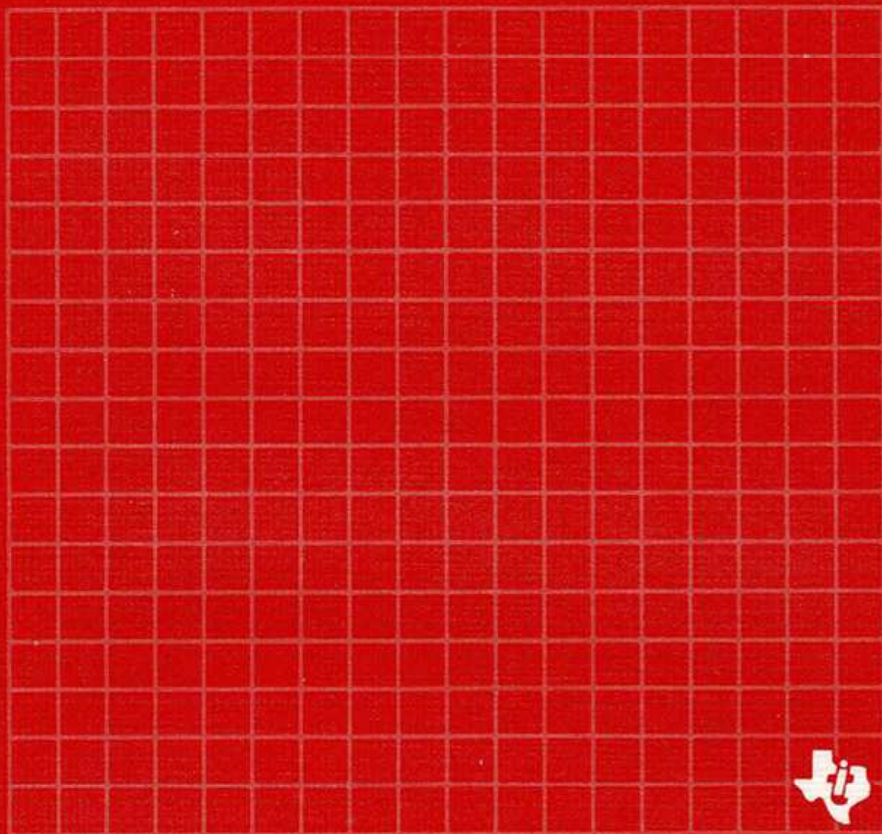


TEXAS INSTRUMENTS TI-62 GALAXY

MANUEL D'UTILISATION



INDEX DES TOUCHES

Le clavier indexé représenté ci-dessous présente les différentes touches, fournissant une référence rapide à la description de chacune d'elles.

[2nd] 4	[CM] 33	[CP] 41	[CSR] 21	[Fix] 12	[Intg] 12	[x] 14	[π] 6		
	[STO] 33	[RCL] 33	[EXC] 33	[EE] 10	[()] 8	[)] 8	[y^x] 13	[ON/C] 7	
[INV] 13	[P \leftrightarrow R] 16	[DRG] 15	[DRG \rightarrow] 15	[N] 22	[Σx] 22	[Σx^2] 22	[1Var] 21		
	[sin] 16	[cos] 16	[tan] 16	[7] 6	[8] 6	[9] 6	[+ \div] 7	[OFF] 4	
[Frq] 21	[log] 14	[x^2] 12	[x!] ¹⁴	[Σy] 22	[Σy^2] 22	[Σxy] 22	[2Var] 21	[Corr] 23	
[$\Sigma +$] 21	[lnx] 14	[\sqrt{x}] 12	[1/x] 12	[4] 6	[5] 6	[6] 6	[\times] 7		
[PUM] 32	[Del] 43	[x < t] 53	[x = t] 53	[x > t] 53	[Mean] 22	[σn] 22	[$\sigma n - 1$] 22	[b/a] 23	
[LRN] 40	[BST] 43	[SST] 43	[x \leftrightarrow t] 35	[F] 51	[1] 6	[2] 6	[3] 6	[−] 7	[=] 7
[Pause] 42	[DSZ] 55	[LBL] 47	[Trace] 57	[List] 45	[DMS.Dd] 18 [:] 19		[y'] 23		
[R/S] 42	[RST] 40	[GTO] 47	[SBR] 49	[G] 51	[0] 6	[.] 6	[+ / −] 6	[+] 7	

ATTENTION

Cette calculatrice possède une mémoire permanente. Même lorsqu'elle est éteinte, elle conserve :

- les programmes stockés en mémoire,
- les nombres stockés dans les mémoires de données et le registre t,
- les nombres entrés dans les registres statistiques.

En cas de problème quelconque, la séquence suivante permet de réinitialiser complètement la calculatrice :

[ON/C] [ON/C] [PUM] 0 [2Var] [CSR] [CP] [INV] [x \leftrightarrow t] [CM]

Si la calculatrice affiche un message d'erreur, consultez les annexes "Conditions d'erreur" et "En cas de difficultés", pour en déterminer la cause.

Si l'affichage reste vide ou indique des nombres aberrants, il faut remplacer les piles. Reportez-vous à l'annexe de la présente notice qui traite de cet aspect. Utilisez uniquement des piles à l'oxyde d'argent.

Le fait d'allumer la calculatrice à l'aide de la touche **[ON/C]** alors que d'autres touches sont déjà enfoncées peut provoquer l'entrée de la calculatrice dans un mode de test, résultant en un affichage inhabituel. Dans ce cas éteignez et rallumez la calculatrice pour la ramener dans son mode de fonctionnement normal.

Texas Instruments se réserve le droit de modifier les produits et les spécifications sans avis préalable.

Copyright © 1986, Texas Instruments.

TABLE DES MATIERES

Chapitre 1 — Comment utiliser votre TI-62 comme calculatrice scientifique.

