integrales .....	110
Programación de una ecuación .....	111
<b>7. FUNCIONES GRÁFICAS</b> .....	113
Definiciones y notaciones .....	113
Cómo trazar una curva .....	113
Curvas predeterminadas .....	114
Curvas definidas por el usuario .....	114
Curvas parametrizadas .....	116
Cómo borrar una curva .....	117
Función de ampliación y reducción de la representación gráfica .....	117
Resolución gráfica .....	119
Función "Trace" (rastreo).....	120
Funciones Sketch (diagramas) .....	121
Función Plot (trazado de diagramas) .....	121
Función Line (línea) .....	122
Función Tangente .....	122
Función Horizontal .....	123
Función Vertical .....	123
Función de demostración (Graph Learn) .....	123
Función Shift (funciones secundarias) .....	124
Función Change (cambio) .....	125
<b>8. FUNCIONES ESTADÍSTICAS</b> .....	126
Notas preliminares .....	126
Estadísticas con una variable .....	127
Introducción de datos .....	127
Corrección y/o eliminación de los datos introducidos .....	128
Cálculo de la media y de la desviación típica .....	128
Estadísticas con dos variables .....	131
Selección del tipo de regresión .....	131
Introducción de datos .....	132
Corrección y/o eliminación de los datos introducidos .....	133
Cálculo de la media y de la desviación típica .....	133
Cálculos de regresión .....	134
Representación gráfica .....	136
<b>9. MENSAJES DE ERROR</b> .....	138
Causas posibles de error .....	138
Valores admisibles .....	138
<b>10. PRECAUCIONES DURANTE LA UTILIZACIÓN DEL APARATO</b> .....	140
IMPORTANTE: cómo salvaguardar sus datos .....	140
Utilización de la función RESET (restablecimiento) .....	140
Sustitución de las pilas .....	141
Mantenimiento de su calculadora .....	141
<b>11. ÍNDICE</b> .....	142
<b>12. APÉNDICE: DETALLES SOBRE FÓRMULAS DE REGRESIÓN</b> .....	144
<b>13. GARANTÍA</b> .....	146

## INTRODUCCIÓN

Tenemos el placer de poder contarle entre los numerosos usuarios de productos LEXIBOOK® y le agradecemos la confianza depositada en nuestros productos.

Desde hace más de 15 años, la empresa francesa Lexibook diseña, desarrolla, fabrica y distribuye por todo el mundo productos electrónicos dirigidos a todos los públicos. Dichos productos gozan de una reputación impecable gracias a su valor tecnológico y a su calidad de fabricación.

Calculadoras, diccionarios y productores electrónicos, estaciones meteorológicas, aparatos multimedia, relojes y despertadores, sistemas de telefonía... Nuestros productos forman parte de su vida diaria. Para poder apreciar al máximo las capacidades de la calculadora gráfica GC1700, le invitamos a que lea detenidamente este manual de instrucciones.

### Instrucciones previas a la primera utilización del aparato

Antes de encender el aparato siga atentamente los pasos que se indican a continuación:

- Retire con precaución las dos lengüetas de protección del compartimento de las pilas tirando de los extremos de las lengüetas.
- Si alguna de las lengüetas permanece trabada, retire los tornillos que fijan el compartimento de las pilas, extraiga las pilas y, a continuación, retire la lengüeta. Instale 2 pilas de tipo CR2025 observando la polaridad indicada en el interior del compartimento (el polo positivo + orientado hacia arriba).

A continuación, vuelva a colocar la tapa del compartimento y apriete los tornillos.

- Retire la película estática de protección de la pantalla LCD.
- Pulse la tecla [ON/AC] para encender la calculadora. Observará que en la pantalla aparecen la letra D y un cursor que parpadea. De no ser así, verifique el estado de las pilas y vuelva a comenzar desde el principio (en caso necesario, consulte el capítulo "Precauciones durante la utilización del aparato").
- Localice el orificio identificado con la palabra RESET (restablecer) situado en la parte trasera del aparato. Inserte un objeto de punta fina (un clip para papeles por ejemplo) y presione suavemente.

Si desea obtener más información con referencia a las pilas, la importancia del botón "RESET", o sobre cómo salvaguardar sus datos, consulte el capítulo "Precauciones durante utilización del aparato".

Copyright © Lexibook 2007



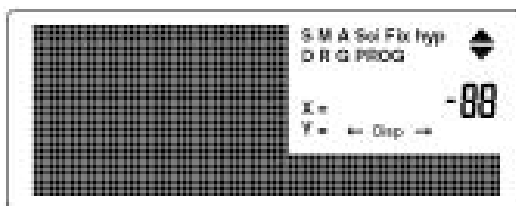
## 1. GUÍA DE UTILIZACIÓN DE SU CALCULADORA

### Cómo encender y apagar la calculadora

<b>[ON/AC]</b>	Enciende la calculadora. Pone a cero la pantalla de la calculadora.
<b>[OFF]</b>	Apagado. Tras aproximadamente 5 minutos de inactividad, la calculadora se apagará de forma automática.

### Pantalla y símbolos utilizados

La pantalla que corresponde a las funciones básicas es la siguiente:



En la línea inferior se visualizarán las operaciones introducidas en caracteres alfanuméricos. Asimismo, una vez que pulse [=], dicha línea mostrará un resultado numérico de 10 cifras significativas, o bien 10 cifras significativas más otras 2 cifras de notación científica en la parte superior derecha de la pantalla (véase el párrafo “Notación científica”).

Debe tenerse en cuenta que si su resultado aparece en formato de 10 ó 10+2 cifras significativas, los internos se efectuarán utilizando 12 cifras significativas y dos exponentes.

La línea superior mostrará un cierto número de símbolos (en el ejemplo que se proporciona al título indicativo se muestran todos los símbolos, sin embargo, no todos aparecerán durante la utilización normal de la calculadora). Estos símbolos le proporcionan indicaciones que permiten una mejor lectura de las operaciones en curso:

← 0 →	Aparece para indicar que la operación en curso es demasiado larga para que pueda visualizarse en su totalidad, o que el menú incorpora otras opciones situadas a la izquierda o derecha de la pantalla. En este caso, pulse las teclas [◀] o [▶] para mostrar el resto del cálculo o del menú.
-------	--

<b>▲, ▼ o ambos símbolos a la vez</b>	Indica que hay varias líneas de cálculo almacenadas en la memoria. Si desea verificar o modificar dichas líneas de cálculo, pulse las teclas [▲], [▼].
<b>Disp</b>	Indica que el valor mostrado en la pantalla es un resultado intermedio, véase el párrafo “Operaciones sucesivas sobre una misma línea”, o bien el capítulo “Programación”.
<b>CMPLX</b>	Indica que la calculadora está en modo de Números complejos.
<b>i</b>	En modo complejo, indica que el valor mostrado esa parte imaginaria de un número complejo.
<b>SD</b>	Indica que la calculadora está en modo estadístico con una variable.
<b>REG</b>	Indica que la calculadora está en modo estadístico con dos variables.
<b>S</b>	Indica que la tecla SHIFT (funciones secundarias) está activada.
<b>A</b>	Indica que la tecla ALPHA (alfanumérica) está activada.
<b>..... ERROR</b>	Se muestra cuando el cálculo excede la capacidad de visualización permitida o se detecta un error. Los diferentes mensajes de error, así como sus causas y posibles soluciones se describen en la sección correspondiente del capítulo “Mensajes de error”.
<b>hyp</b>	Se muestra cuando la función hiperbólica está activada.
<b>Fix</b>	Indica que el resultado se mostrará con un número determinado de cifras detrás de la coma (punto) decimal.
<b>Sci</b>	Indica que el modo de notación científica está activado.
<b>Eng</b>	Indica que el modo de notación de ingeniería está activado.
<b>D</b>	Se muestra cuando la calculadora está en modo de representación angular en grados, o cuando la unidad de medida del ángulo mostrado está en grados.
<b>R</b>	Se muestra cuando la calculadora está en modo de representación angular en radianes, o cuando la unidad de medida del ángulo mostrado está en radianes.
<b>G</b>	Se muestra cuando la calculadora está en modo de representación angular en gradientes, o cuando la unidad de medida del ángulo mostrado está en gradientes.
<b>M</b>	Se muestra cuando la memoria independiente M posee un valor que no es cero.
<b>X= o Y=</b>	Se muestra cuando la función STO o RCL (funciones relacionadas con las memorias temporales) está activada.
<b>PROG</b>	Se muestra mientras que se introduce una ecuación en la memoria programable.

## Distribución de las teclas

Español







### Funciones secundarias y alfanuméricas (teclas SHIFT y ALPHA)

[SHIFT]	Permite acceder a las funciones secundarias, las cuales están indicadas en azul justo encima y al izquierda de la tecla que corresponda.
[ALPHA]	Permite acceder a las funciones alfanuméricas, las cuales están indicadas en naranja encima y a la derecha de la tecla que corresponda.

La mayoría de las veces, las teclas de su calculadora incorporan al menos dos funciones. No obstante es posible que incorporen tres o incluso cuatro funciones. Éstas están indicadas mediante colores y conforme a su posición alrededor de la tecla que sirve para acceder a las mismas.

Algunas esas funciones sólo son accesibles en unos modos específicos, los cuales se describirán ampliamente en los capítulos correspondientes (Base N, estadísticos).

Por ejemplo:



- **sin** (seno) es la función principal y se accede a ella directamente pulsando la tecla.
- **sin<sup>-1</sup>** es la función secundaria y para acceder a ella, será necesario pulsar primero la tecla [SHIFT] y, a continuación, la tecla correspondiente (la pantalla mostrará brevemente la letra **S**).
- **D** es la función alfanumérica, para acceder a ella, será necesario pulsar primero la tecla [ALPHA] y, a continuación, la tecla correspondiente (la pantalla mostrará brevemente la letra **A**). Se trata principalmente de teclas para las funciones de memoria o de introducción de texto.

Las otras funciones indicadas en gris o entre  $\square$   $\square$  son funciones relacionadas con números complejos, funciones en Base N o estadísticas, las cuales se describirán plenamente en sus capítulos correspondientes.

Si pulsa una sola vez la tecla [SHIFT], el símbolo **S** aparecerá en la pantalla para indicar que la tecla [SHIFT] está activada y que es posible acceder a las funciones secundarias. El símbolo se apagará en cuanto pulse cualquier otra tecla o vuelva pulsar la tecla [SHIFT].

Asimismo, si pulsa una sola vez la tecla [ALPHA], el símbolo **A** aparecerá en la pantalla para indicar que la tecla [ALPHA] está activada y que es posible acceder a las funciones alfanuméricas. El símbolo desaparecerá en cuanto pulse cualquier otra tecla o vuelva pulsar la tecla [ALPHA].



### Notaciones utilizadas en este manual

En este manual, las funciones estarán indicadas de la manera siguiente (volviendo a utilizar el ejemplo anterior):

Principal	[sin]
Secundaria	[SHIFT][sin <sup>-1</sup> ]
Alfanumérica	[ALPHA][D]

Las teclas [0] a [9] se escribirán 0 a 9 (sin corchetes) para facilitar la lectura.

Los cálculos y los resultados se mostrarán de la manera siguiente: descripción de los datos -> representación alfanumérica | línea de resultado

*p. ej.:*

*Para efectuar el cálculo  $(4+1) \times 5 =$  el proceso se indicará de la manera siguiente:*

*[(] 4 [+] 1 [D] [x] 5 [=]      ->      (4+1)x5 |      25.*

Una vez que esta representación no impida comprender el ejemplo, podrá omitirse la parte de esta visualización.

### Teclas básicas

[0]-[9]	Teclas numéricas.
[+]	Suma.
[-]	Resta.
[x]	Multiplicación. El signo podrá omitirse delante de paréntesis, constantes o nombres de variables como por ejemplo: 2(5+6), 3 $\pi$ , 4B, 5ln 2 ó 2sin 30.
[÷]	División.
[=]	Proporciona el resultado de las operaciones.
[.]	Inserción del punto (coma decimal) para números decimales. <i>p. ej.:</i> <i>para escribir 12,3 se introduce 12[.]3</i>
[(-)]	Cambia el signo del número que se va introducir inmediatamente después. 5 [x] [(-)] [5] [=] -> -25.
[(], [D]	Abre/cierra un paréntesis. <i>p. ej.:</i> <i>[(] 4 [+] 1 [D] [x] 5 [=] -&gt; 25.</i>
[ON/AC]	Borra los datos de la pantalla.



### Prioridades de cálculo

Cuando se efectúen varias operaciones en un mismo cálculo, su calculadora los evaluará y determinará el orden en que han de completarse conforme a las reglas aritméticas establecidas. Este orden de prioridad es el siguiente:

1. Las operaciones entre paréntesis y, en caso de diferentes niveles de paréntesis, el último paréntesis abierto.
2. Las funciones que utilicen un tipo de exponente como  $x^{-1}$ ,  $x^2$ ,  $\sqrt{\quad}$ ,  $x^y$ ,  $x^{\sqrt{\quad}}$ , así como el cambio de signo  $[(-)]$ .
3. Las funciones de tipo  $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\ln$ ,  $e^{x\dots}$ .
4. Las funciones de introducción de datos como por ejemplo  $[^{\circ} \text{''}]$  y  $[a b/c]$ .
5. Las multiplicaciones y divisiones (la multiplicación puede estar implícita, como por ejemplo  $2\cos\pi$ ).
6. Las sumas y restas.
7. Las funciones que denotan el fin de una operación o que almacenan un resultado:  $[=]$ ,  $[STO]$ ,  $[M+]$ ,  $[DT]$  etc.

Cuando todos los operadores poseen el mismo nivel de prioridad, la calculadora los resuelve siguiendo simplemente el orden en el que aparecen de izquierda a derecha. En el interior de los paréntesis, se mantiene el orden de prioridad.

p. ej.:

$1 [+ ] 3 [x] 5 [=]$	->	$1+3x5$		16.
$[(] 1 [+ ] 3 [)] [x] 5 [=]$	->	$(1+3)x5$		20.
$10 [- ] 3 [x^2] [=]$	->	$10-3^2$		1.
$5 [x^y] [ln] 2 [=]$	->	$5 \wedge \ln 2$		3.05132936 o bien $5^{\ln 2}$

Su calculadora establece la diferencia entre los diferentes niveles de prioridad y, según sea necesario, memoriza los datos y los operadores de cálculo hasta proporcionar el resultado correcto de la operación, teniendo en cuenta hasta un máximo de 24 niveles diferentes para la operación en curso y 9 niveles para los valores numéricos. Dichos niveles se denominan en inglés "stacks"; si la operación realizada es demasiado complicada y sobrepasa la amplia capacidad de su calculadora, aparecerán el mensaje "Stk ERROR" (se ha excedido la capacidad de "stacks").

### Introducción y modificación de una operación

<b>[◀], [▶]</b>	Se utiliza para desplazar el cursor sobre la línea alfanumérica y modificar un cálculo.
<b>[DEL]</b>	Se borra el carácter situado en el lugar donde se encuentra el cursor.
<b>[SHIFT] [INS]</b>	Inserta un carácter inmediatamente a la izquierda del cursor de inserción.
<b>[▲], [▼]</b>	Permite pasar al cálculo anterior/siguiente.







pulse [▶] seis veces -> 34+57-27x78+5  
 [DEL] -> 34+57-7x78+5  
 [=] -> 34+57-7x78+5 | -450.

• Si desea sustituir 34 por 3684 en su operación, proceda como sigue:  
 Posicione el cursor utilizando la tecla [▶] para desplazarse hasta el lugar exacto donde desea efectuar la corrección, es decir, delante del número 4.

[▲] -> 34+57-7x78+5  
 [▶] -> 34+57-7x78+5  
 [SHIFT] [INS] 6 -> 364+57-7x78+5  
 8 -> 3684+57-7x78+5  
 [=] -> 3684+57-7x78+5 | 3200.

• Se han introducido los siguientes datos:

4 [+] 5 [=]  
 5 [-] 2[=]

A continuación, desea cambiar 4+5 por 4x5

pulse [▲] dos veces -> 4+5 | 9.  
 [▶] -> 4+5  
 [x] -> 4x5  
 [=] -> 4x5 | 20.

### Operaciones sucesivas sobre una misma línea

[ALPHA] [▲]	Marca de separación entre dos operaciones consecutivas introducidas en una misma línea.
[ON/AC]	Interrumpe la ejecución de operaciones consecutivas.

Si así lo desea, su calculadora le permite introducir varias operaciones de manera sucesiva sobre una misma línea y, a continuación, ejecutarlas pulsando la tecla [=]. De esta manera, la calculadora efectúa la primera operación introducida y, a continuación muestra el resultado intermedio y el símbolo **Disp** para indicarle que la ejecución de las operaciones no ha finalizado. Si pulsa la tecla [=], la calculadora saltará a la segunda operación y así seguidamente hasta llegar a la última, tras lo cual el símbolo **Disp** desaparecerá de la pantalla.

p. ej.:

Si desea efectuar la operación siguiente, proceda como sigue:

54+39=  
 9-18=  
 4x6-2=  
 50x12=

Podrá introducir estas operaciones de la manera siguiente:

54 [+] 39 [ALPHA] [▲] 9 [-] 18 [ALPHA] [▲] 4 [x] 6 [-] 2 [ALPHA] [▲] 50 [x] 12 [=]  
 -> 54+39▲9-18▲4x6-2▲50x12=  
 -> 54+39 | 93. **Disp**  
 [=] -> 9-18 | -9. **Disp**  
 [=] -> 4x6-2 | 22. **Disp**  
 [=] -> 50x12 | 600.



Notas:

- No podrán modificarse las operaciones en tanto que el símbolo **Disp** aparezca en la pantalla y no se haya alcanzado la última operación, a menos que se pulse [AC/ON] para interrumpir la ejecución de las mismas.
- En el ejemplo anterior, si se pulsa una vez más de la cuenta la tecla [=], volverá a iniciarse la operación (la pantalla mostrará 93. y **Disp**).
- Véase también para este tipo de cálculos, la manera de recuperar el resultado anterior (función **Ans**) que se describe en el siguiente párrafo.

### Recuperación del último resultado obtenido (Ans)

[SHIFT][Ans]	Recupera el resultado del cálculo anterior.
--------------	---

Cada vez que efectúa un cálculo, su resultado queda almacenado automáticamente en la memoria Ans, de la que puede recuperar el contenido para utilizarlo en el cálculo siguiente.

p. ej.:

24 [÷] [(] 4[+]6 [)] [=]      ->      24÷(4+6)      |      2.4  
*Esto nos permite calcular 3x ANS + 60÷ANS*  
 3 [x] [SHIFT][Ans] [+] 60 [÷][SHIFT][Ans] [=]

### Cálculos en cadena

Se trata de cálculos para los que el resultado del cálculo anterior sirve de primer operando del cálculo siguiente. Es posible utilizar principalmente en estos cálculos las funciones  $[\sqrt{\quad}]$ ,  $[X^2]$ ,  $[\sin]$ ,...