Introduction	2
Section 1 — Le clavier et l'affichage : principes de base	3
Le clavier	3
L'affichage	4
Indicateurs d'affichage	4
Messages d'affichage	5
Economiseur automatique d'énergie (APD™)	6
Section 2 — Touches d'introduction de données	6
[0] à [9] — Touches numériques	6
[.] — Touche de point décimal	6
[+/-] — Touche de changement de signe	6
[π] — Touche Pi	6
[ON/C] — Touche d'effacement	7
[+], [-], [\times], [\div], [=] — Touches arithmétiques	7
La notation algébrique directe (AOS™)	7
[(), [)] — Touches de parenthèses	8
Formats d'affichage	10
[EE] — Touche de notation scientifique	10
[Fix] n — Touche de fixation du nombre de décimales	12
Section 3 — Touches algébriques	12
[1/x], [x ²], [\sqrt{x}] — Touches d'inverse, de carrés et de racines carrées ..	12
[Y ^x], [INV] [Y ^x] — Touches de puissances et racines quelconques ...	13
[lnx], [log], [INV] [lnx], [INV] [log] — Touches de logarithme et exponentielle	14
[x!] — Touche factorielle	14
[x], [INV] [x], [Intg], [INV] [Intg] — Touches décomposant le nombre	14
[DRG], [INV] [DRG], [DRG \rightarrow], [INV] [DRG \rightarrow] — Touches de degrés, radians et grades	15
[sin], [cos], [tan], [INV] [sin], [INV] [cos], [INV] [tan] — Touches trigonométriques	16
[P \leftrightarrow R], [INV] [P \leftrightarrow R] — Touches de conversion de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes	16
[:] [DMS.Dd], [INV] [DMS.Dd] — Touches d'introduction des degrés/minutes/secondes et conversion en degrés décimaux	18
Section 4 — Fonctions statistiques	19
Statistiques à une variable	19
Statistiques à deux variables	20
Les touches statistiques	21
[CSR] — Efface les registres statistiques	21

TABLE DES MATIERES

[1Var], [2Var] — Sélection du mode statistique	21
[Σ+], [INV] [Σ+], [Frq] — Touches d'introduction des données statistiques	21
[Mean], [σn], [σn - 1] — Touches de moyenne et d'écart-type	22
[Σx], [Σx ²], [Σy], [Σy ²], [Σxy], [N] — Touches de rappel des registres statistiques	22
[RCL] 4 à 9 — Rappel du contenu des registres statistiques	24
[b/a], [Corr], [y'] — Touches de régression linéaire	23
Les indicateurs statistiques	23
Exemples d'utilisation des fonctions statistiques	
Exemple 1 — Moyenne d'âge des élèves d'une classe	24
Exemple 2 — Prédiction des ventes consécutives à une campagne publicitaire (régression linéaire)	25
Exemple 3 — Analyse de tendance	26

Chapitre 2 — Fonctions mémoire.

Section 1 — Organisation de la mémoire	30
Organisation de la mémoire à l'initialisation de la calculatrice	30
Modification de la configuration initiale	30
Commutation des modes statistiques	30
Introduction d'un programme	31
[PUM] n — Touche de protection des mémoires utilisateur	32
Section 2 — Opérations sur les mémoires de données	33
[STO] m — Touche de mise en mémoire	33
[RCL] m — Touche de rappel mémoire	33
[EXC] m — Touche d'échange mémoire/affichage	33
[CM] — Touche d'effacement des mémoires	33
Arithmétique directe en mémoire	34
[INV] [x↔t] — Touche de permutation de "x" et de "t"	35
[INV] [x↔t] — Touche d'effacement du registre "t"	35

Chapitre 3 — Programmation de votre calculatrice.

Introduction	38
Section 1 — Comment écrire votre premier programme	38
Section 2 — Définitions	39
Mémoire programme	39
Pas de programme	39
Instruction	39
Pointeur de programme	39
Pointeur fin de programme	39
Registre d'affichage	39

TABLE DES MATIERES

Section 3 — Introduction d'un programme dans la calculatrice	40
[RST] — Touche de réinitialisation	40
[LRN] — Touche de programmation	40
[CP] — Touche d'effacement de programme	41
[R/S] — Touche d'exécution/arrêt	42
[PAUSE] — Touche de pause	42
Section 4 — Comment modifier un programme	43
[SST], [BST] — Touches d'exécution pas à pas et de déroulement inverse	43
[Del] — Touche de suppression	43
Insertion automatique de pas	43
Allocation mémoire automatique et insertion automatique de pas ..	44
Modification d'un pas de programme	45
[List] — Touche de listage	45
Compréhension des mnémoniques des instructions	45
Section 5 — Instructions de branchement	46
[LBL] n — Séquence de touches "Label"	47
[GTO] n — Séquence de touches "Goto"	47
Section 6 — Sous-programmes	48
[SBR] n — Séquence de touches d'appel de sous-programmes	49
[INV] [SBR] — Séquence de touches de sortie d'un sous-programme ..	49
Imbrication de sous-programmes	50
Section 7 — Les touches définies par l'utilisateur	51
[F], [G] — Touches définies par l'utilisateur	51
Section 8 — Branchements conditionnels	53
[x = t], [x < t], [x > t], [INV] [x = t], [INV] [x < t], [INV] [x > t] — Touches de comparaison	53
Section 9 — Commande automatique de boucles	55
[DSZ] — Décrément et saut si compteur à zéro	55
[INV] [DSZ] — Décrément et saut si compteur différent de zéro ..	56
Section 10 — Contrôle des erreurs de programme	57
[SST] — Exécution d'un programme pas à pas	57
[Trace] — Mode de suivi d'exécution pour l'exécution d'un programme	57
Mise au point d'un programme	58

TABLE DES MATIERES

Annexes

A — Conditions d'erreur	60
B — Précision de calcul	62
C — Mnémoniques et séquences de touches associées	63
D — Service après-vente et garantie	66
En cas de difficultés	66
Remplacement des piles	67
Conseils	68
Garantie limitée à deux ans	69



CHAPITRE I

COMMENT UTILISER VOTRE TI-62 COMME CALCULATRICE SCIENTIFIQUE

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Introduction

Votre TI-62 est beaucoup plus qu'une simple calculatrice programmable. Vous pouvez l'utiliser comme calculatrice scientifique puissante, toujours prête à exécuter des calculs directement introduits au clavier.