[ON/AC]			
6 [+] 4 [=]	->	6+4	10.
[+] 71 [=]	->	Ans+71	81.
$[\sqrt{\quad}]$ [=]	->	$\sqrt{\quad}$	9.

### Operaciones sucesivas

La utilización de la función Ans es esencial para la ejecución de operaciones sucesivas escritas sobre una misma línea:

54 [+] 39 [ALPHA][▲] [SHIFT][Ans] [-] 18 [=]	->	93. y después 75.
54 [+] 39 [ALPHA][▲] [-] 18 [=]	->	93. y después -18.

### Operaciones en bucle

La misma operación se repite cada vez que se pulsa [=], el valor del resultado se modifica a cada instancia:

9 [+] 1 [=]	->	9+1	10.
[SHIFT][Ans][+]-1 [=]	->	Ans-1	9.
[=]	->		8.
[=]	->		7.
[=]	->		6.

Para este tipo de expresiones será necesario tener cuidado de no pulsar accidentalmente dos veces [=], de lo contrario, se volverá a copiar el resultado incorrecto.



## Menús de la calculadora

[MODE]	Representa la tecla de acceso a los menús.
[◀], [▶]	Se utiliza para seleccionar una opción.
[=]	Se utiliza para validar la opción seleccionada.

Su calculadora posee un sistema de menús de fácil utilización que le ayudará a seleccionar los modos de funcionamiento más conveniente para sus cálculos y otras operaciones.

Existen 5 modos de funcionamiento independientes:

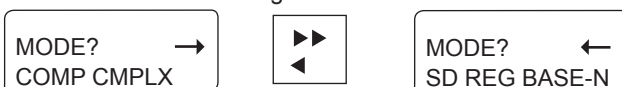
COMP	Modo normal, para todos los cálculos habituales.
CMPLEX	Modo utilizado para los números complejos.
SD	Modo estadístico con una variable.
REG	Modo estadístico con dos variables.
BASE-N	Modo de Base N.

Asimismo, la calculadora dispone de un cierto número de menús que le ofrecen opciones de funciones complementarias. Estos aparecerán o no según se encuentren disponibles en el modo seleccionado.

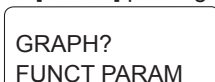
Si se muestra una flecha a la derecha de la pantalla, será indicativo que un mismo menú incluye varias pantallas. Utilice las flechas direccionales izquierda y derecha para visualizar todas las opciones disponibles.

Para seleccionar una opción, desplace el marcador negro hasta la función o el modo que desea seleccionar y, a continuación, pulse [=].

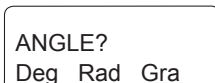
En modo normal se obtendrá lo siguiente:



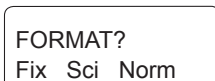
Si se pulsa [MODE] por segunda vez:



Si se pulsa [MODE] por tercera vez y así sucesivamente:



[MODE]



[MODE]



se regresa al modo de visualización normal.



Para los siguientes modos, proceda como sigue:  
**CMPLX** Véase la sección al final del capítulo sobre cálculos trigonométricos.  
**SD, REG** Véase el capítulo sobre funciones estadísticas.  
**BASE-N** Véase el capítulo sobre cálculos en Base N.  
**Deg, Rad, Gra** Véase el capítulo sobre cálculos trigonométricos.  
**FUNCT, PARAM** Véase el capítulo sobre funciones gráficas.

**Al menos que se indique lo contrario de este manual, su calculadora estará funcionando de modo normal y describiremos a continuación las diferentes opciones Fix, Sci y Norm.**

### Notación científica y de ingeniería

El modelo GC1700 muestra directamente el resultado de un cálculo ( $x$ ) en modo decimal normal cuando  $x$  está dentro del intervalo siguiente:

$$0.00000001 \leq |x| \leq 9999999999$$

*Nota:*  $|x|$  es el valor absoluto de  $x$ , es decir:  $|x| = -x$  si  $x < 0$  et  $|x| = x$  si  $x \geq 0$ .

Más allá de estos límites, la calculadora mostrará automáticamente el resultado de una operación según el sistema de notación científica, en el que las dos cifras situadas arriba y la derecha representan el exponente del factor 10.

p. ej.:

Cómo calcular el cuadrado de 2.500.000 y su función inversa  
 $2500000 [X^2][=]$   $\rightarrow 2500000^2$  |  $6.25^{12}$  es decir:  $6,25 \times 10^{12}$   
 $[SHIFT][X^{-1}][=]$   $\rightarrow Ans^{-1}$  |  $1.6^{-13}$  es decir:  $1,6 \times 10^{-13}$

La notación denominada de ingeniería funciona siguiendo el mismo principio, sólo que en este caso es necesario que la potencia de 10 sea un múltiplo de 3 ( $10^3$ ,  $10^6$ ,  $10^9$  etc.). Volviendo a utilizar el ejemplo anterior:  $6,25 \times 10^{12}$  se escribe también  $6.25^{12}$  en notación de ingeniería, sin embargo  $1,6 \times 10^{-13}$  se escribirá  $160.^{-15}$

### Selección del tipo de notación

<b>[EXP]</b>	Permite introducir un valor en notación científica.
<b>[ENG]</b> Ou <b>[SHIFT] [←]</b> Flecha situada encima de la tecla <b>[ENG]</b>	Permite pasar a notación de ingeniería. Cada vez que se pulsa la tecla <b>[ENG]</b> , el exponente disminuye en 3. Cada vez que se pulsan las teclas <b>[SHIFT] [←]</b> el exponente aumenta en 3.
<b>[MODE] [MODE]</b> <b>[MODE] [MODE]</b> <b>[▶] [▶] [=]</b> seguido de <b>1 ó 2</b>	Configuración de los parámetros de notación científica. Esta función permite seleccionar entre dos opciones: Norm 1: proporciona una visualización normal para $10^{-2} \leq  x  < 10^{10}$ y una visualización en notación científica a partir de ese valor. Norm 2: proporciona una visualización normal para $10^{-9} \leq  x  < 10^{10}$ y una visualización en notación científica a partir de ese valor.



Para cualquier número comprendido dentro del intervalo mencionado anteriormente, su calculadora le permitirá introducirlo directamente en notación científica para evitar así una introducción reiterada de ceros.

p. ej.:

Si desea introducir 2 500 000 es decir:  $2,5 \times 10^6$  en notación científica, proceda como sigue:

2 [.] 5 [EXP] 6 [=] -> 2.5E6 | 2500000.

Si desea introducir  $2\,500\,000^2$  es decir:  $(2,5 \times 10^6)^2$  en notación científica, proceda como sigue:

2 [.] 5 [EXP] 6 [X<sup>2</sup>] [=] -> 2.5E6<sup>2</sup> | 6.25<sup>12</sup>

Si desea introducir 0.00016 es decir:  $1,6 \times 10^{-4}$  en notación científica, proceda como sigue:

1 [.] 6 [EXP] [(-)] 4 [=] -> 1.6E-4 | 0.00016

Con este valor se puede verificar la diferencia entre las opciones Norm 1 y Norm 2:

1 [.] 6 [EXP] [(-)] 4 [=] -> 1.6E-4 | 0.00016

[MODE][MODE][MODE][MODE] [▶][▶][=]

-> Norm 1~2? | 1

-> 1.6E-4 | 1.6<sup>-04</sup>

[MODE][MODE][MODE][MODE] [▶] [▶] [=]-> Norm 1~2? | 2

-> 1.6E-4 | 0.00016

Para pasar a notación de ingeniería utilizando los ejemplos anteriores, proceda como sigue:

2 [.] 5 [EXP] 6 [=] -> 2.5E6 | 2500000.

[ENG] -> 2.5<sup>06</sup>

[ENG] -> 2500.<sup>03</sup>

[ENG] -> 2500000.<sup>00</sup>

[ENG] -> 2500000000.<sup>-03</sup>

[SHIFT] [←] -> 2500000.<sup>00</sup>

[.] 00016 [=] -> 0.00016

[SHIFT] [←] -> 0.16<sup>-03</sup>

[ENG] -> 160<sup>-06</sup>

[ENG] -> 160000.<sup>-09</sup>

[SHIFT] [←] -> 160.<sup>-06</sup>

### Selección de la posición de la coma (punto) decimal

[MODE][MODE] [MODE][MODE][=] + cifra entre 0 y 9	Permite seleccionar el número de cifras que aparecen detrás de la coma decimal. La pantalla muestra el símbolo <b>Fix</b> .
[MODE][MODE] [MODE][MODE] [▶][▶][=] seguido de 1 ou 2	Cancela el modo de fijación del número de cifras después de la coma (punto) decimal. Esta función permite seleccionar entre dos opciones: Norm 1: proporciona una visualización normal para $10^{-2} \leq  x  < 10^{10}$ y una visualización en notación científica a partir de ese valor. Norm 2: proporciona una visualización normal para $10^{-9} \leq  x  < 10^{10}$ y una visualización en notación científica a partir de ese valor.
[SHIFT] [Rnd]	Redondea un valor decimal infinito según el formato determinado por el modo <b>Fix</b> .

Cuando se fija el número de cifras después de la coma (punto) decimal a un valor determinado mediante el modo **Fix**, tan sólo se modifica el modo de visualización de dicho valor y no así el valor memorizado por la calculadora, el cual incorpora 12 cifras significativas.

Si así lo desea, podrá modificar el valor memorizado para exigir ejecutando sus cálculos con un valor redondeado en función del número de cifras después de la coma (punto) decimal que se haya seleccionado, utilizando la función [Rnd]. De esta manera, el valor utilizado por la calculadora para sus operaciones corresponderá exactamente al valor mostrado en la pantalla.

p. ej.:

100000 [÷] 3 [=]	->	100000÷3		33333.33333
[MODE][MODE][MODE][MODE] [=]				
	->	Fix 0~9?		
2	->			33333.33 <b>Fix</b>
[x] 10 [=]	->	Ans×10		333333.33 <b>Fix</b>
[MODE][MODE][MODE][MODE] [▶][▶][=]				
	->	Norm 1~2?		
1	->			333333.3333

Utilización de la función Rnd (redondeo):

100000 [÷] 3 [=]	->	100000÷3		33333.33333
[MODE][MODE][MODE][MODE] [=]				
	->	Fix 0~9?		
2	->			33333.33
[SHIFT] [Rnd]	->	Rnd		33333.33
[x] 10 [=]	->	Ans×10		333333.30

Nota: la función [Rnd] sólo redondea un valor decimal infinito. Por ejemplo, si se introduce 12,345 en modo Fix 2, ocurrirá lo siguiente:

12[.]345 [=]	->	12.345		12.35 <b>Fix</b>
[SHIFT] [Rnd][=]	->	Rnd		12.35 <b>Fix</b>
[MODE][MODE][MODE][MODE] [▶][▶][=]				12.345

1 se regresa al modo normal

El valor inicial no ha sido modificado.

### Selección del número de cifras significativas

[MODE][MODE] [MODE][MODE][▶] [=] + cifra entre 0 y 9	Permite seleccionar el número de cifras significativas. La pantalla muestra el símbolo <b>Sci</b> .
[MODE][MODE] [MODE][MODE] [▶][▶][=] seguido de 1 ó 2	Cancela el modo de fijación del número de cifras después de la coma (punto) decimal. Esta función permite seleccionar entre dos opciones: Norm 1: proporciona una visualización normal para $10^{-2} \leq  x  < 10^{10}$ y una visualización en notación científica a partir de ese valor. Norm 2: proporciona una visualización normal para $10^{-9} \leq  x  < 10^{10}$ y una visualización en notación científica a partir de ese valor.
[SHIFT] [Rnd]	Redondea un valor decimal infinito según el formato determinado por el modo Fix.

Cuando se fija el número de cifras significativas a un valor determinado mediante el modo Sci, tan sólo se modifica el modo de visualización de dicho valor y no así el valor memorizado por la calculadora, el cual incorpora 12 cifras significativas.

Si así lo desea, podrá modificar el valor memorizado utilizando la función [Rnd] para seguir ejecutando sus cálculos con un valor redondeado en función del número de cifras significativas que se haya seleccionado.

p. ej.:

100000 [÷] 3 [=]	->	100000÷3		33333.33333
[MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [▶] [=]				
	->	Sci 0~9?		
3	->			3.33 <sup>04</sup> <b>Sci</b>
[x] 10 [=]	->	Ans×10		3.33 <sup>05</sup> <b>Sci</b>
[MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [▶] [▶] [=]				
	->	Norm 1~2?		
1	->			333333.3333

Utilización de la función Rnd (redondeo):

100000 [÷] 3 [=]	->	100000÷3		33333.33333
[MODE][MODE][MODE][MODE] [▶] [=]				
	->	Sci 0~9?		
3	->			3.33 <sup>04</sup> <b>Sci</b>
[SHIFT] [Rnd]	->	Rnd		3.33 <sup>04</sup> <b>Sci</b>
[x] 10 [=]	->	Ans×10		3.33 <sup>05</sup> <b>Sci</b>
[MODE][MODE][MODE][MODE] [▶] [▶] [=]				
	->	Norm 1~2?		
1	->			333000.

### Cálculos de porcentaje

[SHIFT] [%]	Esta función permite calcular un porcentaje, así como un incremento o una reducción expresada en porcentaje.
-------------	--

[÷][SHIFT] [%]  
[-] [SHIFT] [%]

Calcula un porcentaje a partir de dos valores.  
Calcula el porcentaje a la alza o a la baja.

[x] [SHIFT] [%]  
[x] [SHIFT] [%] [-]  
[x] [SHIFT] [%] [+]

Calcula una cantidad a partir de un porcentaje.  
Calcula la disminución a partir de un porcentaje.  
Calcula el aumento a partir de un porcentaje.

p. ej.:

*El liceo cuenta con 312 niñas de un total de 618 alumnos, ¿cuál es el porcentaje de niñas?*

312 [÷] 618 [SHIFT] [%] | 50.48543689 es decir: el 50,5%

*Precio original 200 euros, ¿cuál es el porcentaje de variación si el precio cambia a 220 o a 180 euros?*

220 [-] 200 [SHIFT] [%] -> 220-200 | 10. es decir, un 10% más caro

180 [-] 200 [SHIFT] [%] -> 180-200 |-10. es decir, un 10% más barato

*El Liceo cuenta con 618 alumnos. 49,5% son niños. ¿Cuántos niños hay en total? ¿Cuál será total de niñas?*

618 [x] 49 [.] 5 [SHIFT] [%] | 305.91 es decir, 306 niños

618 [x] 49 [.] 5 [SHIFT] [%] [-] | 312.09 es decir, 312 niñas

*Un artículo cuesta 180 euros y se ofrece con un descuento del 20%, calcular el precio final.*

180 [x] 20 [SHIFT] [%] [-] -> 180x20 | 144.

*Incremento del 10%*

10 [x] 10 [SHIFT] [%] [+] -> 10x10 | 11.

*División por el 10%*

5 [÷] 10 [SHIFT] [%] -> 5÷10 | 50. (50÷0.1)

*Un artículo cuesta 180 euros después de aplicar un descuento del 10%, ¿cuál era el precio original?*

180 [÷] 90 [SHIFT] [%] -> 180÷90 | 200.



## 2. MEMORIAS

### Recuperación del último resultado obtenido (Ans)

<b>[SHIFT][Ans]</b>	Recupera el resultado del cálculo anterior.
---------------------	---

Cada vez que efectúa un cálculo, su resultado queda almacenado automáticamente en la memoria Ans, de la que puede recuperar el contenido para utilizarlo en el cálculo siguiente.

Véanse los ejemplos proporcionados en el capítulo anterior.

### Utilización de la memoria M

<b>[STO] [M]</b> <small>(El símbolo M de color naranja situado encima y a la derecha de la tecla M+)</small>	Sustituye el contenido de la memoria independiente M por la cifra visualizada. La pantalla mostrará brevemente el símbolo STO. Para poner a cero la memoria pulse 0 (cero) y, a continuación, [STO] [M].
<b>[SHIFT][RCL] [M]</b>	Muestra el contenido de la memoria.
<b>[M+]</b>	Añade la cifra visualizada al contenido de la memoria.
<b>[SHIFT][M-]</b>	Resta la cifra visualizada al contenido de la memoria. El símbolo M permanecerá en pantalla mientras que la memoria M no esté vacía (es decir, contenga un valor que no sea nulo).

Deberá tenerse en cuenta de que antes de pulsar STO, RCL, M- y M+, es necesario pulsar [=].

El valor de M quedará almacenado incluso si se apaga y se vuelve a encender la calculadora.

*p. ej.:*

*Supongamos que deseamos efectuar la operación siguiente:*

*Artículos disponibles en almacén por la mañana = 200*

*Artículos suministrados durante el día: 5 cajas de 12 unidades y 9 cajas de 6 unidades*

*Artículos vendidos durante el día: 2 cajas de 24 unidades*

*¿Cuántos artículos quedan en el almacén al final del día?*

*Si cada artículo cuesta 3,50€, ¿Cuál es el valor total de los artículos existentes en almacén?*

*El cálculo se efectúa de la siguiente manera:*

200 [STO] [M]	->	M=		200.
5 [x] 12 [M+]	->	5x12		60.
9 [x] 6 [M+]	->	9x6		54.
2 [x] 24 [SHIFT] [M-]	->	2x24		48.

*El número de artículos disponibles en el almacén se obtiene pulsando*

[SHIFT][RCL][M]	->	M=		266.
[SHIFT][RCL][M]	->	M=		266.
3 [.] 5 [x] [SHIFT][RCL][M] [=]	->	3.5xM		931.

Copyright © Lexibook 2007



## Memorias temporales (A - F)

<b>[SHIFT][RCL][A]</b> o <b>[ALPHA][A]</b>	Recupera el contenido de la memoria A para utilizarlo en un cálculo.
<b>[STO][A]</b>	Almacena en la memoria "A" el valor mostrado en la pantalla o el valor que se desea calcular.
<b>0 [STO][A]</b> (cero)	Puesta a cero de la memoria A.
<b>[SHIFT][MCl] [=]</b>	Borra el contenido de todas las memorias temporales, incluidas Ans y M.

Además de M y Ans, su calculadora dispone de 8 memorias temporales (A, B, C, D, E, F, X e Y). Dichas memorias temporales le permiten almacenar datos y recuperarlos para utilizarlos en cálculos futuros. Los valores almacenados en estas memorias temporales se conservan aún cuando se apague y se vuelva a encender la calculadora.

Podrá utilizar las funciones [STO], [RCL] para cada una de las teclas [A], [B], [C], [D], ... [X] e [Y]. Recordatorio: la letra que puede accederse mediante la función [ALPHA] está indicada en naranja y se encuentra encima y a la derecha de la tecla que corresponda. p. ej.: "A" se encuentra encima y a la derecha de la tecla [X, T].

p. ej.:

5 [STO] [X]	->	X=		5.
[ $\bar{\Delta}$ ] 3	->	Ans-3		
[STO] [X]	->	X=		2.
6 [x] [ALPHA] [X] [=]	->	6xX		12.
[SHIFT][RCL] [X]	->	X=		2.