Les caractéristiques du mode scientifique comprennent :

Notation algébrique directe AOS™ :

Entrée directe des données avec les touches numériques, le point décimal, la touche $[\pi]$ et les parenthèses. Le système AOS permet d'effectuer multiplications, divisions, additions et soustractions (la plupart des problèmes peuvent être introduits tels qu'ils sont écrits) avec la possibilité de laisser jusqu'à quatre opérations en attente et d'ouvrir jusqu'à quinze niveaux de parenthèses. Les résultats peuvent être mémorisés dans DIX mémoires de données au maximum. Les données peuvent être introduites et affichées en format standard (avec le nombre nécessaire de décimales) ou en notation scientifique.

Fonctions mathématiques et scientifiques :

Les touches mathématiques et scientifiques comprennent : inverse, élévation au carré, racine carrée, puissances et racines quelconques, factorielle, valeur absolue, parties décimales et entières, logarithme décimal et népérien, et toutes les fonctions trigonométriques courantes avec leurs inverses pour des angles mesurés en degrés, radians ou grades.

Conversions incorporées :

Des touches de conversion permettent de transformer les coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes, les degrés/minutes/secondes en degrés décimaux, unités angulaires, et vice-versa.

Fonctions statistiques :

Statistiques à deux variables avec moyennes, écarts-types, régression linéaire, analyse de tendance et accès à la somme des données.

CHAPITRE I-1

LE CLAVIER ET L’AFFICHAGE

Ce chapitre présente les caractéristiques des touches listées ci-dessus en expliquant l’importance de chacune d’elles, ainsi que la façon de l’utiliser.

Les différentes sections du chapitre sont les suivantes :

Section 1 — Le clavier et l’affichage : principes de base

Section 2 — Touches d’introduction de données

Section 3 — Touches algébriques.

Section 4 — Touches statistiques.

Section 1 — Le clavier et l’affichage : principes de base

Cette section expose rapidement les principes. Veuillez garder votre calculatrice sous la main pour essayer chaque fonction au fur et à mesure de sa présentation.

Mettez votre calculatrice en marche au moyen de la touche **[ON/C]** (en haut et à droite du clavier). Un zéro apparaît à l’affichage.

Si les piles ont été retirées momentanément ou remplacées, réinitialisez la calculatrice en appuyant sur :

[ON/C] [ON/C] [PUM] [0] [2Var] [CSR] [CP] [CM] [INV] [x \div t]

Le clavier

Si vous examinez le clavier de votre calculatrice, vous remarquerez que les fonctions sont groupées par sujet (entrée des données, opérations en mémoire, fonctions trigonométriques, fonctions mathématiques, fonctions statistiques, programmation) pour en faciliter le repérage sur le clavier.

La calculatrice ayant de nombreuses fonctions, certaines de ces touches correspondent à plus d’une fonction. Les symboles imprimés sur la partie supérieure des touches correspondent aux fonctions secondes. Pour exécuter l’une de ces fonctions, vous devez d’abord appuyer sur la touche **[2nd]**, puis sur la touche de la fonction à exécuter. Par exemple, pour calculer la racine carrée de 4,5, entrez 4,5 et appuyez sur **[\sqrt{x}]**. Pour trouver la factorielle de 5, entrez 5 puis appuyez sur **[2nd] [x!]**. Notez qu’en appuyant une fois sur **[2nd]**, vous faites apparaître sur l’affichage un indicateur “2nd” qui signale que la touche suivante exécutera une fonction seconde. En appuyant à nouveau sur la touche **[2nd]**, vous annulez la fonction seconde et vous ferez disparaître l’indicateur “2nd”.

CHAPITRE I-1

LE CLAVIER ET L’AFFICHAGE

La touche inversion [INV] permet également d’obtenir des fonctions supplémentaires de la calculatrice. Lorsque la touche [INV] est enfoncée, la calculatrice exécute l’inverse ou la négation de la fonction sélectionnée.

Remarque : Dans le cas où vous devez utiliser les touches [2nd] et [INV] en même temps, elles peuvent être enfoncées dans un ordre quelconque.

L’affichage



L’affichage peut représenter jusqu’à 10 chiffres, plus éventuellement deux chiffres d’exposant. A n’importe quel moment, il est possible d’entrer jusqu’à 10 chiffres significatifs dans la calculatrice (les entrées au-delà du 10ème chiffre sont ignorées). Cependant, le registre d’affichage contient intérieurement treize chiffres pour les utiliser dans les calculs, bien que les nombres soient arrondis à 10 chiffres pour l’affichage.

Les nombres négatifs sont présentés avec un signe négatif immédiatement à leur gauche.

En mettant la calculatrice sur arrêt (grâce à la touche [OFF]), puis de nouveau en marche (avec la touche [ON/C]), on efface le nombre affiché, ainsi que tous les calculs en attente. Le contenu des mémoires des données utilisateur n’est pas affecté.

Indicateurs d’affichage

De nombreux indicateurs d’affichage vous renseignent sur l’état de votre calculatrice.

Indicateurs de fonctions spéciales :

Les indicateurs 2ND et INV apparaissent chaque fois que vous appuyez sur les touches [2nd] et [INV], pour vous rappeler que vous allez sélectionner une fonction seconde ou une fonction inverse. Pour annuler le choix d’une fonction seconde ou d’une fonction inverse, appuyez sur [2nd] ou [INV] une seconde fois.

CHAPITRE I-1

LE CLAVIER ET L’AFFICHAGE

Indicateurs de mode angulaire :

A chaque mise en service, la calculatrice est en mode degré. Les modes angulaires sont signalés par un indicateur d’affichage : DEG pour le mode degré, RAD pour le mode radian et GRAD pour le mode grade.

Indicateur d’exécution de programme :

L’indicateur d’exécution de programme : “RUN” signale qu’un programme est en cours d’exécution. Pour arrêter le programme et effacer l’indicateur, maintenez la touche [R/S] enfoncée.

Indicateur de mode TRACE

L’indicateur TRACE signale que le mode TRACE a été sélectionné. Quand vous exécutez un programme en mode TRACE, la calculatrice affiche tour à tour le prochain pas de programme qui va être exécuté, puis le résultat de l’exécution et ainsi de suite ...Appuyez sur la touche [Trace] pour entrer dans le mode TRACE]. Pour quitter ce mode, appuyez de nouveau sur la touche [Trace].