Las dos primeras líneas de cálculo modifican el valor de X (X=5 y después 2), el cálculo 6xX utiliza el valor de X pero no lo modifica.

7 [STO] B	->	B=		7.
-----------	----	----	--	----

[SHIFT][MCl][=]	->	MCl		0.
[ALPHA] [B] [=]	->	B		0.
[SHIFT][RCL][X] [=]	->	X=		0

La utilización de MCl ha borrado el contenido de todas memorias.

1 € = 140 Yenes, ¿cuánto hacen 33.775 Yenes en Euros? ¿Cuánto valen 2.750 € en Yenes?

140 [STO][A]	->	A=		140.
33775 [ $\div$ ] [SHIFT][RCL] [A][=]	->	33775÷A		241.25
2750 [x] [ALPHA] [A] [=]	->	2750xA		385000.



### 3. FUNCIONES ARITMÉTICAS

#### Funciones inversas, raíces cuadradas y exponentes

[SHIFT][X <sup>-1</sup> ]	Calcula la función inversa del valor introducido inmediatamente antes.
[X <sup>2</sup> ]	Calcula el cuadrado del valor introducido inmediatamente antes.
[X <sup>3</sup> ]	Calcula el cubo del valor introducido inmediatamente antes.
[X <sup>y</sup> ]	Eleva el valor x (introducido anteriormente) a la potencia de y (introducida después).
[SHIFT][10 <sup>x</sup> ]	Calcula la potencia en base 10 del número introducido inmediatamente después.

p. ej.:

8 [SHIFT] [X <sup>-1</sup> ] [=]	->	8 <sup>-1</sup>		0.125
3 [X <sup>2</sup> ] [=]	->	3 <sup>2</sup>		9.
5 [X <sup>3</sup> ] [=]	->	5 <sup>3</sup>		125.
2 [X <sup>y</sup> ] 5 [=]	->	2 <sup>5</sup>		32.
[SHIFT][10 <sup>x</sup> ] [(-)] 3 [=]	->	10 <sup>-3</sup>		1. <sup>-03</sup> ó 0.001 (según el modo Norm que se haya escogido, véase el capítulo anterior).

#### Raíces

[√]	Calcula la raíz cuadrada del número introducido inmediatamente después.
[SHIFT] [³√]	Calcula la raíz cúbica del número introducido inmediatamente después.
[SHIFT] [x√]	Calcula la raíz Xn del número introducido inmediatamente después.

Utilizando de nuevo los ejemplos anteriores:

[√] 9 [=]	->	√9=		3.
[SHIFT] [³√] 125 [=]	->	³√125=		5.
5 [SHIFT] [x√] 32 [=]	->	5 <sup>x√</sup> 32=		2.

#### Fraciones

[a b/c]	Permite introducir una fracción con numerador "b" y denominador "c", así como una parte entera "a" (opción facultativa). Cambia la visualización de una fracción de tipo número entero + fracción irreducible en número decimal y viceversa.
[d/c]	Convierte una fracción del tipo número entero + fracción irreducible en una fracción irreducible y viceversa.





Significado de las notaciones a b/c y d/c:

$$x = 3 \frac{1}{2}$$

a = 3, b=1 et c=2. "a" es la parte entera de x, es decir,  $x = 3 + \frac{1}{2} = 3,5$

Es decir,  $x = \frac{7}{2}$

en notación d/c, d=7 et c=2.

Su calculadora le permite efectuar un cierto número de operaciones aritméticas expresadas o convertidas en fracciones.

a, b y c pueden sustituirse por un cálculo entre paréntesis y también es posible añadir un número decimal a una fracción. Sin embargo, en algunos casos se podrá obtener un resultado expresado de forma decimal pero no así un resultado expresado como una fracción.

p. ej.:  $3 \frac{1}{2} + \frac{4}{3} =$

3 [a b/c]	1 [a b/c]	2 [+]	4 [a b/c]	3 [=]	->	3 <sup>-1</sup> 1 <sup>-2</sup> + 4 <sup>-3</sup>		4 <sup>-5</sup> 6.
[a b/c]								4.833333333
[a b/c]								4 <sup>-5</sup> 6.
[SHIFT]	[d/c]							29 <sup>-6</sup> .

1.25 [+]	2 [a b/c]	5 [=]			->	1.25+2 <sup>-5</sup>		1.65
[a b/c]								1 <sup>-13</sup> 20

Es posible utilizar una fracción como exponente:  $10^{\frac{2}{3}}$

[SHIFT]	[10 <sup>x</sup> ]	2[a b/c]	3 [=]		->	10 <sup>2<sup>-3</sup></sup>		4.641588834
---------	--------------------	----------	-------	--	----	------------------------------	--	-------------

Notas:

- para efectuar una operación como por ejemplo  $\frac{1}{6} + \frac{1}{7}$ , es posible utilizar [SHIFT] [X-1] y convertir a continuación el resultado en fracciones.

6 [SHIFT]	[X <sup>-1</sup> ]	+ 7 [SHIFT]	[X <sup>-1</sup> ]	[=]		->	6 <sup>-1</sup> +7 <sup>-1</sup>		0.309523809
[a b/c]								13 <sup>-42</sup> .	

- Para una fracción como por ejemplo:  $\frac{24}{4+6}$

Podremos utilizar la notación a b/c para obtener un resultado expresado en fracciones. Para ello, será necesario introducir el cálculo de la manera siguiente:

24 [a b/c]	[(1 4 [+]	6 [)]	[=]		->	24 <sup>-1</sup> (4+6)		2 <sup>-2</sup> 5
[a b/c]					->			2.4







## Funciones logarítmicas y exponenciales

[ln]	Tecla de logaritmo neperiano.
[log]	Tecla de logaritmo decimal.
[SHIFT] [e <sup>x</sup> ]	Tecla de función exponencial.

p. ej.:

[ln] 20 [=]	->	ln 20 =		2.995732274
[log] [.] 01 [=]	->	log .01=		-2.
[SHIFT][e <sup>x</sup> ] 3 [=]	->	e <sup>3</sup> =		20.08553692

## Funciones hiperbólicas

[ hyp ]	Tecla de función hiperbólica.
---------	-------------------------------

Utilizando esta tecla se obtienen las diferentes funciones hiperbólicas:

[ hyp ] [cos]	cosh(x)	Coseno hiperbólico.
[ hyp ] [sin]	sinh(x)	Seno hiperbólico.
[ hyp ] [tan]	tanh(x)	Tangente hiperbólica.
[ hyp ] [ SHIFT ] [cos <sup>-1</sup> ]	cosh <sup>-1</sup> (x)	Argumento del coseno hiperbólico.
[ hyp ] [ SHIFT ] [sin <sup>-1</sup> ]	sinh <sup>-1</sup> (x)	Argumento del seno hiperbólico.
[ hyp ] [ SHIFT ] [tan <sup>-1</sup> ]	tanh <sup>-1</sup> (x)	Argumento de la tangente hiperbólica.

p. ej.:

[ hyp ] [sin] 0 [=]	->	sinh0=		0.
[ hyp ] [cos] 0 [=]	->	cosh0=		1.
[ hyp ] [SHIFT] [tan <sup>-1</sup> ] 0 [=]	->	tanh <sup>-1</sup> 0=		0.
[ hyp ] [SHIFT] [cos <sup>-1</sup> ] 1 [=]	->	cosh <sup>-1</sup> 1=		0.

Cálculo de  $(\cosh 1.5 + \sinh 1.5)^2$

([ hyp][cos] 1 [.] 5 [+][hyp][sin] 1 [.] 5 D][X <sup>2</sup> ][=]	
-> $(\cosh 1.5 + \sinh 1.5)^2$	20.08553692





## Función factorial

<b>[SHIFT] [n!]</b>	Cálculo de la función factorial n! Esta calculadora le permite calcular la función factorial n! hasta un valor de n=69 (véase el capítulo "Mensajes de error").
---------------------	--

Se denomina factorial de n! o factorial n! el número siguiente:

$$n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-2) \times (n-1) \times n$$

donde n! representa el número de maneras diferentes en las que se puede ordenar un número n de objetos distintos (n! permutaciones).

*p. ej.:*

*8 caballos inician una carrera hípica. ¿Cuántas combinaciones existirán en su orden de llegada?*

*Número de permutaciones en su orden de llegada = n! donde n = 8.*

$$8 \text{ [SHIFT] [n!][=]} \quad \rightarrow \quad 8! \quad | \quad 40320.$$

## Generación de número aleatorio (función Random)

<b>[SHIFT] [Ran#]</b>	Genera un número aleatorio comprendido entre $\geq 0$ y $< 1$ , con tres cifras después de la coma (punto) decimal.
-----------------------	---

*p. ej.:*

$$\text{[SHIFT] [Ran#] [=]} \quad \rightarrow \quad \text{Ran \#} \quad | \quad 0.256$$

$$\text{[=]} \quad \rightarrow \quad 0.845$$

$$\text{[=]} \quad \rightarrow \quad 0.511$$

*... etc.*

*Nota: se trata de generar un valor aleatorio, por lo tanto, manipulando los números de la manera indicada no se obtendrán los mismos resultados indicados en este manual.*

Si se desean sacar los números de la lotería primitiva (del 1 al 49)

**[MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [=] 0:** modo **Fix**, con 0 cifras después de la coma decimal, ya que sólo queremos que se muestren números enteros.

**[SHIFT] [Ran #] [x] 48 [+] 1 [=]** generará, teniendo en cuenta los redondeos, un número comprendido entre 1 y 49.

$$\text{[SHIFT] [Ran\#] [x] 48 [+] 1 [=]} \quad \rightarrow \quad \text{RAN\#x48+1} \quad | \quad 39.$$

$$\text{[=]} \quad \rightarrow \quad 32.$$

$$\text{[=]} \quad \rightarrow \quad 17.$$

$$\text{[=]} \quad \rightarrow \quad 2.$$





## 4. CÁLCULOS TRIGONOMÉTRICOS Y COMPLEJOS

### Número $\pi$

[SHIFT] [ $\pi$ ]	Muestra el valor aproximado de la constante $\pi$ expresado mediante diez cifras significativas, es decir: 3,141592654.
-------------------	---

Deberá tenerse en cuenta que su calculadora utiliza para los cálculos un valor de Pi de 12 cifras significativas en lugar de los 10 habituales para así conseguir una mayor precisión.

p. ej.:

Calcular la circunferencia y la superficie máxima de la rueda de un automóvil de Fórmula 1, cuyo radio máximo es de 660 mm. Primero se calcula el radio (diámetro dividido por 2) expresado en metros y, a continuación, se aplican las fórmulas

$2\pi r$  et  $\pi r^2$ :

660 [÷] 2 [÷] 1000 [=]	-> 660÷2÷1000	0.33
[STO][Y]	-> Y= Introducción en la memoria del valor del radio	
2[SHIFT][ $\pi$ ][SHIFT][RCL][Y][=]	-> $2\pi Y=$	2.073451151
[SHIFT][ $\pi$ ][SHIFT][RCL][Y] [x <sup>2</sup> ][=]	-> $\pi Y^2=$	0.34211944

El perímetro será por lo tanto 2,1 m en la superficie de 0,34 m<sup>2</sup>.

Observaciones: La multiplicación está implícita, no ha sido necesario pulsar la tecla [x].

### Unidades de ángulos

Selección de la unidad de ángulo

[MODE][MODE] [MODE][=]	Selecciona <b>grados</b> como unidad de ángulo activa. El símbolo <b>D</b> aparecerá en la pantalla.
[MODE][MODE] [MODE] [▶][=]	Selecciona <b>radianes</b> como unidad de ángulo activa. El símbolo <b>R</b> aparecerá en la pantalla.
[MODE][MODE] [MODE][▶][▶][=]	Selecciona <b>gradientes</b> como unidad de ángulo activa. El símbolo <b>G</b> aparecerá en la pantalla.

Cuando se pulsa [MODE] [MODE] [MODE], las pantallas intuitivas le ayudan a seleccionar la unidad correcta:

ANGLE?  
Deg Rad Gra

El modo seleccionado se conserva una vez que la calculadora se apaga y vuelve a encenderse. ¡Asegúrese de verificar la unidad activa antes de efectuar sus cálculos!





p. ej.:

[MODE] [MODE] [MODE] [▶][▶][=] -> | 0. La pantalla muestra **G**

Nota:

A título recordatorio,  $180^\circ = \pi$  radianes = 200 gradientes

Si se desea convertir:

Grados en radianes: divida por 180 y multiplique por  $\pi$ .

Radianes en gradientes: divida por  $\pi$  y multiplique por 200.

Gradientes en grados: divida por 200 y multiplique por 180.

### Coseno, seno, tangente

[cos]	cos(x).
[sin]	sin(x).
[tan]	tan(x).

p. ej.:

[MODE] [MODE] [MODE] [=]

[cos] 90 [=]	->	cos 90		0.
[tan] 60 [=]	->	tan 60		1.732050808

$\sin^2 30 =$

[([sin] 30 D)][X <sup>2</sup> ] [=]	->	(sin30) <sup>2</sup>		0.25
-------------------------------------	----	----------------------	--	------

[MODE] [MODE] [MODE][▶][=]

[sin] [SHIFT] [π][=]	->	sin π		0.
[cos] [(][SHIFT] [π] [÷] 4 D)] [=]	->	cos (π÷4)		0.707106781

### Funciones de arccoseno, arcoseno y arcotangente

[2ndF] [cos <sup>-1</sup> ]	arccos(x)
[2ndF] [sin <sup>-1</sup> ]	arcsin(x)
[2ndF] [tan <sup>-1</sup> ]	arctan(x)

Para las funciones  $\sin^{-1}$ ,  $\tan^{-1}$  et  $\cos^{-1}$ , los resultados de medida angular se proporcionarán dentro de los intervalos siguientes:

	$\theta = \sin^{-1} x$ , $\theta = \tan^{-1} x$	$\theta = \cos^{-1} x$
<b>DEG</b>	$-90 \leq \theta \leq 90$	$0 \leq \theta \leq 180$
<b>RAD</b>	$-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$	$0 \leq \theta \leq \pi$
<b>GRAD</b>	$-100 \leq \theta \leq 100$	$0 \leq \theta \leq 200$





p. ej.:

[MODE] [MODE] [MODE] [▶] [▶] [=]  
[SHIFT] [tan<sup>-1</sup>] 1 [=] -> tan<sup>-1</sup> 1 | 50.

Una señal de tráfico indica una pendiente del 5%. Proporcionar la medida del ángulo en grados y en radianes.

Cuando una pendiente tiene un desnivel del 5%, significa que su altura aumenta 5 m por cada 100 m de distancia. El seno del ángulo que se desea calcular tendrá un valor de 5 dividido por 100, es decir 0,05.

[MODE] [MODE] [MODE] [=]  
[SHIFT] [sin<sup>-1</sup>] [.] 0 5 [=] -> sin<sup>-1</sup> .05 | 2.865983983 La pantalla muestra **D**

[MODE][MODE][MODE][▶][=] | 0.050020856 La pantalla muestra **R**

Español

### Conversión sexagesimal (grados / minutos /segundos)

[° ""']	Efectúa la introducción en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo (opción facultativa).
[SHIFT][←] Flecha situada encima de la tecla [° ""']	Cuando se utiliza después de [=], convierte grados sexagesimales en grados decimales y viceversa.

p. ej.:

En modo grados (se muestra D en la pantalla):

Conversión de la latitud 12°39'18"05 en grados decimales:

12 [° ""'] 39 [° ""'] 18 [.] 05 [° ""'] [=]  
12 [° ""'] 39 [° ""'] 18 [.] 05 [° ""'] [=] -> 12°39'18.05° | 12°39'18.05"  
[SHIFT] [←] -> 12°39°18.05° | 12.65513889

Conversión de la latitud de París (48°51'44" Norte) en grados decimales

48 [° ""'] 51 [° ""'] 44 [° ""'] [=] -> 48°51'44° | 48°51'44"  
[SHIFT] [←] -> 48°51°44° | 48.86222222

Conversión de 123.678 en grados sexagesimales:

123.678 [=] [SHIFT] [←] -> 123.678 | 123° 40'40.8"

Utilizando las funciones trigonométricas:

sin (62°12'24")=  
[sin] 62 [° ""'] 12 [° ""'] 24 [° ""'] [=] -> sin 62°12°24 | 0.884635235

### Cálculos horarios

La función de conversión sexagesimal puede utilizarse también para efectuar cálculos directos utilizando horas / minutos / segundos:

Ex :

3h 30 min 45s + 6h 45min 36s  
3 [° ""'] 30 [° ""'] 45 [° ""'] [+] 6 [° ""'] 45 [° ""'] 36 [° ""'] [=]  
-> 3°30°45+6°45°36 | 10°16'21"  
es decir, 10 h.  
16 min. 21 seg.

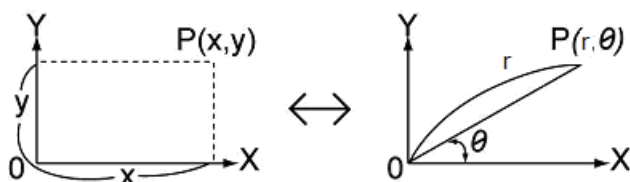
3h 45 min - 1,69h =  
3 [° ""'] 45 [° ""'] [-] 1[.] 69 [=] -> 3°45° - 1.69 | 2.06  
[SHIFT] [←] 3°45° - 1.69 | 2°3'36"

Es decir, 2 h. 03 min. y 36 seg.



## Coordenadas polares

[SHIFT] [Pol()]	Inicia la introducción de las coordenadas cartesianas para su conversión en coordenadas polares.
[SHIFT] [Rec()]	Inicia la introducción de las coordenadas polares para su conversión en coordenadas cartesianas.
[SHIFT][,]	Se utiliza junto con [SHIFT] [Pol()] o [SHIFT] [Rec()], se coloca entre x e y, o r y $\theta$ para indicar la introducción de la 2ª coordenada.
[)]	Paréntesis que indica la terminación de la introducción del par de coordenadas.
[SHIFT][RCL][E] o [ALPHA][E][=]	Muestra la primera coordenada después de la conversión, x o r.
[SHIFT][RCL][F] o [ALPHA][F][=]	Muestra la primera coordenada después de la conversión, y o $\theta$ .



### Recordatorio:

$$x = r \cos \theta$$

$$y = r \sin \theta$$

$$\text{et } r = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \theta = \tan^{-1}(y/x)$$

“x” e “y” reciben el nombre de coordenadas cartesianas o rectangulares, mientras que “r” y “ $\theta$ ” representan las coordenadas polares.

Nota: el ángulo  $\theta$  se calculará dentro del intervalo  $[-180^\circ, +180^\circ]$  (grados decimales); la medida angular  $\theta$  se mostrará en la unidad angular previamente seleccionada en la calculadora: es decir, en grados si se utiliza la calculadora en modo **Grados**, en radianes si se utiliza calculadora en modo **Radianes**, etc.

Las coordenadas se almacenan en las memorias temporales E y F después de su conversión. Al igual que con las otras memorias temporales, éstas pueden recuperarse en cualquier momento y utilizarse para otras operaciones.



p. ej.:

En modo grados (se muestra D en la pantalla):

• Conversión de  $x=6$  y  $y=4$   
 [SHIFT] [Pol] [6] [SHIFT] [,] [4] [D] [=] -> Pol (6,4) | 7.211102551  
 La calculadora muestra directamente el resultado para la primera coordenada,  $r=7.211102551$

[SHIFT] [RCL] [F] -> F= | 33.69006753  
 F representa el valor de  $\theta$ , es decir 33,69 grados.

Si deseamos volver a ver el valor de r:  
 [ALPHA] [E] [=] o [SHIFT] [RCL] [E] -> E= | 7.211102551

• Conversión de  $r=14$  y  $\theta=36$  grados  
 [SHIFT] [Rec] [14] [SHIFT] [,] [36] [D] [=] -> Rec (14,36) | 11.32623792  
 La calculadora muestra directamente el resultado para la primera coordenada,  $x=11.32623792$

[SHIFT] [RCL] [F] -> F= | 8.228993532  
 [ALPHA] [E] [=] -> E | 11.32623792

### Números complejos

[MODE] [▶] [=]	Permite pasar al modo de gestión de números complejos, las letras <b>CMPLX</b> aparecen en la pantalla.
[i]	Introducción de la incógnita imaginaria $i$ . $i^2=-1$ (se accede mediante la tecla principal situada junto a la tecla ENG)
[SHIFT] [Abs]	Calcula el módulo del número complejo introducido inmediatamente después entre paréntesis.
[SHIFT] [arg]	Calcula el argumento del número complejo.
[SHIFT] [Re ↔ Im]	Proporciona el resultado del cálculo para la parte imaginaria del número complejo y muestra el símbolo $i$ en la parte inferior derecha de la pantalla. Si se pulsa por segunda vez, se mostrará la parte real y el símbolo $i$ desaparecerá de la pantalla.
[MODE] [=]	Permite volver al modo normal (COMP).

Su calculadora le permite efectuar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de números complejos. Sin embargo, se debe tener en cuenta que únicamente las memorias temporales A, B, C y M estarán disponibles en modo de números complejos, ya que las otras memorias son necesarias para el funcionamiento de los cálculos en dicho modo. Se recuerda que los números complejos y las coordenadas polares/cartesianas están estrechamente relacionados. Si  $x= a+ib$ , tendremos  $x= r\cos\theta + i r\sin\theta$ , en donde  $r$  es el módulo de  $x$ ,  $r= \sqrt{a^2+b^2}$  y  $\theta$  su argumento, es decir  $\tan^{-1} y/x$ . El valor  $\theta$  se mostrará en la unidad de medida angular que esté activa. El modo de números complejos es compatible sobre todo con las teclas [X<sup>2</sup>], [ab/c] y es posible convertir el argumento en grados, minutos y segundos utilizando [°'"].



p. ej.:

$$x = 1 + 3i$$

$$y = 5 - 2i$$

[MODE] [▶] [=]:

se pasa al modo de números complejos (la pantalla muestra **CMPLX**)

• argumento de y calculado en modo de Grados

$$[\text{SHIFT}][\text{arg}] [(1 \ 5 \ -] 2 \ [i] \ D)] [=] \rightarrow \text{arg}(5-2i) \quad | \quad -21.80140949$$

arg y =  $\tan^{-1}(-2/5)$  en grados decimales.

• módulo de x y su cuadrado

$$[\text{SHIFT}][\text{Abs}] [(1 \ 1 \ [+]) 3 \ [i] \ D)] [=] \rightarrow \text{Abs}(1+3i) \quad | \quad 3.16227766$$

$$[X^2][=] \rightarrow \text{Ans}^2 \quad | \quad 10.$$

El módulo de x al cuadrado será igual a  $1^2+3^2$ .

• cálculo de x+y

$$[(1 \ 1 \ [+]) 3 \ [i] \ D)] [+][(1 \ 5 \ [-]) 2 \ [i] \ D)] [=] \rightarrow (1+3i)+(5-2i) = \quad | \quad 6. \text{ es decir, la parte real de } x+y$$

$$[\text{SHIFT}][\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}] \rightarrow (1+3i)+(5-2i) = \quad | \quad 1. \text{ es decir, la parte imaginaria } i$$

$$[\text{SHIFT}][\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}] \rightarrow (1+3i)+(5-2i) = \quad | \quad 6. \text{ se muestra la parte real por lo tanto, } x+y=6+i$$

• cálculo de x-y

$$[(1 \ 1 \ [+]) 3 \ [i] \ D)] [-][(1 \ 5 \ [-]) 2 \ [i] \ D)] [=] \rightarrow -4. \text{ es decir, la parte real de } x-y$$

$$[\text{SHIFT}][\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}] \rightarrow 5. \text{ es decir, la parte imaginaria } i$$

$$[\text{SHIFT}][\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}] \rightarrow -4. \text{ se muestra la parte real por lo tanto, } x-y=-4+5i$$

• cálculo de xy

$$[(1 \ 1 \ [+]) 3 \ [i] \ D)] [x][(1 \ 5 \ [-]) 2 \ [i] \ D)] [=] \rightarrow 11.$$

$$[\text{SHIFT}][\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}] \rightarrow 13. \quad i$$

por lo tanto,  $x.y=11+13i$

• cálculo de x/y

$$[(1 \ 1 \ [+]) 3 \ [i] \ D)] [\div][(1 \ 5 \ [-]) 2 \ [i] \ D)] [=] \rightarrow -0.034482758$$

$$[\text{SHIFT}][\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}] \rightarrow 0.586206896 \quad i$$





## 5. CÁLCULOS EN BASE N

### Recordatorio

#### Cambio de base

Efectuaremos nuestros cálculos de manera normal en base 10.

Por ejemplo:  $1675 = (1675)_{10} = 1 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 7 \times 10 + 5$

En modo **binario**, una cifra se expresa en base 2.

1 se escribe 1, 2 se escribe 10, 3 se escribe 11, etc.

El número binario 11101 será equivalente a:

$$(11101)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2 + 1 = (29)_{10}$$

En modo **octal**, una cifra se expresa en base 8.

7 se escribe 7, 8 se escribe 10, 9 se escribe 11, etc.

El número octal 1675 será equivalente a:

$$(1675)_8 = 1 \times 8^3 + 6 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 5 = (957)_{10}$$

En modo **hexadecimal**, una cifra se expresa en base 16, cualquier cifra por encima de 9 se sustituye por letras: 0123456789ABCDEF

9 se escribe 9, 10 se escribe A, 15 se escribe F, 16 se escribe 10, etc.

El número hexadecimal 5FA13 será equivalente a:

$$(5FA13)_{16} = 5 \times 16^4 + 15 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 3 = (391699)_{10}$$

### Recapitulación:

dec	0	1	2	3	4	5	6	7	8
bin	0	1	10	11	100	101	110	111	1000
oct	0	1	2	3	4	5	6	7	10
hex	0	1	2	3	4	5	6	7	8

dec	9	10	11	12	13	14	15	16
bin	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000
oct	11	12	13	14	15	16	17	20
hex	9	A	B	C	D	E	F	10

### Operadores lógicos

Además de las funciones aritméticas +, -, x, ÷ (como por ejemplo A+ Neg A=0), se utilizan en base N unos operadores lógicos que son funciones con una o dos variables A y B, escritas de la manera siguiente:

- Not A (NO A o inversa de A, como Not A + A = -1)
- And (Y)
- Or (O)
- Xor (O exclusivo)
- Xor (NO O exclusivo)



Los resultados de las funciones arriba indicadas corresponden a las siguientes funciones de A y B:

A	B	Not A	A and B	A or B	A xor B	A xnor B
0		1				
1		0				
0	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	0	1

Para valores de A y B superiores a 0 ó 1, el resultado se calcula paso por paso en función de los valores expresados en modo binario. Por ejemplo si  $A=(19)_{16}=(11001)_2$  et  $B=(1A)_{16}=(11010)_2$  :

A	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
B	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
A and B	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
A xnor B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0

$$A \text{ and } B = (11000)_2 = (18)_{16} = (24)_{10}$$

$$A \text{ xnor } B = (11111111100)_2 = (\text{FFFFFFFC})_{16} = (-4)_{10}$$

$$\text{Not } A = (1111111100110)_2 = (\text{FFFFFFE6})_{16} = (-26)_{10}$$

$$\text{Neg } A = (111111100111)_2 = (\text{FFFFFFE7})_{16} = (-25)_{10}$$

### Notaciones

Cuando la calculadora está en modo de Base N, el mensaje BASE-N permanece en la parte superior de la pantalla, mientras que en la parte derecha se muestra un indicador de base.

- **d** para decimal
- **b** para binario
- **o** para octal
- **h** para hexadecimal

Observaciones relacionadas con el modo de Base N:

- Como ocurre con los otros parámetros de modo, el modo de Base N quedará configurado en la calculadora incluso si ésta se apaga y vuelve a encenderse. Se accede a él pulsando [MODE] [▶][▶][▶][▶][▶][=]

MODE? →

COMP CMPLX

- Las teclas específicas del modo de Base N, DEC, HEX, BIN, OCT, se indican en gris y se acceden directamente mediante teclas principales (sin que sea necesario pulsar SHIFT). Si se desea introducir las letras A, B, ... F para la base hexadecimal, utilice las letras indicadas en naranja que además sirven para las memorias temporales.
- La tecla [LOGIC] (que se accede directamente pulsando la tecla X3) le permite acceder a un menú intuitivo de donde podrá seleccionar operadores de tipo lógico / Neg.

[LOGIC]

LOGIC? →  
And Or Xnor



LOGIC? ←  
Xor Not Neg

- La notación se efectúa con 10 cifras en base 2, 8 y 10, y con 8 cifras en base 16. Si se introduce un valor incompatible con la base seleccionada (p. ej.: 3 en modo binario, la calculadora mostrará Syn ERROR. Véase el apartado “Mensajes de error” para obtener más información sobre los valores admisibles en modo de Base N.
- La mayoría de las funciones generales no pueden utilizarse en modo de Base N. Los párrafos que se encuentran a continuación proporcionan una información detallada sobre los operadores admisibles.
- Será posible utilizar las memorias y las teclas de almacenamiento en memoria, así como sus correspondientes teclas de recuperación de datos: [SHIFT][Ans], [ALPHA], [STO], [SHIFT][RCL], [A]-[F], [M], [X], [Y], [SHIFT][Mcl] (véase el apartado “Utilización de las funciones de memoria”).

### Comandos del modo de base N y conversiones

[MODE] [▶][▶][▶][▶][▶][=]	La calculadora pasa a modo de Base N, el mensaje BASE-N permanece en la parte superior de la pantalla, mientras que en la parte derecha se muestra un indicador de la base activa.
[MODE][=]	Cancelación del modo de Base N, la calculadora vuelve al modo normal (mode COMP).
[DEC]	Selecciona la base 10 como base activa, la pantalla mostrará la letra d.
[BIN]	Selecciona la base 2 como base activa, la pantalla mostrará la letra b.
[OCT]	Selecciona la base 8 como base activa, la pantalla mostrará la letra o.
[HEX]	Selecciona la base 16 como base activa, la pantalla mostrará la letra h.
[SHIFT][DEC] o [BIN] o [OCT] o [HEX]	Especifica que el valor introducido inmediatamente después está en base 10 ó 2 ó 8 ó 16, cuando la base activa es diferente.

### A partir de ahora, todos los ejemplos proporcionados en este capítulo estarán en Base N.

Existen dos maneras de convertir un valor de una base a otra:

Método 1:

Una vez en el modo de Base N, seleccione la base del valor que se desea convertir. Primero se introduce el valor y, seguidamente, se cambia la base.

p. ej.:

Conversión de  $(11101)_2$  en base 10 :

[BIN]	->				<b>b</b>
11101 [=]	->	11101	=		11101 <b>b</b>
[DEC]	->	11101	=		29 <b>d</b>

Método 2:

Una vez en el modo de Base N, seleccione la base en la que desea convertir un valor. A continuación, especifique la base de origen e introduzca dicho valor

p. ej.:

Conversión de  $(11101)_2$  en base 10 :

[DEC]	->							
[SHIFT][BIN]	->	b						d
11101 [=]	->	b11101				29		d

Otros ejemplos de conversión (se utilizan ambos métodos):

Conversión de  $(5FA13)_{16}$  en base 8 y después en base 10:

[ON/AC][HEX]	->							
5 [F] [A] 13 [=]	->	5FA13				5FA13		h
[OCT]	->	5FA13				1375023		o

Conversión de  $(1675)_8$  en base 10 :

[DEC]	->							
[SHIFT][OCT] 1675 [=]	->	o1675				957		d

### Cálculos en base N

[+]	Suma.
[-]	Resta.
[x]	Multiplicación.
[÷]	División.
[LOGIC] [>][>][>][>][>][=]	Función <b>Neg</b> : Cambia el signo del valor introducido inmediatamente después. Es un equivalente de la tecla aritmética [-].
[(, )]	Paréntesis.

Su calculadora le permite efectuar operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división y paréntesis) en Base N. No obstante, deberá tenerse en cuenta que en modo de Base N sólo pueden manipularse números enteros. Si alguna operación genera un resultado decimal, sólo se conservará la parte entera de su valor.

Asimismo, podrá utilizar en una misma línea de cálculo números expresados en bases diferentes. El resultado se proporcionará en la base activa previamente seleccionada.

p. ej.:

Si, en modo hexadecimal se resta 5A7 de 5FA13, el resultado será siguiente:

[HEX]	->							
5 [F] [A] 13 [-] 5 [A] 7 [=]	->	5FA13-5A7				5F46C		h

Se multiplica dicho resultado por 12:

[x] 12 [=]	->	Ans x 12				6B2F98		h
o								
12 [x] [SHIFT][Ans] [=]	->	12xAns				6B2F98		h

En modo binario se ejecuta  $(11010 + 1110) \div 10$  de la manera siguiente:

[ON/AC][BIN]	->							
[(] 11010+1110 [)] [÷] 10 [=]	->	$(11010+1110) \div 10$				10100		b



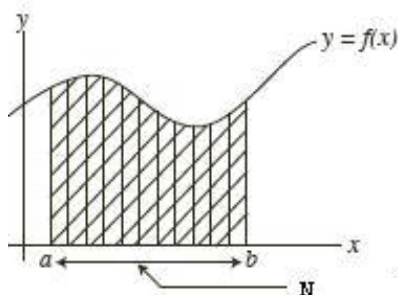
## 6. FUNCIONES AVANZADAS

### Cálculos de integrales

Notas preliminares

Español

Su calculadora puede realizar cálculos de integración en el formato  $\int f(x)dx$  con los parámetros siguientes:  
“a” valor inicial.  
“b” valor inicial.  
número n entre 0 y 9 estableciendo el número de divisiones  $N=2^n$ .



El cálculo del integral se efectúa siguiendo la ley de Simpson para determinar la función  $f(x)$ . Para ello, es necesario dividir en partes la superficie que se utiliza para el cálculo de integración. Si no se especifica el valor de n, la calculadora decidirá por sí misma el valor de N que debe utilizar.

### Introducción de integrales

[SHIFT][dx]	Inicia la introducción de una integral.
[SHIFT][,]	Separa los parámetros de integrales: fórmula de incógnita x , a, b , n.
)]	Finaliza la introducción de una integral.



Para su expresión  $f(x)$  deben utilizar necesariamente la memoria X a modo de variable. Si utiliza otros nombres de memorias temporales (A-F, Y), éstas se considerarán como constantes y se utilizará el valor almacenado en las mismas como constante para los cálculos.

Si su expresión comienza por un paréntesis, como por ejemplo  $(x+1)^2$ , deberá introducir dicho paréntesis al principio: la pantalla mostrará  $\int((x+1 \dots$

La introducción de  $n$  y del paréntesis final es opcional. En el caso en el que decida no introducir un valor  $n$ , la calculadora seleccionará por sí misma el número de divisiones  $N$ .

¡CUIDADO! El cálculo puede tardar algunos segundos o incluso varios minutos en efectuarse. Para interrumpir el proceso de cálculo deberá pulsar [ON/AC].

p. ej.:

Integral de  $f(x) = 3x^2+2x+5$  entre 1 y 5.

[SHIFT][dx] ->  $\int$   
 3 [ALPHA][X][X^2][+] 2 [ALPHA][X] [+] 5 [SHIFT] [,]  
 ->  $\int(3X^2+2X+5,$  introducción de la fórmula  
 1[SHIFT][,]5 ->  $\int(3X^2+2X+5,1,5$  introducción de a y b  
 [=] ->  $\int(3X^2+2X+5,1,5$  | 168. se ha omitido  $n$   
 ou [SHIFT][,][6][=]>  $\int(3X^2+2X+5,1,6)$  | 168. se ha establecido el  
 valor  $n$  ( $N=2^6$  divisiones)

Es posible verificar el resultado de forma manual, si la función primitiva de  $f(x) = 3x^2+2x+5$  cuando  $F(x) = x^3+x^2+5x + C$ , la integral entre 1 y 5 será igual a  $F(5)-F(1) = 175-7=168$ .  $F(5)-F(1) = 175-7=168$ .

### Programación de una ecuación

[SHIFT][PROG]	Almacena en la memoria una ecuación.
[ALPHA][=] encima de la tecla $X^y$	Introducción del signo = en una ecuación.
[X,T]	Introducción de la variable X en las ecuaciones. Para las otras memorias temporales y también para X, puede utilizarse [ALPHA] seguido del nombre de la memoria temporal.
[CALC]	Ejecuta un cálculo memorizado.

p. ej.:

Integral de  $f(x) = 3x^2+2x+5$  entre 1 y 5.

[SHIFT][dx] ->  $\int$   
 3 [ALPHA][X][X^2][+] 2 [ALPHA][X] [+] 5 [SHIFT] [,]  
 ->  $\int(3X^2+2X+5,$  introducción de la fórmula  
 1[SHIFT][,]5 ->  $\int(3X^2+2X+5,1,5$  introducción de a et b  
 [=] ->  $\int(3X^2+2X+5,1,5$  | 168. se ha omitido  $n$   
 ou [SHIFT][,][6][=]>  $\int(3X^2+2X+5,1,6)$  | 168. se ha establecido el  
 valor  $n$  ( $N=2^6$  divisiones)

Es posible verificar el resultado de forma manual, si la función primitiva de  $f(x) = 3x^2+2x+5$  cuando  $F(x) = x^3+x^2+5x + C$ , la integral entre 1 y 5 será igual a  $F(5)-F(1) = 175-7=168$ .  $F(5)-F(1) = 175-7=168$ .