Indicateur de mode FIX

L’indicateur de mode FIX signale que la calculatrice fonctionne avec affichage des nombres en mode décimal fixe. Pour quitter ce mode, appuyez sur [INV] [Fix].

Indicateurs de mode STAT

Les indicateurs “1STAT” ou “2STAT” signalent que la calculatrice est en mode statistique une variable ou à deux variables. Pour quitter l’un ou l’autre mode, appuyez sur la touche [CSR].

Indicateur PS:M

L’indicateur “Program Step:Memory” apparaît en mode LRN, entrée de programme pour signaler que les nombres affichés dans les emplacements réservés aux exposants correspondent respectivement au nombre de pas de programme utilisés et de mémoires actuellement disponibles.

Indicateurs de rappel

Il existe tout un ensemble d’indicateurs pour vous aider à utiliser les fonctions statistiques et les conversions de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes de la calculatrice. Ces indicateurs sont les suivants :

ENTER
 $x y \theta f < = > \Sigma / Frq$

CHAPITRE 1-2

TOUCHES INTRODUCTION DE DONNEES

Ces indicateurs permettent une utilisation pratique des fonctions à plusieurs variables. Il n'est pas nécessaire de vous rappeler les séquences complètes de touches : la calculatrice vous guidera.

Messages d'affichage

- Le nom de la fonction apparaît chaque fois que votre calculatrice exécute une fonction. Pendant les calculs, les indicateurs restent affichés mais les chiffres disparaissent, remplacés par l'affichage du nom de la fonction exécutée.
- "ERROR" apparaît chaque fois qu'une erreur est commise dans un calcul (lorsqu'il y a par exemple tentative de division par zéro). La liste des erreurs est donnée à l'annexe A. Chaque fois qu'une erreur se produit, appuyez sur la touche [ON/C] pour effacer le message correspondant.

Economiseur automatique d'énergie APD™

Pour économiser l'énergie consommée par la calculatrice, le dispositif APD™ arrête automatiquement la machine après 15 à 35 minutes de non-utilisation. Cependant, il suffit de remettre la calculatrice en marche pour qu'elle retrouve son état de fonctionnement normal et que vous puissiez utiliser les valeurs se trouvant dans les mémoires de données utilisateur ainsi que tout programme mémorisé. Toutes les opérations en attente et les valeurs intermédiaires sont perdues. L'effet est le même que si vous aviez appuyé sur la touche [OFF].

Remarque : Lorsque la calculatrice exécute un programme utilisateur, l'économiseur automatique d'énergie est invalidé pour permettre l'exécution de très longs programmes.

Section 2 — Touches d'introduction de données

Les touches suivantes sont utilisées pour l'introduction, la suppression et la manipulation de données dans les calculs qui vont suivre.

[0] - [9] — Touches numériques

Les touches numériques permettent d'introduire n'importe quel nombre dans un ordre logique allant de gauche à droite. Ce nombre est affiché.

[.] — Touche de point décimal

La calculatrice fonctionne avec un point décimal flottant qui peut être placé à l'endroit désiré. Le point décimal n'est pas affiché pour les nombres entiers. Un zéro précède le point décimal pour les nombres inférieurs à un. Les zéros qui suivent le dernier chiffre significatif dans la partie décimale d'un nombre ne sont pas affichés, à moins que le nombre de décimales à afficher n'ait été fixé à l'aide de la touche [Fix].

CHAPITRE I-2

TOUCHES INTRODUCTION DE DONNEES

[+/-] — Touche de changement de signe

La touche de changement de signe indique à la calculatrice de changer le signe de la valeur affichée. Ceci permet l'utilisation des nombres négatifs dans les calculs.

[π] — Touche Pi

La touche [π] introduit la valeur de Pi avec 13 chiffres significatifs, soit 3.141592653590. La calculatrice affiche la valeur de Pi arrondie à dix chiffres, soit 3.141592654.

[ON/C] — Touche d'effacement

La touche [ON/C] est également utilisée pour effacer les nombres et les opérations qui ont été introduits. Si vous vous êtes trompé lors de l'introduction d'un nombre, appuyez sur [ON/C] et réintroduisez le nombre. Si vous venez d'appuyer sur une touche d'opération, la touche [ON/C] efface toutes les opérations en attente ainsi que les opérandes. Si vous appuyez deux fois sur la touche [ON/C], tout ce qui est affiché disparaît, tous les calculs en attente et les opérandes sont effacés. Cette touche n'affecte ni les mémoires utilisateur ni les registres de programmes.

[+], [-], [\times], [\div], [=] — Touches arithmétiques

Les opérations arithmétiques de base, addition, soustraction, multiplication et division, sont exécutées à l'aide de ces cinq touches. La touche égale achève toutes les opérations en attente et prépare la calculatrice pour de nouveaux calculs. Plusieurs opérations peuvent être combinées en une seule expression, et introduites dans la calculatrice dans l'ordre où elles sont écrites de gauche à droite. La calculatrice possède une fonction spéciale appelée Notation Algébrique Directe, qui classe les opérations et les exécute par ordre de priorité.

Notation algébrique directe, système AOS™

La notation algébrique directe permet d'introduire dans la calculatrice des nombres et des opérations combinées, dans l'ordre où ils sont écrits mathématiquement. Les opérations combinées sont exécutées selon les règles universelles de la hiérarchie algébrique, qui assignent des priorités aux diverses opérations mathématiques. Sans un tel jeu de règles, des expressions combinant plusieurs opérations pourraient avoir plusieurs significations.

Par exemple l'expression

$$5 + 4 \times 3 - 2$$

CHAPITRE I-2

TOUCHES INTRODUCTION DE DONNEES

pourrait avoir plusieurs résultats différents si l'on négligeait certaines conventions. Cependant, les règles de la hiérarchie algébrique énoncent qu'il faut exécuter les multiplications et les divisions avant les additions et les soustractions. A l'aide de ces priorités, la calculatrice trouve la réponse correcte : 15.