Esta función de programación le permite efectuar todo tipo de cálculos repetitivos. De este modo, podrá almacenar en la memoria las ecuaciones con una o varias incógnitas y ahorrar tiempo durante la introducción y ejecución de cálculos reiterados. Para ello deberá utilizar tanto las memorias independientes como las variables. Durante la ejecución del cálculo, el programa las identificará y le solicitará su valor siguiendo el orden en que aparecen en la ecuación.

p. ej.:

Si desea efectuar el cálculo siguiente utilizando valores distintos, proceda como sigue:

$$y = 5a + 2\sqrt{x}$$

[ALPHA][Y] [ALPHA][=] 5[ALPHA][A] [+] 2 [√] [X, T] ->

Y=5A+2√X

[SHIFT][PROG] ->

[CALC] ->

4 [=] ->

9 [=] ->

[=] ->

->

A?

|

0.

->

X?

|

0.

->

A?

|

26.

->

A?

|

4.

Se reinicia la  
ejecución del cálculo  
Se interrumpe la  
ejecución del cálculo

[ON/AC]

Observaciones:

- Al iniciarse la ejecución del cálculo, su calculadora le propone un valor de variable que puede no ser cero, debido a que es el contenido de la memoria correspondiente. Si decide utilizar dicho valor, bastará con pulsar la tecla [=] para confirmarlo.
- Asimismo, tendrá la posibilidad de volver a introducir un cálculo en sustitución de un valor, como por ejemplo 3ln 2 en vez del valor A. También puede utilizar las memorias M, A-F, X, Y y Ans en la fórmula (la calculadora no le solicitará que introduzca el valor de Ans).





## 7. FUNCIONES GRÁFICAS

### Definiciones y notaciones

Una curva es la representación gráfica de una función  $f$ ,  $y=f(x)$ , en donde "x" se denomina la abscisa sobre el eje horizontal e "y" la ordenada sobre el eje vertical. Asimismo, es posible expresar esta curva en función de otra variable, t, donde  $x=f_1(t)$  e  $y=f_2(t)$ . Esto se denomina una curva parametrizada.

Por ejemplo  $x=2t$  e  $y=3 \cos t$ , lo cual equivale a  $y=3 \cos x/2$ .

Para representar gráficamente una función, es necesario decidir previamente una escala. Es decir, entre cuáles valores deseamos visualizar dicha función y en cuántos incrementos deseamos dividir los ejes. Por ejemplo, para la función  $y=x^2$  no sería muy interesante representar la curva de  $y=-100\dots$

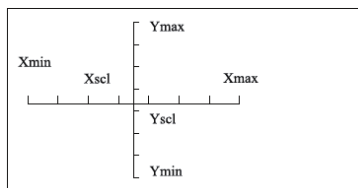
La graduación de los ejes se representará mediante puntos efectuados sobre los mismos y permitirán identificar de manera más clara los valores de x o y que sean más representativos. Por ejemplo para  $y=\ln x$ , utilizando una graduación en incrementos de 1, se visualiza fácilmente que  $y=0$  cuando  $x=1$ .

La escala se definirá mediante los valores siguientes:

X mín, X máx y la graduación sobre el eje de X, Xscl.

Y mín, Y máx y la graduación sobre el eje de Y, Yscl.

Tmín y Tmáx mas el incremento seleccionado para T (pitch).



### Cómo trazar una curva

[MODE] [MODE] [=]	Permite pasar al modo gráfico para trazar una función $y=f(x)$ (FUNCT).
[SHIFT][Func]	Inicia la introducción de una función que se desea trazar, Y1 o Y2.
[X,T] ou [ALPHA] [X]	Introduce X para poder escribir funciones.
[DRAW]	Traza las gráficas.
[Range]	Permite introducir los valores de la escala (Xmín, Xmáx, Xscl, Ymín, Ymáx, Yscl, Tmín, Tmáx, pitch). Para salir de la función RANGE, pulse de nuevo [RANGE] o bien pulse [ON/AC].
[SHIFT][G ↔ T]	Permite pasar de la visualización en modo gráfico a modo normal y viceversa. También es posible utilizar [ON/AC] para pasar de la visualización en modo gráfico a modo normal.
[SHIFT] [CLS]	Borra todas las curvas de la gráfica.
[◀][▶][▲][▼]	Cambian la posición de los ejes para mostrar la parte de la curva situada en la dirección de la flecha.





Cuando se pulsa [MODE][MODE] aparece la pantalla siguiente:

GRAPH?  
FUNCT PARAM

Seleccionamos FUNCT con [=] y cuando se pulsa [SHIFT][Func], ocurre lo siguiente:

FUNCT?  
Y1 Y2

Es posible trazar 2 curvas en una misma pantalla. Pulse [=] para seleccionar Y1.

### Curvas predeterminadas

Su calculadora incluye un cierto número de curvas predeterminadas para las funciones de seno, coseno,  $x-1$ ,  $\ln$ ,  $\sqrt{\dots}$ : Para estas funciones las escalas están predefinidas y no pueden modificarse.

Para atrasar una curva predeterminada, bastará con pulsar la tecla de función después de haber seleccionado Y1 (o Y2).

p. ej.:

[SHIFT][FUNCT][=]	->	Y1=	
[sin]	->	Y1=	sin
[DRAW]			

La curva se traza. Pulse las teclas [◀], [▶], [▲], o [▼] para visualizar las diferentes partes de la curva, así como el desplazamiento de los ejes.

También será posible trazar una segunda curva predeterminada sobre el mismo gráfico cuando las escalas predeterminadas sean compatibles: por ejemplo seno y coseno. En dicho caso será necesario introducir la variable  $x$  (utilizando ALPHA X).

### Curvas definidas por el usuario

Esta calculadora le permite trazar sus propias curvas introduciendo simplemente la ecuación con incógnita  $x$  que desea representar y la escala de representación.

p. ej.:

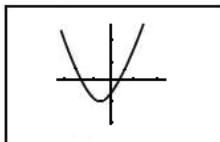
Curva  $y=x^2+2x-3$

Escala: "x" entre -5 y +5, graduación en incrementos de 2

"y" entre -10 y +10, graduación en incrementos de 4e  
intersección con la curva  $y=1-x$ .



[SHIFT] [CLS]	->	Cls	
[=]	->	done ("done" = finalizado). Cómo borrar curvas anteriores	
[Range]	->	Xmín?	
[(-)] 5 [=]	->	Xmáx?	
5 [=]	->	Xscl?	
2 [=]	->	Ymín?	
[(-)] 10 [=]	->	Ymáx?	
10 [=]	->	Yscl?	
4 [=]	->	Tmín?	
[=]	->	Tmáx?	aceptamos los valores para T
[=]	->	pitch?	independientemente de los que sean en realidad, ya que no se utiliza T
[=]	->	Xmín?	
[ON/AC]			
[SHIFT][Func][=]	->	Y1=	
[ALPHA][X][X^2][+]	2	[ALPHA][X][-]	3
	->	Y1=	X <sup>2</sup> +2X-3
[=] [DRAW]	->	La curva se traza y se obtiene la siguiente pantalla:	



Pulse las teclas [◀], [▶], [▲] o [▼] para visualizar las diferentes partes de la curva, así como el desplazamiento de los ejes. Si se pulsa [RANGE] observará que los valores de x e y mín y máx se han actualizado.

#### Notas:

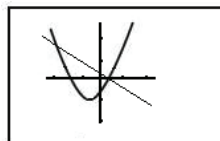
- La multiplicación está implícita. Por lo tanto, no es necesario pulsar la tecla de multiplicación [x] para introducir 2X.
- Consejo: si ha pulsado demasiadas veces las flechas direccionales y ha "perdido" uno de los ejes de referencia y/o su curva, pulse [RANGE] y modifique uno o varios de los parámetros según sea necesario.

Para que vuelva a aparecer la pantalla normal después haber trazado la curva, pulse [SHIFT][G ↔ T].

A continuación, trazaremos  $y = 1 - x$  sobre el mismo gráfico:

[SHIFT][Func][▶][=]	->	Y2=	
1[-] [ALPHA][X]	->	Y2=	1-X
[=][DRAW]			

Sobre el gráfico se observa que hay dos soluciones para la ecuación  $x^2 + 2x - 3 = 1 - x$ , en la que una es evidente que  $y = 0$  et  $x = 1$ .



## Curvas parametrizadas

[MODE] [MODE][▶][=]	Permite pasar al modo gráfico para trazar una función $y=f(T)$ (PARAM).
[X,T]	Introduce T para poder escribir funciones.

Se vuelve a mostrar en la pantalla el menú gráfico, pero esta vez seleccionamos PARAM: [MODE][MODE][▶][=]

GRAPH?  
FUNCT PARAM

[SHIFT][Func]

PARAM?  
X(t) Y(t)

Deberá introducir X(t) e Y(t), de lo contrario no se trazará ninguna curva.

### Ejemplo 1:

Trazamos la curva siguiente:

$$x(T) = 30T \cos 25$$

$$y(T) = 30T \sin 25 - 4.9T^2$$

Utilizando los siguientes valores de escala:

“x” entre  $-1$  y  $+100$ , graduación en incrementos de 5.

“y” entre  $-10$  y  $+15$ , graduación en incrementos de 5

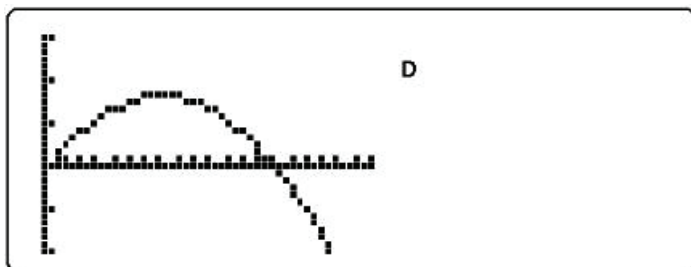
t entre 0 y 10, en incrementos de 0,1

(unidad angular = grados)

[SHIFT] [CLS]	->	ClS
[=]	->	done
[MODE][MODE][▶][=][SHIFT][Func] [=]	->	X(t)=
30 [X,T] [cos] 25	->	X(t)=   30Tcos 25
[=][▶][=]	->	Y(t)=
30 [X,T] [sin] 25 -4[.]9 [X,T][X <sup>2</sup> ]	->	Y(t)=   30Tsin 25-4.9T <sup>2</sup>
[=][ON/AC]		
[Range]	->	Xmin ?
[(-)] 1 [=]	->	Xmax ?
100 [=]	->	Xscl ?
5 [=]	->	Ymin ?
[(-)] 10 [=]	->	Ymax ?
15 [=]	->	Yscl ?
5 [=]	->	Tmin ?
0[=]	->	Tmax ? aceptamos los valores para T
10[=]	->	independientemente de los que sean en realidad, ya que no se utiliza T
0[.]1[=]	->	Xmin ?
[ON/AC]		
[DRAW]		



La curva se traza y se obtiene la siguiente pantalla:



### Ejemplo 2:

Trace  $y=4 \sin T$  y  $x=4 \cos T$ , con  $x$  e  $y$  entre  $-5$  y  $+5$ .  
 con  $T$  entre  $0$  y  $360$ , e incremento (pitch) de  $5$ : se obtiene un círculo.  
 Si tomamos  $T_{\text{máx}} = 180$ , se obtiene un semicírculo.  
 Si tomamos  $y=2 \sin T$  se obtiene una elipse.

### Cómo borrar una curva

<b>[DEL]</b>	Borra la fórmula de una curva.		
[SHIFT][Func][▶]	->	FUNCT ?	Y1
Y2			
[DEL]	->	Y2	DELETE?
[=]	->	se borra Y2	

Si se pulsa [DRAW] inmediatamente después, es bastante probable que la curva Y2 siga estando representada en la pantalla. Para que ya no se muestre la curva Y1, pulse [SHIFT][CLS] y, a continuación, [DRAW], o bien pulse una de las flechas direccionales para recalcular la gráfica.

### Función de ampliación y reducción de la representación gráfica

<b>[SHIFT] [Factor]</b>	Permite ajustar los parámetros de ampliación.
<b>[SHIFT] [Zoomxf]</b>	Amplía la curva en función de los parámetros especificados.
<b>[SHIFT] [Zoomx 1/f]</b>	Reduce el tamaño de la curva según los parámetros que se hayan especificados.
<b>[SHIFT] [ZoomOrg]</b>	Muestra la curva en su tamaño original.

Esta función permite visualizar una curva en diferentes grados de ampliación o reducción, de modo que puedan estudiarse mejor sus características: forma general, puntos de intersección... Es importante tener en cuenta en el ejemplo que se indica a continuación que la utilización de [Range] con las funciones de ampliación y reducción permite verificar los puntos de intersección.



p. ej.:

Volveremos a utilizar la curva  $y=x^2+2x-3$  sin modificar la escala.

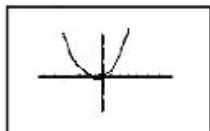
Escala: "x" entre -5 y +5, graduación en incrementos de 2.

"y" entre -10 y +10, graduación en incrementos de 4.

Una vez trazada la curva, se especifican los parámetros de ampliación:

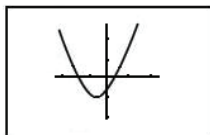
[SHIFT] [Factor] -> Xfact ?  
 4 [=] -> Yfact ?  
 2 [=] -> Xfact ?  
 [ON/AC][SHIFT][G ↔ T] -> la curva se mostrará sin modificaciones.

[SHIFT] [Zoomx1/f]

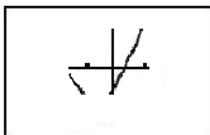


La curva se mostrará en un tamaño menor.

[SHIFT] [ZoomOrg] o [SHIFT][Zoomxf] : se vuelve al tamaño original.



[SHIFT][Zoomxf] -> la curva se mostrará ampliada.



Si se pulsa [Range] se observará que los valores  $X_{\min}$ ,  $X_{\max}$ ,  $Y_{\min}$  e  $Y_{\max}$  han cambiado. Modificaremos  $X_{\text{scl}}$  e  $Y_{\text{scl}}$  para visualizar mejor la escala y verificar visualmente los valores  $x=1$  e  $y=0$ .

[Range]	->	Xmin ?		-2.5
[=]	->	Xmax ?		2.5
[=]	->	Xscl ?		2.
0 [,] 5 [=]	->	Ymin ?		-2.5
[=]	->	Ymax ?		2.5
[=]	->	Yscl ?		4.
1 [=]	->	Tmin ?		

[ON/AC] [DRAW]

Por consiguiente, hemos graduado el eje de las x en incrementos de 0,5 y el eje de las y en incrementos de 1.

De esta manera, puede verificarse el punto de intersección entre la curva y el eje de las x.



## Resolución gráfica

<b>[GRAPH SOLVE]</b>	Función de resolución gráfica, inicia la introducción de la ecuación $y=f(x)$ .
----------------------	---

Su calculadora le permite resolver gráficamente y de manera intuitiva una ecuación de tipo  $y=f(x)=a$ . Se obtienen uno o varios valores. Para ello será necesario proceder de la manera siguiente:

- Tenga cuidado de seleccionar la escala correcta utilizando Range.
- Pulse [GRAPH SOLVE] e introduzca la ecuación con incógnita X.
- Introduzca el valor de y, a.
- Obtenga uno o varios de los valores de x (utilice las flechas direccionales [▶] y [◀] para desplazarse entre las diferentes soluciones).

Su calculadora mostrará el valor de x.

- Intente repetir la operación utilizando una escala más pequeña para así obtener una mayor precisión de los valores.

p. ej.:

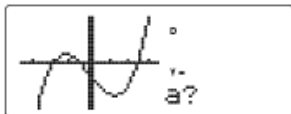
intentamos hallar las soluciones de  $y= x^3-5,25x-2,5$  cuando  $y=0$ .

Pulse [Range] e introduzca los valores de escala siguientes:

Xmin=-3,5 ; Xmax= 3,5 ; Xscl= 1  
Ymin=-10 ; Ymax= 10 ; Yscl= 0.5

[GRAPH SOLVE]

[X,T][X<sup>3</sup>] [-]5[.]25[X,T][-]2[.]5  
[=]

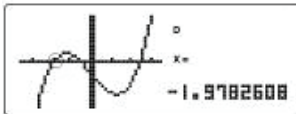


-> Solve | Graph Y=

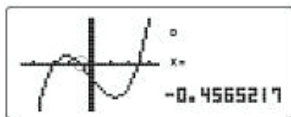
-> Solve | Graph Y= X<sup>3</sup>-5.25X-2.5

-> La curva se traza y la pantalla muestra Y=a?

introducimos "a": 0 [=]



Si pulsamos [▶], se pasa a la segunda solución:



[▶] ->  $x= 2.58695652$ , tercera solución aproximada.

Si se repite la operación con una nueva escala, se obtiene lo siguiente:

Xmín= -2,1 ; Xmáx= 2,6  
Ymín= -2 ; Ymáx= 2

Se obtendrán los siguientes valores aproximados:

$x_1= -1,997826$

$x_2= -0,4652173$

$x_3= 2,49782608$

De hecho,  $y= x^3-5,25x-2,5 = \frac{1}{4} (x+2)(2x+1)(2x-5)$

Visto desde esta perspectiva, resulta fácil de observar que las soluciones exactas de  $y=0$  son  $-2$ ,  $-0,5$  y  $-2,5$ .

Copyright © Lexibook 2007



### Función "Trace" (rastreo)

[Trace]	Posiciona el cursor sobre la curva y muestra el valor de x para la posición donde se ha colocado el cursor.
[◀], [▶]	Desplaza el cursor sobre la curva.
[▲][▼]	En el caso donde existen dos curvas, alterna la posición del cursor entre una curva y otra.
[SHIFT] [X ↔ Y]	Muestra el valor de y en vez del de x en el lugar donde se ha colocado el cursor y viceversa.
[SHIFT] [Value]	Muestra el valor preciso de x o y en la posición donde se encuentra el cursor. Se cancela la función utilizando [SHIFT][Value].

Esta función le permite desplazar el cursor sobre la curva utilizando las flechas direccionales y visualizar los valores de X o Y en la posición donde se ha colocado cursor.

¡Cuidado! El cursor se desplaza de manera irregular, los valores de X e Y son valores aproximados.

p. ej.:

*Volviendo a utilizar el ejemplo anterior:*

*Curva  $y=x^2+2x-3$*

*Escala: "x" entre -5 y +5, graduación en incrementos de 2*

*"y" entre -10 y +10, graduación en incrementos de 4*

*Una vez que la curva parece en la pantalla, pulsaremos [Trace]:*

[Trace] → *Sobre la curva aparecerá un cursor que parpadea (de hecho en la parte izquierda de la pantalla) y se mostrará el valor de x.  
X= -4.7826086.*

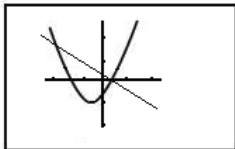
[SHIFT][Value] → *La pantalla muestra un valor más preciso de X: -4.782608696*

[▶] → *Pulsamos la flecha y observamos que los valores de x disminuyen y que el cursor se desplaza por la curva.*

*Posicionamos el cursor sobre  $x=0$  y utilizamos [X ↔ Y]:*

[SHIFT][X↔Y] → *la pantalla muestra el valor correspondiente de y, Y=-3*

En el caso de que existan dos curvas, las flechas direccionales le permitirán pasar de una curva a otra. Para ello, observe bien la posición del punto parpadeante. De esta manera es posible obtener un valor aproximado de las coordenadas del punto de intersección para un valor de x negativo.



Asimismo es posible colocarse en la intersección de dos curvas y obtener lo siguiente:

$x = -3,9130434$  e  $y = 4,91304347$ , siendo los valores reales  $x=-4$  e  $y=-5$ .



**Funciones Sketch (diagramas)**

[SHIFT][Sketch]	Permite acceder al menú de funciones Sketch. Plot, Line, Tangent, Horiz, Vert.
x [SHIFT] [,] y	Separa las coordenadas x e y de los datos introducidos.
[◀][▶][▲][▼]	Permite desplazar al cursor hasta la posición deseada.
[SHIFT] [Value]	Muestra el valor preciso de x o y en la posición donde se encuentra el cursor. Se cancela la función utilizando [SHIFT][Value].
[SHIFT] [X↔Y]	Muestra el valor de y en vez del de x en el lugar donde se ha colocado el cursor y viceversa.

Cuando se abre el menú Sketch utilizando [SHIFT][Sketch], podemos seleccionar las siguientes funciones:

SKETCH? →  
Plot Line

SKETCH? ← →  
Tangent Horiz

SKETCH? →  
Vert

Describiremos cada función en detalle:

Función Plot (trazado de diagramas)

La función "Plot" permite colocar un punto sobre la pantalla y desplazarnos a continuación desde dicha posición utilizando las flechas direccionales. Dicha operación puede repetirse varias veces para determinar en particular las posiciones de los puntos sobre la curva con una mayor precisión efectuando una proyección sobre los ejes. Si los valores mostrados para la función "Plot" exceden los valores establecidos para X<sub>mín</sub>/X<sub>máx</sub> y/o Y<sub>mín</sub>/Y<sub>máx</sub>, la instrucción será ignorada.

*p. ej.:*

*utilizando la escala anterior.*

*"x" entre -5 y +5, graduación en incrementos de 2*

*"y" entre -10 y +10, graduación en incrementos de 4*

[SHIFT][Sketch]=[

-> Plot

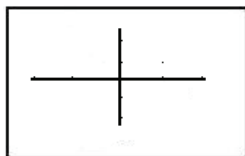
2 [SHIFT][,] 4 [=]

-> X= 1.95652173

*El cursor aparece en la pantalla y se muestra un valor aproximado de x.*

[SHIFT][X↔Y]

-> Y= 4.



Pulsamos [=] para "fijar" el punto y nos desplazamos pulsando 7 veces en [▶] y 6 veces en [▲]:

[=]

7 veces [▶], 6 veces [▲] -> x= 3.347826086

[SHIFT][X↔Y]

-> y= 8.

Observamos que el punto de origen fijado por la función "Plot" sigue apareciendo en la pantalla indicado por un punto fijo y que el cursor parpadea.

Es posible marcar varios puntos de la manera siguiente: cada vez que se pulsa [=] el punto que antes estaba parpadeando se transforma en un punto fijo y se vuelve a empezar desde el lugar establecido por las coordenadas introducidas para la función Plot.



### Función Line (línea)

La función Line le permite trazar un segmento entre dos puntos determinados por la función Plot.

p. ej.:

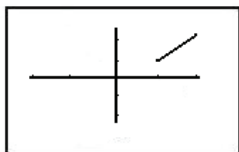
*Volviendo a utilizar el ejemplo anterior:*

*Hemos comenzado desde el punto  $x=2$  e  $y=4$ . Pulse [=] para fijar el punto y, a continuación, desplazamos el cursor hasta la posición  $x=3.47826086$  e  $y=8$ .*

*Seguidamente ejecutamos la función Line:*

[SHIFT][Sketch][▶][=] ->  
[=] ->  
[DRAW] ->

Line  
done (finalizado)  
de este modo, se habrá  
trazado el segmento



### Función Tangente

La función Tangente permite trazar una tangente en el punto de la curva indicado por la función Trace.

p. ej.:

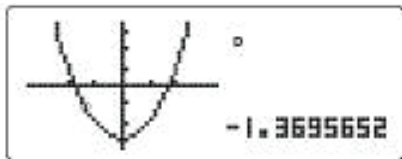
*Trazamos la curva  $Y=x^2-3$  utilizando la escala siguiente:*

*“x” entre  $-3,5$  y  $+3,5$ , graduación en incrementos de 1.*

*“y” entre  $-3,5$  y  $+3,5$ , graduación en incrementos de 1.*

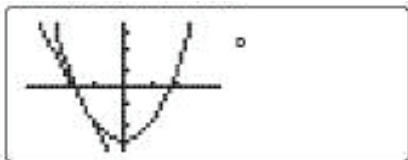
*(se trata de una curva de tipo  $y=f(x)$  en la que los valores para t carecen de importancia).*

Una vez que se ha mostrado la curva, se pulsa [TRACE] y, a continuación, [u] hasta que  $x=-1.3695652$ .



Seguidamente se ejecuta la función Tangente:

[SHIFT][Sketch][▶][▶][=]



Observamos que si utilizamos las flechas direccionales, la gráfica vuelve a recalcularse y tan sólo las curvas predeterminadas Y1 e Y2 permanecen en la pantalla.



### Función Horizontal

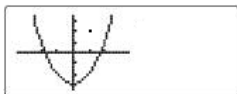
Permite trazar una línea recta horizontal a partir de un punto determinado por la función Plot.

p. ej.:

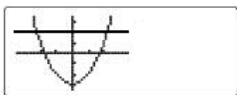
*Volviendo a utilizar el ejemplo anterior:*

*Nos situamos utilizando la función Plot con valores de  $x=1$  e  $y=2$ .*

[SHIFT][Sketch][=]	->	Plot
1 [SHIFT][,] 2	->	Plot 1,2
[=]	->	X= 1.06521739



[SHIFT][Sketch][▶][▶][▶]-> Horiz



[=]

La línea recta se traza paralela al eje de las x.

Observamos que si utilizamos las flechas direccionales, la gráfica vuelve a recalcularse y tan sólo las curvas predeterminadas Y1 e Y2 permanecen en la pantalla.

### Función Vertical

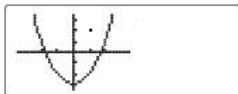
Permite trazar una línea recta vertical a partir de un punto determinado por la función Plot.

p. ej.:

*Volviendo a utilizar el ejemplo anterior:*

*Nos situamos utilizando la función Plot con valores de  $x=1$  e  $y=2$ .*

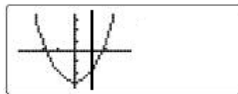
[SHIFT][Sketch][=] 1 [SHIFT][,] 2	->	Plot 1,2
[=]	->	X= 1.06521739



[SHIFT][Sketch][▶][▶][▶][▶]-> Vert

[=]

La línea recta se traza paralela al eje de las y.



Observamos que si utilizamos las flechas direccionales, la gráfica vuelve a recalcularse y tan sólo las curvas predeterminadas Y1 e Y2 permanecen en la pantalla.

### **Función de demostración (Graph Learn)**

<b>[GRAPH LEARN]</b>	Se trata de una función de demostración diseñada para que los usuarios puedan entender mejor la relación existente entre una función y su curva. Se utiliza únicamente en modo COMP ([MODE][=]).
----------------------	--



Pasamos al modo COMP pulsando [MODE][=].  
A continuación, cuando se pulsa [GRAPH LEARN], se accede al siguiente menú:

LEARN?      →  
 Shift Change

### Función Shift (funciones secundarias)

Cuando se selecciona la función Shift (es decir, si se pulsa [=]) se muestra una lista de funciones predeterminadas y es posible recorrerla en la pantalla utilizando las flechas direccionales de desplazamiento vertical. Dichas funciones son las siguientes:

$$\begin{aligned} y &= x^2 \\ y &= \sqrt{x} \\ y &= x^{-1} \\ y &= e^x \\ y &= \ln x \\ y &= x^3 \\ y &= \sin x \\ y &= \tan x \\ x^2 + y^2 &= 4 \end{aligned}$$

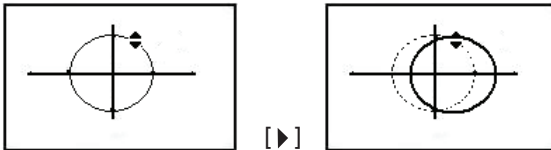
Se selecciona una curva utilizando [=], por ejemplo  $y=x^2$ . La curva se traza conforme a unos parámetros de escala predeterminados. Unas flechas que parpadean se mostrarán en la pantalla para ofrecerle la posibilidad de desplazarse hacia una de las direcciones indicadas. Cada vez que se pulsa una flecha direccional, la curva se desplaza en relación a la posición inicial, la cual seguirá indicada mediante puntos, y la fórmula  $y=x^2$  se modificará para mostrar el efecto que tiene dicho desplazamiento sobre la función. Por ejemplo, si se pulsa una sola vez [▶] y 2 veces [▲] la expresión cambiará a  $y = (x-1)^2+4$ .

p. ej.:

Tomemos por ejemplo  $x^2+y^2=4$ .

[GRAPH LEARN][=]	->	Shift
8 veces [▼] [=]	->	$x^2+y^2=4$
[▶]	->	$(x-1)^2+y^2=4$

La curva, un círculo, se traza según los parámetros de escala preprogramados.



Por ejemplo, si se pulsa una sola vez [▲] la expresión cambia a  $(x-1)^2+(y-1)^2=4$ . El círculo conserva sus dimensiones pero su posición en relación a los ejes ha cambiado.



### Función Change (cambio)

Cuando se selecciona la función Change (es decir, si se pulsa [▶][=]) se muestra una lista de funciones predeterminadas y es posible recorrerla en la pantalla utilizando las flechas direccionales de desplazamiento vertical. Dichas funciones son las siguientes:

$$\begin{aligned}
 &y=x^2 \\
 &y=\sqrt{x} \\
 &y=|x| \\
 &y=e^x \\
 &y=x^3 \\
 &y=\sin x \\
 &y=x \\
 &x^2+y^2=4
 \end{aligned}$$

Seleccionamos una curva. Unas flechas que parpadean se mostrarán en la pantalla para ofrecerle la posibilidad de desplazarse hacia una de las direcciones indicadas. Cada vez que se pulsa una flecha direccional, la curva se modifica en relación a su posición inicial, la cual seguirá indicada mediante puntos, y la fórmula  $y=f(x)$  se actualiza. Esta función le permite observar el efecto que tiene un factor multiplicador sobre la curva.

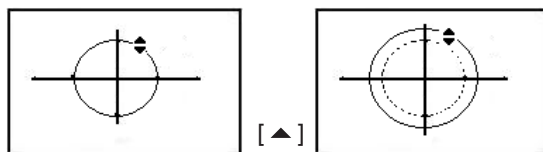
p. ej.:

Tomemos por ejemplo  $x^2+y^2=4$ .

[GRAPH LEARN][▶][=]	->	Change
7 veces [▼][=]	->	$x^2+y^2=4$
[▶]	->	$x^2+y^2=7$

El círculo se traza conforme a unos parámetros de escala predeterminados.

Por ejemplo, si se pulsa una sola vez [▲] la expresión cambia a la fórmula  $x^2+y^2=7$ . El círculo permanece centrado sobre los ejes pero su dimensión cambia.



## 8. FUNCIONES ESTADÍSTICAS

### Notas preliminares

#### Recordatorio

Se dispone de un número de datos  $n$  sobre una muestra de medidas, resultados, personas, objetos... Cada dato lo constituye uno (una variable  $x$ ) o dos números (dos variables  $x$  e  $y$ ). Se desea calcular la media de estos datos y la distribución de los mismos en función de la media, es decir, la desviación típica.

Dichos datos se calculan a partir de los totales anotados:

$$\sum X = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{n-1} + x_n$$

$$\sum X^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_{n-1}^2 + x_n^2$$

$$\sum xy = x_1y_1 + x_2y_2 + x_3y_3 + \dots + x_{n-1}y_{n-1} + x_ny_n$$

Media

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

desviación típica / desviación estándar muestral para  $x$ :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2/n}{n-1}}$$

desviación típica / desviación estándar poblacional para  $x$ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2/n}{n}}$$

varianza  $V = s^2$  o  $\sigma^2$

Cuando se utilizan dos variables, se intentará deducir de los datos una relación entre  $x$  e  $y$ . Estudiaremos a continuación la solución más simple: contamos con una relación de tipo  $y = a + bx$ .

La validez de esta hipótesis queda confirmada por el cálculo de un dato  $r$  denominado coeficiente de correlación lineal. El resultado sigue estando entre  $-1$  y  $+1$  y se considera como válido un resultado con valor absoluto superior o equivalente a  $\sqrt{3}/2$ .

En caso de que la regresión lineal no esté confirmada, es posible estudiar otros tipos de relación entre  $x$  e  $y$ , especialmente los siguientes:

Logarítmica:  $y = A + B \ln x$

Exponencial:  $y = A e^{Bx}$

Potencia:  $y = A x^B$

Inversa:  $y = A + B/x$

Cuadrática:  $y = A + Bx + Cx^2$

Su calculadora le permite obtener fácilmente estos resultados siguiendo los pasos que se indican a continuación:

- Seleccione su modo estadístico (con una variable, dos variables, así como el tipo de regresión que se desea obtener).
- Introduzca los datos.

- Verifique que el valor de  $n$  corresponde exactamente al número de datos teóricamente introducidos.
- Calcule la media  $\bar{x}$  y la desviación típica (o desviación estándar) muestral o poblacional, así como cualquier otro cálculo intermedio que sea necesario ( $\sum x$ ,  $\sum x^2$ ) utilizando las teclas que correspondan. Éstas podrán accederse fácilmente utilizando [ALPHA] por las funciones señaladas en naranja y [SHIFT] para aquellas señaladas en azul.
- Si existe una variable y la curva es de tipo gaussiano, podrá efectuar cálculos de densidad de probabilidades.
- Si existen dos variables, utilice los mismos cálculos para "y" (media, desviación típica) y, a continuación, calcule los coeficientes de regresión (A, B y posiblemente C), así como el coeficiente de correlación.
- Si la regresión lineal se considera válida, podrá calcularse el valor estimado de y para un valor dado de x, o el valor estimado de x para un valor dado de y utilizando la relación de regresión. Encontrará en el apéndice detalles de las fórmulas de dichos coeficientes.

### Estadísticas con una variable

#### Introducción de datos

[MODE][▶][▶][=]	Permite pasar al modo estadístico con 1 variable. La pantalla mostrará <b>SD</b> .
[MODE][=]	Permite volver al modo normal (COMP).
[SHIFT][ScI]	Vuelve a poner a cero todos los datos.
[DT]	Guarda los datos en la memoria: dato1 [DT] dato2 [DT], etc. Para introducir el mismo dato varias veces, pulse reiteradamente [DT].
[SHIFT][:]	Permite memorizar varios datos idénticos con una sola introducción: x1 [SHIFT][:] 3 [DT] guarda 3 veces el mismo valor x1 en la memoria.
[ALPHA][n]	Indica el número de muestras introducido (n). Es decir, el número de datos.

Es posible verificar en cierta manera los datos introducidos utilizando las flechas de desplazamiento [▲] y [▼].

p. ej.:

*Deseamos introducir los datos 10, 20, 20, 30, 30, 30, 60 ln2, 45.*

[MODE][▶][▶][=] -> La pantalla muestra **SD**

```

MODE?      →
SD REG BASE-N
  
```

[SHIFT][ScI][=] -> ScI puesta a cero  
 10 [DT] -> 10.  
 20 [DT][DT] -> 20. el valor se guarda 2 veces en la memoria  
 30 [SHIFT][:]3 [DT] -> 30. el valor se guarda 3 veces en la memoria  
 60ln2 [DT] -> 41.58883083  
 45 [DT] -> 45  
 [ALPHA][n][=] -> n = 8.

**Corrección y/o eliminación de los datos introducidos**

<b>[ON/AC]</b>	Permite corregir una introducción antes de pulsar la tecla [DT].
<b>[SHIFT][CL]</b>	Permite corregir errores de introducción después de pulsar la tecla [DT]: - Ya sea pulsando [SHIFT][CL] inmediatamente después de introducir el valor erróneo. - O bien, introduciendo el valor erróneo anteriormente introducido y pulsando [SHIFT][CL].

p. ej.:

*Introducimos los datos 10, 20, 20, 30, 30, 30, 60 In2, 48.*

• *Durante la introducción, siempre que no haya pulsado ya [DT], utilice*

*[ON/AC]:*

*30 [ON/AC]*

*30 [SHIFT][: ] [ON/AC]*

*Durante la introducción, si desea borrar el último valor introducido, para el que ya ha pulsado [DT], utilice [SHIFT][CL]:*

*inmediatamente después [48] [DT], [SHIFT][CL] borra la introducción de 48*

• *Para eliminar un valor introducido anteriormente, será necesario introducir el valor y, seguidamente, pulsar [SHIFT][CL]:*

*10 [SHIFT][CL]*

*20 [SHIFT][: ] 2 [SHIFT][CL] borra las dos introducciones de valor 20*

*30 [SHIFT][CL] borra una de las tres introducciones del número 30*

*60In2 [SHIFT][CL] borra la introducción de valor calculada*

**Cálculo de la media y de la desviación típica**

<b>[SHIFT] [ <math>\bar{x}</math> ]</b>	Calcula la media de x.
<b>[ALPHA] [ <math>\sum x^2</math> ]</b>	Muestra la suma de los cuadrados de los datos introducidos $\sum x^2$ .
<b>[ALPHA] [ <math>\sum x</math> ]</b>	Muestra la suma de los datos introducidos $\sum x$ .
<b>[SHIFT][ <math>x\sigma_n</math> ]</b>	Calcula la desviación típica (o desviación estándar) poblacional.
<b>[SHIFT] [ <math>x\sigma_{n-1}</math> ]</b>	Calcula la desviación típica (o desviación estándar) muestral.

Ejemplo práctico

Benjamín y sus amigos han obtenido los resultados siguientes en los exámenes de francés:

Alumno	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
nota	8	9.5	10	10	10.5	11	13	13.5	14.5	15





Calcular la media y la desviación típica (muestral) de las notas obtenidas por Benjamín y sus amigos

[MODE][▶][▶][=] ->  
[SHIFT][Sci][=] ->

La pantalla muestra **SD**  
puesta a cero

8 [DT] ->  
9 [.] 5 [DT] ->  
10 [DT] [DT] ->  
o 10 [SHIFT] [.] 2 [DT]

8. comienzo de la introducción de  
9.5 datos  
10. para introducir dos veces el mismo  
valor.