L'expression ci-dessus doit être évaluée sous la forme :

$$5 + (4 \times 3) - 2.$$

La hiérarchie algébrique complète, par ordre décroissant de priorité, est la suivante :

1. Les touches de fonctions à une seule variable agissent immédiatement sur la valeur affichée. Ce sont les touches : carré, racine carrée, inverse, trigonométriques, logarithmiques, exponentielle, factorielle, valeur absolue, partie entière, partie décimale, et les touches de conversion.
2. Les touches de puissance et de racine quelconque : $[Y^X]$ et $[INV][Y^X]$.
3. Les touches de multiplication et de division.
4. Les touches d'addition et de soustraction.
5. La touche égale [=] achève toutes les opérations en attente.

Les touches situées sur le côté droit de la calculatrice sont disposées de façon à vous rappeler la hiérarchie AOS™.

$[Y^X]$
 $[\div]$
 $[\times]$
 $[-]$
 $[+]$

Dans une expression, les opérations de même priorité sont exécutées de gauche à droite. Examinez l'exemple suivant :

$$4 \div 5 + 7 \times 3 \times 4 - 2 = 82.8$$

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
$[ON/C]$ $[ON/C]$	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
4 $[\div]$ 5	5	La division est en attente.
$[+]$	0.8	La division est effectuée puisque l'addition a une priorité plus faible.
7 $[\times]$ 3	3	L'addition et la multiplication sont en attente.
$[\times]$	21	La première multiplication est calculée.
4 $[-]$	84.8	La seconde multiplication et l'addition sont calculées ; la soustraction est en attente.
2 $[=]$	82.8	Le signe égal achève toutes les opérations.

CHAPITRE I-2

TOUCHES INTRODUCTION DE DONNEES

[(),] — Touches de parenthèses

Pour certains calculs, il est nécessaire de spécifier l'ordre exact dans lequel les nombres et les opérations doivent être groupés. Le fait de placer une série de nombres et d'opérations entre parenthèses indique qu'il faut les calculer en priorité, au lieu de suivre l'ordre établi par la hiérarchie algébrique normale. Utilisez les parenthèses en cas de doute sur la façon dont la calculatrice peut interpréter une expression.

Exemple : $7 \times (3 + 8) = 77$

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
7 [×] [(] 3 [+] 8 [)]	11	Résultat de l'addition, multiplication en attente
[=]	77	Résultat

La parenthèse d'ouverture peut également servir à introduire dans un nouveau calcul un nombre déjà à l'affichage, en fournissant ainsi un nombre manquant comme le montre l'exemple suivant :

Exemple : $4 - (4 + 2) = -2$

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
4 [-] [(] [+]	4	Introduit le nombre 4. La parenthèse d'ouverture suivie d'un [+] entraîne la répétition du 4.
2 [)] [=]	-2	Résultat.

La parenthèse de fermeture ne rajoute pas de nombre manquant. Cependant, elle termine l'opération commencée depuis la précédente parenthèse d'ouverture. S'il n'y a pas de parenthèse d'ouverture en attente, la parenthèse de fermeture achève toutes les opérations.

Il existe des limites quant à la quantité d'opérations et de nombres associés que la calculatrice peut mettre en attente. On peut ouvrir jusqu'à quinze parenthèses simultanément et mettre jusqu'à quatre opérations en attente, ces limites n'étant cependant approchées que dans les situations les plus complexes. Si vous dépassez ces limites, un message d'erreur s'affiche.

On trouve des équations ou des expressions dans lesquelles les parenthèses sont utilisées pour indiquer une multiplication : $(2 + 1)(3 + 2) = 15$. La calculatrice n'exécute pas ces multiplications implicites. Il faut introduire le signe de la multiplication :

[(] 2 [+] 1 [)] [×] [(] 3 [+] 2 [)] [=]

CHAPITRE 1-2

TOUCHES INTRODUCTION DE DONNEES

Voici un exemple de l'utilisation des parenthèses.

Exemple :

$$\text{calculez } \frac{(8 + 9) \times -19}{(3 + 10) \div 7} = -173.9230769$$

Dans des problèmes de ce genre, la calculatrice doit calculer le numérateur en entier, puis le diviser par le dénominateur en entier. Pour être sûr que cet ordre soit respecté, ajoutez un jeu de parenthèses supplémentaires autour du numérateur et autour du dénominateur.

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
[()][() 8 [+] 9 []) [×]	17	(8 + 9) affiché.
19 [+/-] [)] [÷]	-323	Valeur du numérateur
[()][() 3 [+] 10 [)] [÷] 7 [)]	1.857142857	Valeur du dénominateur
[=]	-173.9230769	Résultat

Formats d'affichage

Bien que l'introduction et l'affichage d'un nombre soient limités à dix chiffres, le registre d'affichage interne a une capacité de treize chiffres afin d'apporter une plus grande précision aux calculs. La valeur affichée est arrondie à dix chiffres.

En plus de l'affichage normal à dix chiffres avec point décimal flottant, il existe plusieurs possibilités d'affichage qui augmentent le champ d'application de votre calculatrice.

[EE] — Touche de notation scientifique

De nombreux calculs scientifiques et techniques utilisent des nombres très grands ou très petits qui peuvent être difficiles à traiter. La notation scientifique facilite la manipulation de ces valeurs. Tout nombre peut être exprimé en notation scientifique comme le produit d'une valeur (mantisse) par 10 élevé à une puissance (exposant). Par exemple, la valeur 1 050 000 correspond à $1,05 \times 10^6$ en notation scientifique. Le signe (+ ou -) de l'exposant indique l'emplacement du point décimal en format standard. Un exposant positif indique que le point décimal est décalé vers la droite pour l'affichage en format standard, et un exposant négatif indique qu'il est décalé vers la gauche. La valeur de l'exposant indique de combien de positions le point décimal doit être décalé. Le tableau suivant représente quelques nombres en format standard et en notation scientifique.

CHAPITRE I-2

TOUCHES INTRODUCTION DE DONNEES

Notation standard Notation scientifique

6 789	6.789×10^3
.0000000021	2.1×10^{-9}
-16 389043	-1.6389043×10^7
8.775	8.775×10^0

Sur votre calculatrice, la notation scientifique vous permet d'utiliser des nombres allant de $\pm 1 \times 10^{-99}$ jusqu'à $\pm 9.999999999^{99} \times 10^{99}$. Les nombres plus petits que $\pm 1 \times 10^{-9}$ et plus grands que $\pm 9.999999999 \times 10^9$ doivent être introduits dans la calculatrice en notation scientifique. Si les calculs dépassent ces limites, les résultats sont automatiquement affichés en notation scientifique.