Y así sucesivamente:

10 [.]5 [DT]  
11 [DT]  
13 [DT]  
13[.]5 [DT]  
14 [.]5 [DT]  
15 [DT]

La pantalla muestra la letra n y se verifica que el número mostrado corresponde al número de valores introducidos:

[ALPHA][n][=] -> n = | 10.  
[SHIFT] [X̄] [=] -> X̄ = | 11.5

Su media es de 11,5.

[SHIFT] [xσ<sub>n-1</sub>][=] -> xσ<sub>n-1</sub> | 2.34520788 será el  
resultado de la desviación  
típica.

Si se desea calcular la varianza, pulse

[x<sup>2</sup>][=] -> Ans<sup>2</sup> | 5.5 será la varianza.

Si se desea sustituir el primer valor, 8 en 14, proceda como sigue:

8 [SHIFT][CL]  
14 [DT]

Observamos que n permanece igual a 10 pero que la media ha sido modificada:

[ALPHA][n][=] -> n = | 10.  
[SHIFT] [X̄] [=] -> X̄ = | 12.1

Esta vez volveremos a efectuar el ejercicio utilizando las notas obtenidas en los exámenes de matemáticas, es decir:

Alumno	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
nota	4	7.5	12	8	8	8	14.5	17	18	18

[SHIFT][Sci] [=] -> puesta a cero

Puede verificarse de la siguiente manera:

[ALPHA][n][=] -> n = | 0.

Comienzo de la introducción de datos:

4 [DT] -> 4 | 4.

...

Y así sucesivamente hasta 18 [DT]



[ALPHA][n][=] -> n = | 10.  
 [SHIFT][ $\bar{x}$ ][=] ->  $\bar{x}$  | 11.5 Su media es también en este caso 11,5.  
 [SHIFT][ $\sigma n-1$ ][=]->  $\sigma n-1$  | 5.088112507 será el resultado de la desviación típica.

Observamos que la media es la misma pero que, sin embargo, el valor de la desviación típica es mayor en este caso: según los resultados, es posible concluir que existe una mayor desviación entre las notas de los alumnos. Por consiguiente, su nivel será menos homogéneo en matemáticas que en francés.

A título de ejercicio, en este ejemplo (las notas de matemáticas) se obtienen los valores siguientes para  $\sum x$  y  $\sum x^2$  :

[ALPHA][ $\sum x$ ][=] -> 115.  
 [ALPHA][ $\sum x^2$ ][=] -> 1555.5

### Representación gráfica

[DRAW]	Representa gráficamente una función en forma de gráficos de barra o de curva.
--------	---

Cuando se pulsa [DRAW], podrá seleccionarse una de las siguientes \ funciones:

SD DRAW? Bar Line
-------------------------

Si se selecciona un gráfico de barras, se establecerá en [Range] lo siguiente:

- Una nueva escala para “y” entre 0 y 20, con graduación en incrementos de 2.
- Un número de barras “Bar 1~20?”. Seleccionaremos 10, que además representa el valor por defecto.

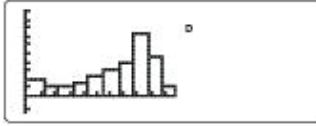
p. ej.:

grupo	número
0	1
10	3
20	2
30	2
40	3
50	5
60	6
70	8
80	15
90	9
100	1

[MODE][ $\blacktriangleright$ ][ $\blacktriangleright$ ][=] -> La pantalla muestra SD.  
 [SHIFT][ScI][=] -> puesta a cero.  
 0 [DT] -> 0. comienzo de la introducción de datos.  
 10[SHIFT][: ] 3 [DT] -> 10.  
 ---  
 [ALPHA][n][=] -> n = | 55.

Copyright © Lexibook 2007

Cuando se traza el gráfico mediante [DRAW][=], se obtiene la pantalla siguiente:



Nota: deberán seleccionarse cuidadosamente los parámetros de escala para que su gráfico de barras se muestre correctamente.

Fijamos los parámetros de escala:

x entre 0 y 110, graduación en incrementos de 10

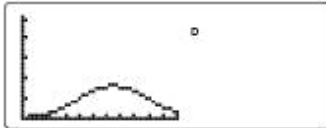
y entre 0 y 0,05, graduación en incrementos de 0,01

[DRAW][▶][=]

la curva se mostrará en la pantalla en función de la fórmula:

$$y = \frac{i}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-u)^2}{2\sigma^2}}$$

Se trata de una espléndida curva de Gauss en (forma de campana).



### Estadísticas con dos variables

Selección del tipo de regresión

[MODE][▶][▶][▶][▶][=]	Permite pasar al modo estadístico con 2 variables y seleccionar entre 6 tipos de regresión. La pantalla mostrará <b>REG</b> .
[MODE][=]	Separa los datos x e y de los parámetros introducidos.

Una vez seleccionado el modo REG (tras pulsar [MODE][MODE]2), se le presentarán las siguientes opciones:

MODE? →  
Lin Log Exp

MODE? ←  
Pwr Inv Quad

Su calculadora le permite introducir datos de la misma manera, independientemente del tipo de regresión que se haya seleccionado al principio. De hecho, durante la introducción, su calculadora efectúa por sí sola las modificaciones necesarias indicadas a continuación:

Regresión	Fórmula	x es sustituido por	y es sustituido por
Lineal	$y=A + Bx$	x	y
Logarítmica	$y=A + B \ln x$	$\ln x$	y
Exponencial	$y=A e^{Bx}$	x	$\ln y$
Potencia	$y=A x^B$	$\ln x$	$\ln y$
Inversa	$y=A+B/x$	$1/x$	y
Cuadrática	$y=A+Bx+Cx^2$	x	y

Sólo será necesario que tenga en cuenta estas modificaciones en el momento de mostrar las diferentes sumas. Por ejemplo, para la regresión inversa,  $S_{xy}$  se convierte en  $S_{y/x}$ , o para la regresión de tipo exponencial se convierte en  $\sum y^2 = \sum (\ln y)^2$ . Véanse las tablas de recapitulación que se incluyen en el apéndice.

### Introducción de datos

[SHIFT] [ScI]	Pone a cero todo los datos estadísticos (y los contenidos en las memorias).
[SHIFT][,] [DT]	Separa los datos x e y de los parámetros introducidos. Guarda los datos en la memoria: $x_1$ [SHIFT][,] $y_1$ [DT] $x_2$ [SHIFT][,] $y_2$ [DT], etc. Para introducir varias veces la misma secuencia de datos, pulse reiteradamente [DT].
[SHIFT][;]	Permite memorizar varios datos idénticos con una sola introducción: $x_1$ [SHIFT][,] $y_1$ [SHIFT][;] 3 [DT] guarda 3 veces el mismo valor $x_1$ e $y_1$ en la memoria.

Es posible introducir un cálculo en lugar de un valor de variable y la calculadora almacenará en la memoria el resultado.

Es posible verificar en cierta manera los datos introducidos utilizando las flechas de desplazamiento [▲] y [▼].

**Nota:** cuando se pulsa [DT], los puntos introducidos se muestran automáticamente en la pantalla gráfica. No obstante, si los valores de escala predeterminados por la función Range no corresponden a los valores introducidos, el punto no se mostrará en la pantalla. Véase más adelante el párrafo denominado Representación gráfica.

p. ej.:

Deseamos introducir los datos 10/5, 20/8, 20/8, 30/11, 30/11, 30/11, 60  $\ln 2/40 \ln 3$ , 45/13.

En modo de regresión lineal se efectuará de la manera siguiente:

[MODE][▶][▶][=][=]

[SHIFT][ScI] [=]

10 [SHIFT][,] 5 [DT]

20 [SHIFT][,] 8 [DT][DT]

30 [SHIFT][,] 11 [SHIFT][;] 3 [DT]

60  $\ln 2$  [SHIFT][,] 40  $\ln 3$  [DT]

45 [SHIFT][,] 13 [DT]

[ALPHA][n][=]

-> puesta a cero

-> 10.

-> 20. el valor se guarda 2 veces en la memoria

-> 30. el valor se guarda 3 veces en la memoria

-> 41.58883083

-> 45

-> n = | 8.

**Corrección y/o eliminación de los datos introducidos**

[ON/AC]	Permite corregir una introducción antes de pulsar la tecla [DT].
[SHIFT][CL]	Permite corregir errores de introducción después de pulsar la tecla [DT]: - Ya sea pulsando [SHIFT][CL] inmediatamente después de introducir el valor erróneo. - O bien, introduciendo el valor erróneo anteriormente introducido y pulsando [SHIFT][CL].

p. ej.:

*Deseamos introducir los datos 10/5, 20/8, 20/8, 30/11, 30/11, 30/11, 60 ln2/40ln3, 45/13 (tenemos en cuenta que 10/5 en la primera introducción sea  $x1=10$  e  $y1=5$ )*

- Durante la introducción, siempre que no haya pulsado ya [DT], utilice

[ON/AC]: 30 [ON/AC]  
30 [SHIFT][.] 11  
30 [SHIFT][.] 11 [SHIFT][.] [ON/AC]

- Durante la introducción, si desea borrar el último valor introducido, para el que ya ha pulsado [DT], utilice [SHIFT][CL]:  
inmediatamente después [45] [DT], [SHIFT][CL] borra la introducción de 45.

- Para eliminar un valor introducido anteriormente, será necesario introducir el valor y, seguidamente, pulsar [SHIFT][CL]:

10 [SHIFT][.] 5 [SHIFT][CL] borra la introducción de 10/5  
20 [SHIFT][.] 8 [SHIFT][.] 2 [SHIFT][CL] borra las dos introducciones de valor 20/8.

30 [SHIFT][.] 11 [SHIFT][CL] borra una de las tres introducciones de 30/11.

60ln2 [SHIFT][.] 40ln 3 [DT] [SHIFT][CL] borra la introducción de valor calculada.

**Cálculo de la media y de la desviación típica**

[SHIFT] [ $\bar{x}$ ], [ $\bar{y}$ ]	Calcula la media de x o de y.
[ALPHA] [ $\sum x^2$ ], [ $\sum y^2$ ]	Muestra la suma de los cuadrados de los datos introducidos $\sum x^2$ , $\sum y^2$ .
[ALPHA] [ $\sum x$ ], [ $\sum y$ ]	Muestra la suma de los datos introducidos $\sum x$ , $\sum y$ .
[ALPHA] [ $\sum xy$ ]	Muestra la suma de los productos de los datos introducidos $\sum xy$ .

**En el caso de regresión cuadrática, sucederá lo siguiente:**

[ALPHA] [ $\sum x^2y$ ]	Muestra la suma $\sum x^2y$ .
[ALPHA] [ $\sum x^4$ ]	Muestra la suma $\sum x^4$ .
[ALPHA] [ $\sum x^3$ ]	Muestra la suma de los productos de los datos introducidos $\sum x^3$ .
[SHIFT][ $x\sigma_n$ ], [ $y\sigma_n$ ]	Calcula la desviación típica (o desviación estándar) poblacional.
[SHIFT] [ $x\sigma_{n-1}$ ], [ $y\sigma_{n-1}$ ]	Calcula la desviación típica (o desviación estándar) muestral.



Su calculadora le permite introducir datos de la misma manera, independientemente del tipo de regresión que se haya seleccionado al principio.

Recordamos que las sumas  $\sum x^2$ ,  $\sum y^2$ ,  $\sum xy$  están sujetas a modificaciones para ciertos tipos de regresiones, como ya se ha explicado en el párrafo referente a la selección del tipo de regresión. La información completa y detallada de dichas variaciones se proporciona también en el apéndice de este manual.

p. ej.:

Introducimos los datos 10/5, 20/8, 20/8, 30/11, 30/11, 30/11, 60 ln2/40ln3, 45/13 (tenemos en cuenta que 10/5 en la primera introducción sea  $x_1=10$  et  $y_1=5$ ).

Para una regresión lineal se obtienen los resultados siguientes:

[SHIFT] [x̄] [=]	->	$\bar{x}$		28.32360385
[SHIFT] [ȳ] [=]	->	$\bar{y}$		13.86806144
[ALPHA] [ $\sum x^2$ ] [=]	->	$\sum x^2$		7354.63085
[ALPHA] [ $\sum x$ ] [=]	->	$\sum x$		226.5888308
[ALPHA] [ $\sum xy$ ] [=]	->	$\sum xy$		3772.600025
[SHIFT] [ $x\sigma_n$ ] [=]	->	[SHIFT] [ $x\sigma_n$ ]		10.82138258
[SHIFT] [ $y\sigma_{n-1}$ ] [=]	->	[SHIFT] [ $x\sigma_n$ ]		12.40698715

### Cálculos de regresión

[SHIFT] [A <sup>1</sup> ]	Calcula el valor del coeficiente A.
[SHIFT] [B <sup>1</sup> ]	Calcula el valor del coeficiente B.
[SHIFT] [C <sup>1</sup> ]	Calcula el valor del coeficiente C (en el caso de una regresión cuadrática).
[SHIFT] [r <sup>1</sup> ]	Calcula el valor del coeficiente de correlación r (no se muestra en el caso de una regresión cuadrática).
[SHIFT] [ŷ]	Proporciona el valor estimado de y utilizando la fórmula de regresión para el valor introducido de x.
[SHIFT] [x̂]	Proporciona el valor estimado de x utilizando la fórmula de regresión para el valor introducido de y. En el caso de una regresión cuadrática, es posible obtener dos valores de x (véanse los detalles y las condiciones necesarias incluidos en el apéndice): valor de y [SHIFT] [x̂] muestra $x_1$ , y, a continuación, de nuevo [SHIFT] [x̂] muestra $x_2$ .

### Ejemplos prácticos

#### Regresión lineal:

Disponemos de la tabla siguiente en la que x es la longitud en milímetros e y es el peso en miligramos de una oruga de mariposa a través de sus distintas etapas de desarrollo.

X	2	2	12	15	21	21	21
Y	5	5	24	25	40	40	40



Se obtienen los siguientes valores de A, B y r:

[SHIFT] [rA][=] -> A | 1.994142059  
 [SHIFT] [rB][=] -> B | 0.515317442  
 [SHIFT] [rr][=] -> r | 0.998473288

Se confirma la regresión de tipo potencia, debido a que  $r=0,998$ .

Por aproximación, puede decirse que  $y \approx 2x^{1/2} = 2\sqrt{x}$ .

4 [SHIFT] [ $\hat{y}$ ] ->  $\hat{y}$  | 4.073878837  
 6 [SHIFT] [ $\hat{x}$ ] ->  $\hat{x}$  | 8.479112672

### Regresión cuadrática:

Se sospecha que x e y están unidas por una relación de tipo

$y=A+Bx+Cx^2$ , y se desea confirmar la hipótesis:

x	29	50	74	103	118
y	1,6	23,5	38	46,4	48

Se pasa al modo estadístico con dos variables y de regresión cuadrática:

[MODE][▶][▶][▶][=] -> selección del tipo de regresión  
 [▶][▶][▶][▶][▶][=] -> la pantalla muestra **REG**, selección de Quad

[SHIFT][ScI] [=] -> puesta a cero

Comienzo de la introducción de datos:

29 [SHIFT][.] 1[.]6 [DT]

50 [SHIFT][.] 23[.]5 [DT] ... etc.

[ALPHA][n] [=] -> n = | 5.

Se obtienen los siguientes valores de A, B y C:

[SHIFT] [rA][=] -> A | -35.59856934  
 [SHIFT] [rB][=] -> B | 1.495939413  
 [SHIFT] [rC][=] -> C | -0.006716296

Para  $x=16$  tan sólo se obtiene un valor único estimado de y:

16 [SHIFT] [ $\hat{y}$ ] ->  $\hat{y}$  | -13.38291067

Sin embargo, para  $y=20$  se obtienen dos valores posibles de x:

20 [SHIFT] [ $\hat{x}$ ] ->  $\hat{x}_1$  | 47.14556728

[SHIFT] [ $\hat{x}$ ] ->  $\hat{x}_2$  | 175.5872105

Si el valor que se ha propuesto para "y" no posee ninguna solución real "x", como por ejemplo  $y=56$ , su calculadora mostrará Ma ERROR.

### Representación gráfica

Su calculadora representa gráficamente los datos a medida que los va introduciendo. Para ello, bastará con hacer lo siguiente:

- Seleccionar parámetros de escala compatibles antes de proceder a la introducción de los datos.
- Pulsar [DRAW] una vez finalizada la introducción para poder visualizar la curva.





p. ej.:

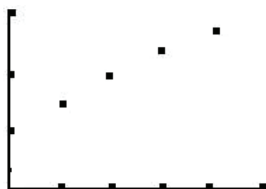
Se sospecha que  $x$  e  $y$  están unidas por una relación de tipo  $y = A x^B$ , y se desea confirmar la hipótesis:

x	0,5	1	1,5	2
y	1,4	2	2,4	2,9

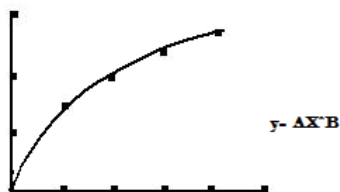
Se introducen primero los parámetros de escala utilizando [Range]:

xmín= 0  
 xmáx= 2,5  
 xscl= 0,5  
 ymín= 0  
 ymáx= 3  
 yscl= 1

A continuación, seleccionamos el modo de regresión (Pwr) e introducimos los datos. Los puntos se van mostrando a medida que se efectúa la introducción:



Una vez que se pulsa [DRAW], la pantalla muestra la curva así como la fórmula de regresión utilizada.



## 9. MENSAJES DE ERROR

### Causas posibles de error

Cuando la pantalla muestra un mensaje de error, las posibles razones pueden ser las siguientes:

- **Syn ERROR:** error de sintaxis. p. ej.: [sin] 3 [+] [=].
- **Ma ERROR:** el valor utilizado está fuera de los valores admisibles (consulte la tabla indicada más adelante). p. ej.: división por 0,  $\cos^{-1}(5)$ ,  $\sqrt{(-2)}$ . También es posible que cuando se efectúa un cálculo a partir de unos valores introducidos, uno de los valores intermedios esté fuera de los valores admisibles, ya sea por ser demasiado grande o demasiado pequeño. Un valor demasiado pequeño (inferior a  $10^{-99}$ ) se redondeará hasta 0, lo cual podrá crear una condición en la que puede efectuarse una división por 0.
- **Stk ERROR:** se ha excedido la capacidad de memoria de la calculadora. La operación introducida es demasiado larga, sería mejor dividirla en dos partes o más (véase el párrafo “Prioridades de cálculo” que aparece en el primer capítulo).

Para salir de la pantalla de indicación de error, pulse [AC/ON] o utilice las flechas direccionales [◀] y [▶] para corregir la ecuación.

### Valores admisibles

Como regla general, los valores utilizados en los cálculos deberán estar dentro de:

$$-9,999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 9,999999999 \times 10^{99} \quad \text{soit } |x| < 10^{100}$$

Nota:  $|x|$  es el valor absoluto de  $x$ , es decir: “ $|x| = -x$ ” si “ $x < 0$ ” y “ $|x| = x$ ” si “ $x \geq 0$ ”.