Pour introduire un nombre en notation scientifique, introduisez la mantisse, appuyez sur la touche **[+/-]** si son signe est négatif. Appuyez sur la touche **[EE]** et "00" apparaît à droite de l'affichage. Introduisez ensuite l'exposant. Appuyez sur la touche **[+/-]** si son signe est négatif. En cas d'erreur dans l'introduction de l'exposant, la réintroduction des chiffres corrects entraîne le remplacement des anciens chiffres par les nouveaux.

Exemple : Supposons que vous désirez introduire 6.023×10^{23} , et que, par mégarde, vous avez introduit les chiffres de l'exposant dans l'ordre inverse.

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
6.023 [EE] 32	6.023 32	Les chiffres de l'exposant sont inversés.
3	6.023 23	L'introduction du chiffre 3 décale les exposants et corrige l'erreur.

Quelle que soit la forme sous laquelle on introduit une mantisse en notation scientifique, la calculatrice normalise sa représentation en affichant un seul chiffre à gauche du point décimal, dès qu'on appuie sur une touche de fonction ou d'opération.

Lorsqu'on appuie sur la touche **[EE]**, tous les résultats sont affichés en notation scientifique. Pour supprimer la notation scientifique ou convertir un nombre en format standard, il faut appuyer sur les touches **[INV]** **[EE]**. L'emploi de la touche **[ON/C]** et le fait d'éteindre la calculatrice et de la remettre en marche supprime également la notation scientifique. Si le nombre affiché est en dehors des limites de $\pm 1 \times 10^{-9}$ à $\pm 9.999999999 \times 10^9$, la calculatrice ne reviendra au format standard que si le résultat calculé ou la valeur introduite se trouve dans les limites d'un nombre affichable.

CHAPITRE I-2

TOUCHES INTRODUCTION DE DONNEES

Exemple : Introduire 32.5×10^4 en notation scientifique puis passer en notation standard.

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
32.5 [EE] 4	32.5	04 Introduction
[=]	3.25	05 Notation scientifique
[INV] [EE]	325000	Notation standard

Pour plus de rapidité dans les calculs, il est possible de mélanger les données en notation scientifique et les données en notation standard. La calculatrice convertit les nombres introduits en notation standard et affiche les résultats en notation scientifique.

Exemple : $3.2 \times 10^3 + 12575.321 = 15775.321$

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
3.2 [EE] 3	3.2	03 Introduction du premier nombre
[+] 12575.321	12575.321	Addition du second nombre
[=]	1.5775321	04 Résultat en notation scientifique
[INV] [EE]	15775.321	Conversion du résultat en notation standard

[Fix] n — Touche de fixation du nombre de décimales

Pour certains calculs, en notation standard ou scientifique, vous pouvez fixer le nombre de décimales à afficher après le point décimal. L'emploi des touches **[Fix] n** indique à la calculatrice d'arrondir la valeur affichée à n décimales. Le registre d'affichage interne conserve la précision des treize chiffres pour utilisation dans des calculs ultérieurs.

On peut utiliser le format à n décimales en liaison avec la notation scientifique. Dans ce cas, **[Fix] n** fixe le nombre de décimales à afficher dans la mantisse.

Si la calculatrice se trouve en format à n décimales et qu'un résultat de calcul dépasse $\pm 9.999999999 \times 10^9$ ou est inférieur à $\pm 1 \times 10^{-9}$, le nombre est automatiquement converti à l'affichage en notation scientifique, et le format à n décimales est ignoré. L'affichage revient en format à n décimales lorsque la notation scientifique n'est plus nécessaire.

Pour rétablir le point décimal flottant, appuyez sur **[INV] [Fix]** ou éteignez la calculatrice puis remettez la en marche.

CHAPITRE I-3

TOUCHES ALGÈBRIQUES

Exemple :

Appuyer sur	Affichage
[ON/C] [ON/C]	0.
[π]	3.141592654
[Fix] 2	3.14
[Fix] 4	3.1416
[INV] [Fix]	3.141592654

Section 3 — Touches algébriques

Dans cette section, les puissantes fonctions algébriques de votre TI-62 vous seront présentées.

Remarque : Les limites mathématiques et la précision de ces touches sont traitées en annexe. Les valeurs en dehors du domaine autorisé entraîneront l'affichage d'un message d'erreur.

[1/x], [x²], [\sqrt{x}] — Touches d'inverse, de carrés et de racines carrées

Ces trois touches agissent immédiatement sur le nombre affiché (x) et n'affectent pas les calculs en attente.

[1/x] calcule l'inverse du nombre affiché.

[x²] calcule le carré du nombre affiché en le multipliant par lui-même.

[\sqrt{x}] calcule la racine carrée du nombre affiché. La racine carrée d'un nombre x est un autre nombre appelé racine de x tel que $\sqrt{x} \times \sqrt{x} = x$. Le nombre affiché doit être positif.

[Y^x], [INV] [Y^x] — Touches de puissances et racines quelconques

[Y^x] est la touche de puissance quelconque. Elle élève tout nombre positif à la puissance x. La procédure est la suivante :

- Introduire le nombre "y" à élever à la puissance x
- Appuyer sur la touche [Y^x]
- Introduire la puissance "x"
- Appuyer sur la touche [=].

Exemple : Calculez $3.1897^{4.7343}$

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
3.1897 [Y ^x]	3.1897	Valeur de "y"
4.7343	4.7343	Valeur de "x"
[=]	242.6067388	Résultat : y ^x

CHAPITRE I-3 TOUCHES ALGÈBRIQUES

[INV] [Y^x] est la séquence de touches de racine quelconque. Elle permet d'extraire n'importe quelle racine de tout nombre positif ($x\sqrt[y]{}$). La procédure est la suivante :

- Introduire le nombre "y" dont on doit extraire la racine
- Appuyer sur la touche **[INV] [Y^x]**
- Introduire la racine "x"
- Appuyer sur la touche **[=]**.

Exemple : Calculez $3.871\sqrt[21.496]{}$

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
21.496 [INV] [Y^x]	21.496	Valeur de "y"
3.871	3.871	Valeur de "x"
[=]	2.208968514	Résultat : $\sqrt[y]{x}$

Remarque : Reportez-vous à l'annexe B pour les informations concernant la précision des calculs.

Rappelez-vous que **[Y^x]** et **[INV] [Y^x]** ont la priorité la plus élevée dans la hiérarchie du système AOS™. Par exemple :

$$4 + 6 \times 2^3 \div 7 = 10.85714286$$

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	
[4] [+]	4	
[6] [×]	6	L'addition est en attente
[2] [Y^x]	2	L'addition et la multiplication sont en attente
[3] [÷]	48	[Y^x] et la multiplication sont exécutées
[7] [=]	10.85714286	La touche [=] achève toutes les opérations.

[lnx], [log], [INV] [lnx], [INV] [log] — Touches de logarithme et exponentielle

Les logarithmes sont des fonctions mathématiques utilisées dans de nombreux calculs de mathématiques pures et appliquées. De plus, ils font partie de nombreux "modèles" mathématiques de phénomènes naturels. Les touches de logarithme calculent immédiatement le logarithme de tout nombre, sans qu'on ait besoin de le chercher dans une table.

CHAPITRE I-3

TOUCHES ALGEBRIQUES

[lnx] — Touche de logarithme népérien

Affiche immédiatement le logarithme népérien (à base $e = 2,718281828$) du nombre affiché, celui-ci devant être positif.

[log] — Touche de logarithme décimal

Calcule immédiatement le logarithme décimal (à base 10) du nombre affiché (qui doit être positif).

[INV] [lnx] — Séquence de touches e^x

Cette séquence donne l'exponentielle du nombre affiché (antilogarithme népérien).

[INV] [log] — Séquence de touches 10^x

Cette séquence élève 10 à la puissance du nombre affiché (antilogarithme décimal).

Exemple : Calculer $\log 15.32$, $\ln 203.451$, $e^{-.69315}$, 10^π

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
15.32 [log]	1.185258765	
203.451 [lnx]	5.31542519	
.69315 [+ / -] [INV] [lnx]	0.49999859	
[π] [INV] [log]	1385.455731	

[x!] — Touche factorielle

La factorielle d'un nombre entier positif quelconque (x) s'écrit $x!$, elle est égale à $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times x$. Par définition, factorielle $0!$ égale 1. La touche $[x!]$ s'applique au nombre affiché et calcule la factorielle de ce nombre, qui doit être un entier positif quelconque mais inférieur à 70.

[|x|], [INV] [|x|]. [Intg], [INV] [Intg] — Touches décomposant le nombre

[|x|] calcule et affiche la valeur absolue du nombre affiché. La valeur absolue d'un nombre est sa grandeur indépendamment de son signe. Le résultat de [|x|] est donc toujours positif.

[INV] [|x|] affiche le signe du nombre. Un nombre négatif donne un résultat de -1 , un nombre positif, $+1$, et zéro donne $+1$.

[Intg] tronque le nombre se trouvant dans le registre d'affichage en éliminant la partie décimale.

CHAPITRE I-3

TOUCHES ALGÈBRIQUES

Remarque : Dans le cas des nombres négatifs, vous devez retrancher 1 au résultat affiché pour respecter la définition mathématique qui indique que la partie entière d'un nombre est égale au nombre entier égal ou inférieur à l'argument. Ainsi, la partie entière de -4.5 est -5 , alors que votre calculatrice vous indiquera -4 . **[INV] [Intg]** affiche la partie décimale du nombre contenu dans le registre d'affichage interne et rejette la partie entière.

Les touches **[Intg]** et **[INV] [Intg]** s'appliquent aux 13 chiffres contenus dans le registre d'affichage interne et non pas aux 10 chiffres affichés. Cela signifie que lorsque le registre d'affichage interne contient le chiffre 4.999999999999 et que l'on appuie sur la touche **[Intg]**, l'affichage qui indiquait la valeur arrondie 5 affiche maintenant la partie entière 4. De même, l'emploi des touches **[INV] [Intg]** entraîne l'affichage du chiffre 1, la valeur réelle étant 0.999999999999.

[DRG], [INV] [DRG], [DRG→], [INV] [DRG→] — Touches de degrés, radians et grades

Il existe une grande variété de calculs comprenant des mesures d'angles, tels que les fonctions trigonométriques et les conversions de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes. Lors de l'exécution de ces calculs, choisir l'une de ces trois unités pour les mesures d'angles.

Un degré est égal à $1 \div 360$ d'un cercle. Un angle droit est égal à 90° .
Un radian est égal à $1 \div 2\pi$ d'un cercle. Un angle droit est égal à $\pi \div 2$ radians.

Un grade est égal à $1 \div 400$ d'un cercle. Un angle droit est égal à 100 grades.

A sa mise sous tension, la calculatrice est toujours en mode "degrés". La touche **[DRG]** fait passer du mode "degrés" au mode "radians", représenté par RAD à l'affichage. La touche **[DRG]** utilisée encore une fois fait passer du mode "radians" au mode "grades", représenté par GRAD à l'affichage. Si l'on appuie encore une fois sur la touche **[DRG]**, la calculatrice retourne au mode "degrés". Il est également possible de suivre l'ordre inverse, des degrés aux grades, des grades aux radians, et des radians aux degrés, à l'aide des touches **[INV] [DRG]**.

La touche **[DRG→]** change également le mode affiché et de plus, entraîne la conversion du nombre affiché dans l'unité correspondante. Ainsi, lorsque la calculatrice est en mode "degrés", l'introduction du nombre 90 suivie de la touche **[DRG→]** fait passer au mode "radians" et l'affichage, à 1.570796327 ($\pi \div 2$). Si l'on appuie à nouveau sur **[DRG→]**, le mode passe en grades et la calculatrice affiche 100. Il est également possible de suivre l'ordre inverse, des degrés aux grades, des grades aux radians, et des radians aux degrés, à l'aide des touches **[INV] [DRG→]**.