Para algunas funciones será necesario restringir los intervalos:

<b>Función</b>	<b>Condiciones adicionales</b>
$x^{-1}$	$ x  \geq 10^{-99}$
$x^2$	$ x  < 10^{50}$
$y^x$	si $x > 0$ , $y \cdot \ln x  \leq 230.2585092$ si $x=0$ , $y > 0$ si $x < 0$ , $y \cdot \ln x  \leq 230.2585092$ e $y$ es impar o $1/y$ es un número entero ( $y \neq 0$ )
$x \sqrt{y}$	si $y > 0$ , $1/x \cdot \ln y  \leq 230.2585092$ si $y=0$ , $x > 0$ si $y < 0$ , $1/x \cdot \ln y  \leq 230.2585092$ et $1/x$ es impar o $x$ es un número entero ( $x \neq 0$ )
$10^x$	$x < 100$
$\sqrt{x}$	$x \geq 0$
<b>ln x, log x</b>	$x \geq 10^{-99}$
$e^x$	$x \leq 230.2585092$
<b>sinh x, cosh x</b>	$ x  \leq 230.2585092$
$\sinh^{-1}x$	$ x  < 5 \times 10^{99}$
$\cosh^{-1}x$	$1 \leq  x  < 5 \times 10^{99}$
$\tanh^{-1}x$	$ x  < 1$
<b>sin x</b>	DEG $ x  < 4.5 \times 10^{10}$ RAD $ x  \leq \pi/4 \times 10^9$ GRAD $ x  < 5 \cdot 10^{10}$
<b>cos x</b>	DEG $ x  < 4.5 \times 10^{10}$ RAD $ x  \leq \pi/4 \times 10^9$ GRAD $ x  < 5 \cdot 10^{10}$
<b>sin<sup>-1</sup>x, cos<sup>-1</sup>x</b>	$ x  \leq 1$
<b>grados decimales y sexagesimales</b>	$ x  < 10^{10}$
<b>coordenadas polares y números complejos</b>	$x, y < 10^{50}$ et $x^2+y^2 < 10^{100}$
<b>a=x+iy</b>	$r \geq 0$ , $\theta$ como el valor $x$ para el seno de $x$ y coseno de $x$ .
<b>n !</b>	$0 \leq x \leq 69$ ; ( $n$ entero)
<b>Base 10</b>	$-2^{31} \leq (X)_{10} < 2^{31}$
<b>Base 2</b>	números enteros binarios de 10 cifras como máximo $0 \leq x \leq 0111111111$ ó $1000000000 \leq x \leq 1111111111$ es decir, $-2^9 \leq (x)_{10} < 2^9$
<b>Base 8</b>	números enteros octales de 10 cifras como máximo $0 \leq x \leq 3777777777$ ou $4000000000 \leq x \leq 7777777777$ es decir, $-2^{29} \leq (x)_{10} < 2^{29}$
<b>Base 16</b>	números enteros hexadecimales de 8 cifras como máximo $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$ ou $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$ es decir, $-2^{31} \leq (x)_{10} < 2^{31}$
<b>statistiques</b>	número entero, $0 < n < 10^{100}$ $0^\circ < x, y < 10^{50}$ como mínimo para $\sigma_{n-1}$ , $n > 1$ valores intermediarios de cálculo ( $\sum x$ , $\sum y$ , $\sum x^2$ , $\sum y$ , $\sum xy$ et $\sum x^4$ , $\sum x^3$ , $\sum x^2 y$ ) dentro de los límites admisibles.



## 10. PRECAUCIONES DURANTE LA UTILIZACIÓN DEL

### **IMPORTANTE: cómo salvaguardar sus datos**

Su calculadora incorpora una memoria electrónica capaz de conservar una gran cantidad de información. Estas informaciones se almacenarán en la memoria de una manera fiable siempre que las pilas suministren la energía suficiente y necesaria para su conservación correcta. Si permite que las pilas alcancen un nivel de carga muy bajo, al sustituir las pilas o se produce un corte del suministro eléctrico por cualquier otro motivo, se perderán de forma irremediable las informaciones almacenadas en la memoria. Asimismo, una fuerte descarga electrostática o condiciones ambientales extremas podrían causar la pérdida de dichas informaciones.

Una vez que se haya perdido la información no podrá recuperarse de ninguna manera. Por lo tanto le aconsejamos encarecidamente guardar sistemáticamente una copia de salvaguardia de sus datos (valores, programas) en un lugar seguro.

### **Utilización de la función RESET (restablecimiento)**

Sólo pulse la tecla de restablecimiento del sistema (RESET) en los casos siguientes:

- La primera vez que se utilice el aparato.
- Después de haber sustituido las pilas.
- Para borrar el contenido de todas las memorias.
- En caso de bloqueo general, cuando ninguna tecla funcione. Por ejemplo, si deja expuesta la calculadora a un campo eléctrico o a una descarga eléctrica durante su utilización, es posible que se produzcan fenómenos anormales que neutralicen el funcionamiento de algunas teclas, inclusive de la tecla [ON/AC].

**¡ADVERTENCIA! No pulse el botón RESET mientras que se esté efectuando un cálculo o una operación internos, ya que esto podría dañar de forma irreparable su calculadora.**

Para pulsar el botón Reset, pulse primero [ON/AC] para volver a encender la calculadora y utilice un objeto fino y puntiagudo como por ejemplo un clip para papeles abierto. Empuje el botón con suavidad.





## Sustitución de las pilas

En cuanto se observe que la pantalla pierde definición y que ajustando el contraste no se mejora la calidad de lectura, le recomendamos que sustituya las pilas por otras nuevas. Su calculadora utiliza dos pilas de litio de tipo CR2025.

- Realice una copia de seguridad de todos los datos y programas que pueda necesitar posteriormente.
- Apague la calculadora pulsando [OFF].
- Utilice un destornillador para retirar el tornillo de la tapa del compartimento de las pilas situado en la parte trasera del aparato.
- Inserte las pilas observando la polaridad correcta (el polo + orientado hacia arriba).
- Vuelva colocar la tapa.
- A continuación, pulse la tecla [ON/AC] para volver a encender la calculadora. Si se han instalado correctamente las pilas, el icono D y el cursor parpadeante aparecerán en la pantalla. En caso contrario, retire las pilas y vuelva a instalarlas correctamente.
- Pulse con suavidad el botón "RESET" utilizando un objeto fino y puntiagudo para así restablecer la calculadora (importante).

Una utilización incorrecta de las pilas puede causar una fuga de ácido electrolítico o incluso hacerlas explotar. Esto dañaría los componentes internos de su calculadora. Le rogamos lea detenidamente las recomendaciones siguientes:

- Sustituya siempre las dos pilas al mismo tiempo.
- Asegúrese de que las nuevas pilas coinciden con el tipo de pilas recomendado antes de proceder a su instalación.
- Asegúrese de observar la polaridad indicada.
- No deje pilas agotadas en el interior de la calculadora, ya que podría producirse una fuga de ácido y dañar el aparato de forma irremediable.
- Nunca deje pilas nuevas o usadas al alcance de los niños.
- Nunca arroje las pilas al fuego, podrían explotar.
- No deseche las pilas junto con los desperdicios domésticos, siempre que sea posible, deséchelas en un punto de reciclaje apropiado.

## Mantenimiento de su calculadora

1. Su calculadora es un instrumento de precisión. No intente desarmarla.
2. Evite dejarla caer o permitir que sufra impactos fuertes.
3. Nunca transporte la calculadora en el bolsillo trasero del pantalón.
4. No la guarde en un lugar demasiado húmedo, cálido o polvoriento. En un entorno excesivamente frío, es posible que la calculadora funcione más despacio de lo normal o no funcione en absoluto. Volverá a funcionar normalmente en cuanto la temperatura ambiente sea más suave.
5. No utilice disolventes o petróleo para limpiar su calculadora. Utilice únicamente un paño seco o bien un paño humedecido en una solución de agua con un poco de detergente neutro. Escurra bien el paño antes de utilizarlo.
6. Procure no salpicar líquidos sobre la calculadora.
7. En el caso improbable de que se observe un funcionamiento defectuoso, lea detenidamente este manual y compruebe el estado de la pila para cerciorarse de que el problema no se debe a una utilización inadecuada o a pilas bajas de carga.



## 11. ÍNDICE

A, B, C, cálculos de regresión	[ $\sum x^3$ ]	133
.....	[ $\sum x^4$ ]	133
And	[ $\sum xy$ ]	133
BASE	[ $\sum y$ ]	133
CMPLX	[ $\sum y^2$ ]	133
Deg	[=] introducción de una	
Disp	ecuación	113
Fix	[ $\sqrt{\quad}$ ]	95
FUNCT	[dx]	110
Gra	[10x]	95
Horiz	[3 $\sqrt{\quad}$ ]	95
Line	[a b/c]	95
Neg	[A]-[F] hexadecimal	95
Norm	[A]-[F], [X],[Y]	94
Not	[Abs] introducción de una	
Or	ecuación	103
PARAM	[AC/ON]	78
Plot	[ALPHA]	91
Rad	[Ans]	93
REG	[arg]	103
RESET	[b]	106
Sci	[CALC]	111
SD	[CL]	128
Shift (función gráfica)	[CLS]	113
Tangent	[cos-1]	100
Vert	[cos]	100
Xnor	[cos] hiperbólico	97
Xor	[d]	106
[flechas direccionales	[d/c]	95
horizontales]	[DEL]	83
[flechas direccionales	[DRAW]	113
verticales]	[DT]	127
[ $\hat{x}$ ]	[E] [F] coordenadas polares	
[,]	.....	102
[,] integrales	[ENG]	88
[(-)]	[ex]	97
[()]	[EXP]	88
[ $\leftarrow$ ] encima de la tecla	[Factor]	117
[ENG]	[Func]	113
[ $\leftarrow$ ] encima de la tecla	[G $\leftrightarrow$ T]	113
[ $0^{\circ}$ , ' , '']	[GRAPH LEARN]	123
[(-)]	[GRAPH SOLVE]	119
[)] integrales	[h]	106
[%]	[HEX]	106
[ $\sum x$ ]	[hyp]	97
[ $\sum x^2$ ]	[i]	103
[ $\sum x^2y$ ]		

[INS]	83
[In]	97
[log]	97
[LOGIC]	108
[M-]	93
[M]	93
[M+]	93
[McI]	94
[MODE]	87
[n]	127
[ <sup>o</sup> "]	101
[o]	106
[OFF]	78
[ON/AC]	78
[Pi]	99
[punto y coma]	127
[Pol(]	102
[PROG]	111
[Ran#]	98
[Range]	113
[RCL]	93
[Re ↔ Im]	103
[Rec(]	102
[Rnd]	89
[ScI]	127
[SHIFT]	81
[sin-1]	100
[sin]	100
[sin] hiperbólico	97
[Sketch]	121
[STO]	94
[tan-1]	100
[tan]	100
[tan] hiperbólico	97
[Trace]	120
[Value]	120
[X ↔ Y]	120
[X-1]	95
[X, T]	113
[n!]	98
[x√]	95
[X2]	95
[X3]	95
[Xy]	95
[xOn-1]	128
[xOn]	128
[ $\hat{y}$ ]	134

[yOn]	133
[ZoomOrg]	117
[Zoomx 1/f]	117
[Zoomxf]	117

## 12. APÉNDICE: DETALLES SOBRE FÓRMULAS DE REGRESIÓN

### Lineal

<b>Fórmula</b>	$y=A + Bx$
<b>x = f(y)</b>	$x = (y-A)/B$
<b>introducción de x</b>	x
<b>introducción de y</b>	y
$\sum x$	$\sum x$
$\sum y$	$\sum y$
$\sum x^2$	$\sum x^2$
$\sum y^2$	$\sum y^2$
$\sum xy$	$\sum xy$
<b>coeff A</b>	$(\sum y - \sum x)/n$
<b>coeff B</b>	$(n\sum xy - \sum x\sum y)/(n\sum x^2 - (\sum x)^2)$
<b>r</b>	$(n\sum xy - \sum x\sum y)/\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}$

### Logarítmica

<b>Fórmula</b>	$y=A + B \ln x$
<b>x = f(y)</b>	$\ln x = (y-A)/B$
<b>introducción de x</b>	$\ln x$
<b>introducción de y</b>	y
$\sum x$	$\sum \ln x$
$\sum y$	$\sum y$
$\sum x^2$	$\sum \ln^2 x$
$\sum y^2$	$\sum y^2$
$\sum xy$	$\sum y \ln x$
<b>coeff A</b>	$(\sum y - \sum \ln x)/n$
<b>coeff B</b>	$(n\sum y \ln x - \sum \ln x \sum y)/(n\sum \ln^2 x - (\sum \ln x)^2)$
<b>r</b>	$(n\sum y \ln x - \sum \ln x \sum y)/\sqrt{(n\sum \ln^2 x - (\sum \ln x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}$

### Exponencial

<b>Fórmula</b>	$y=A e^{Bx}$
<b>x = f(y)</b>	$x = (\ln(y/A))/B$
<b>introducción de x</b>	x
<b>introducción de y</b>	$\ln y$
$\sum x$	$\sum x$
$\sum y$	$\sum \ln y$
$\sum x^2$	$\sum x^2$
$\sum y^2$	$\sum \ln^2 y$
$\sum xy$	$\sum x \ln y$
<b>coeff A</b>	$(\sum \ln y - \sum x)/n$
<b>coeff B</b>	$(n\sum x \ln y - \sum x \sum \ln y)/(n\sum x^2 - (\sum x)^2)$
<b>r</b>	$(n\sum x \ln y - \sum x \sum \ln y)/\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum \ln^2 y - (\sum \ln y)^2)}$



**Potencia**

<b>Fórmula</b>	$y = A x^B$
<b>x = f(y)</b>	$\ln x = (\ln(y/A))/B$
<b>introducción de x</b>	$\ln x$
<b>introducción de y</b>	$\ln y$
$\sum x$	$\sum \ln x$
$\sum y$	$\sum \ln y$
$\sum x^2$	$\sum \ln^2 x$
$\sum y^2$	$\sum \ln^2 y$
$\sum xy$	$\sum x \ln y$
<b>coeff A</b>	$(\sum \ln y - \sum \ln x)/n$
<b>coeff B</b>	$(n \sum x \ln y - \sum x \sum \ln y) / (n \sum \ln x - (\sum \ln x)^2)$
<b>r</b>	$(n \sum x \ln y - \sum x \sum \ln y) / \div ((n \sum \ln^2 x - (\sum \ln x)^2) (n \sum \ln^2 y - (\sum \ln y)^2))$

**Inversa**

<b>Fórmula</b>	$y = A + B/x$
<b>x = f(y)</b>	$x = B/(y-A)$
<b>introducción de x</b>	$1/x$
<b>introducción de y</b>	$y$
$\sum x$	$\sum 1/x$
$\sum y$	$\sum y$
$\sum x^2$	$\sum 1/x^2$
$\sum y^2$	$\sum y^2$
$\sum xy$	$\sum y/x$
<b>coeff A</b>	$(\sum y - \sum 1/x)/n$
<b>coeff B</b>	$(n \sum y/x - \sum 1/x \sum y) / (n \sum 1/x^2 - (\sum 1/x)^2)$
<b>r</b>	$(n \sum y/x - \sum 1/x \sum y) / \div ((n \sum 1/x^2 - (\sum 1/x)^2) (n \sum y^2 - (\sum y)^2))$

**Cuadrática**

<b>Fórmula</b>	$y = A + Bx + Cx^2$
<b>x = f(y)</b>	$x = -B/2C \pm \div (y/C - A/C + B^2/4C^2)$ pour $Cy \geq AC - B^2/4$
<b>introducción de x</b>	$x$
<b>introducción de y</b>	$y$
$\sum x$	$\sum x$
$\sum y$	$\sum y$
$\sum x^2$	$\sum x^2$
$\sum y^2$	$\sum y^2$
$\sum x^4$	$\sum x^4$
$\sum x^3$	$\sum x^3$
$\sum x^2 y$	$\sum x^2 y$
$\sum xy$	$\sum xy$
<b>coeff A</b>	$(\sum y - B \sum x - C \sum x^2)/n$
<b>coeff B</b>	$(n \sum xy - \sum x \sum y - C(n \sum x^3 - \sum x^2 \sum x)) / (n \sum x^2 - (\sum x)^2)$
<b>coeff C</b>	$((n \sum x^2 (\sum x)^2) (n \sum x^2 y - \sum x^2 \sum y) - (n \sum x^3 - \sum x^2 \sum x) (n \sum xy - \sum x \sum y)) / ((n \sum x^2 - (\sum x)^2) (n \sum x^4 - (\sum x^2)^2) - (n \sum x^3 - \sum x^2 \sum x)^2)$



### 13. GARANTÍA

Este producto está cubierto por nuestra garantía de tres años. Para cualquier reclamación bajo la garantía o petición de servicio posventa deberá dirigirse a su revendedor y presentar su comprobante de compra. Nuestra garantía cubre aquellos defectos de material o montaje que sean imputables al fabricante, con la excepción de todo aquel deterioro que se produzca a consecuencia de la no observación de las indicaciones señaladas en el manual de instrucciones o de toda intervención improcedente sobre este aparato (como por ejemplo, desmontaje, exposición al calor o a la humedad...).

Español

Lexibook Ibérica S.L  
 C/ de las Hileras 4, 4º dpcho 14  
 28013 Madrid  
 España  
 Servicio consumidores: 91 548 89 32.  
 www.lexibook.com



Informaciones sobre protección del medioambiente. ¡Los aparatos eléctricos usados están considerados como productos reciclables y no deben desecharse junto con los desperdicios domésticos! Les rogamos que apoyen nuestra política medioambiental y participen activamente en la gestión de los recursos disponibles y en la protección del medioambiente, desechando este aparato en centros de reciclaje aprobados (si los hay).



Copyright © Lexibook 2007

*Se prohíbe la reproducción parcial o total de este manual en cualquier tipo de formato a menos que se cuente con la autorización expresa por escrito del fabricante.*

*Tanto el fabricante como sus proveedores se eximen de cualquier responsabilidad relacionada con las consecuencias derivadas de los fines para los que se utiliza el aparato, o de aquellas derivadas de una utilización inapropiada de esta calculadora o del manual de instrucciones.*

*Asimismo, el fabricante y sus proveedores se eximen de cualquier responsabilidad relacionada con cualquier tipo de daños, pérdidas financieras, pérdidas de beneficio, o cualquier otro perjuicio relacionado con la pérdida de datos o de cálculos ocurridos durante la utilización de esta calculadora o de este manual.*

*Debido a ciertas limitaciones técnicas existentes durante la edición e impresión de este manual, es posible que la apariencia de algunas teclas o pantallas indicadas en los textos anteriores difieran ligeramente de los que aparecen en su calculadora.*

*El fabricante se reserva el derecho de modificar el contenido de este manual en cualquier momento y sin previo aviso.*