CHAPITRE I-3

TOUCHES ALGÈBRIQUES

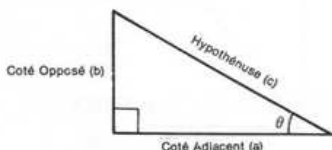
[sin], [cos] [tan], [INV] [sin], [INV] [cos], [INV] [tan] — Touches trigonométriques

Les touches trigonométriques [sin], [cos] et [tan] calculent le sinus, le cosinus et la tangente de l'angle dont la valeur est affichée, l'unité angulaire étant celle qui a été choisie. Les fonctions trigonométriques permettent de relier les angles et les côtés d'un triangle rectangle, comme le montre la figure ci-après.

$$\sin \theta = \frac{b}{c}$$

$$\cos \theta = \frac{a}{c}$$

$$\tan \theta = \frac{b}{a}$$



Les touches de fonctions trigonométriques inverses calculent l'angle dans l'unité angulaire choisie, dont le sinus, le cosinus ou la tangente est affiché. La séquence [INV] [sin] calcule l'arc sinus (\sin^{-1}), la séquence [INV] [cos] calcule l'arc cosinus (\cos^{-1}), la séquence [INV] [tan] calcule l'arc tangente (\tan^{-1}).

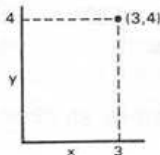
Les limites d'utilisation des fonctions trigonométriques inverses sont les suivantes :

Fonction d'arc Limites de l'angle calculé

arc sin x	0 à 90°, $\pi \div 2$ radians, ou 100 g
arc sin -x	0 à -90°, $-\pi \div 2$ radians, ou -100 g
arc cos x	0 à 90°, $\pi \div 2$ radians, ou 100 g
arc cos -x	90 à 180°, $\pi \div 2$ à π radians, ou 100 g à 200 g
arc tan x	0 à 90°, $\pi \div 2$ radians, ou 100 g
arc tan -x	0 à -90°, $-\pi \div 2$ radians, ou -100 g

[P↔R], [INV] [P↔R] — Touches de conversion de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes

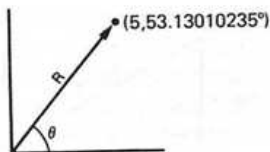
Le système de coordonnées cartésiennes décrit l'emplacement d'un point sur un graphe à l'aide de deux paramètres. Le premier, l'abscisse, donne la distance du point à l'axe de y, qui est vertical. Le second, l'ordonnée, donne la distance du point à l'axe de x, qui est horizontal. La figure suivante montre le point de coordonnées cartésiennes (3,4).



CHAPITRE I-3

TOUCHES ALGEBRIQUES

Le système de coordonnées polaires décrit un point en termes d'une droite partant de l'origine vers le point. Il utilise également deux paramètres. Le premier représente la longueur de la droite, appelée R . Le second représente l'angle en degrés formé par la droite avec l'horizontale, appelée θ . La figure suivante montre le même point, mais en coordonnées polaires (5,53.13010235°).



Pour faire une conversion de coordonnées cartésiennes en coordonnées polaires, ou le contraire, sélectionnez la fonction appropriée en appuyant sur **[P↔R]** ou **[INV] [P↔R]**. La calculatrice affiche alors des indications pour vous guider dans les procédures suivantes :

- Conversion de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes :
 - Passez en mode de conversion en appuyant sur **[P↔R]**.
 - La calculatrice vous demande d'introduire r .
 - Introduisez r puis appuyez sur **[x↔t]**.
 - La calculatrice vous demande d'introduire θ .
 - Introduisez θ puis appuyez sur **[=]**.
 - La calculatrice affiche la valeur de x .
 - Appuyez sur **[x↔t]** pour obtenir la valeur de y .
- Conversion de coordonnées cartésiennes en coordonnées polaires :
 - Passez en mode de conversion en appuyant sur **[INV] [P↔R]**.
 - La calculatrice vous demande d'introduire x .
 - Introduisez x puis appuyez sur **[x↔t]**.
 - La calculatrice vous demande d'introduire y .
 - Introduisez y puis appuyez sur **[=]**.
 - La calculatrice affiche la valeur de r .
 - Appuyez sur **[x↔t]** pour obtenir la valeur de θ .

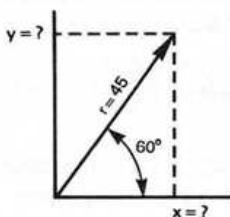
La valeur de θ est affichée dans l'unité angulaire sélectionnée. La plage des valeurs de θ s'étend de $+180^\circ$ à -180° , soit de $+\pi$ à $-\pi$ radians ou de $+200$ à -200 grades.

Exemple :

Convertir $r = 45$, $\theta = 60$ degrés en coordonnées cartésiennes.

CHAPITRE I-3

TOUCHES ALGEBRIQUES



Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
[INV] [x↔t]	0	Efface le registre t.
[P↔R]	0	La calculatrice demande la valeur de R.
	ENTER	
	r < = >	
45 [x↔t]	0	La calculatrice demande la valeur de θ .
	ENTER	
	θ =	
60 [=]	x 22.5 < = >	Valeur de la coordonnée x.
[x↔t]	38.97114317 < = >	Valeur de la coordonnée y.
	y < = >	

Attention : Les conversions de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes et vice-versa effacent toutes les opérations en attente.

[DMS.Dd], [INV] [DMS.Dd] — Touches de conversion de degrés/minutes/secondes en degrés décimaux

Un angle peut être représenté de deux façons différentes. La première consiste à utiliser le format "degrés décimaux". L'angle est noté DD.dd, où DD représente la partie entière et dd, la partie décimale. La seconde consiste à utiliser le format "degrés/minutes/secondes" dans lequel l'angle est noté DDDD:MM:SS.ss.

Par exemple, 10,5 degrés s'écrivent 10°30'00" (dix degrés trente minutes et zéro seconde).

Pour introduire un nombre sous la forme DDDD :MM :SS.ss, il vous suffit d'introduire le nombre de degrés (4 chiffres au maximum) et d'appuyer sur [:]; introduisez ensuite le nombre de minutes (2 chiffres), appuyez de nouveau sur [:] puis introduisez le nombre de secondes, qui peut être un nombre décimal.

CHAPITRE I-4

FONCTIONS STATISTIQUES

Pour convertir ce genre de nombre en degrés décimaux, il suffit d'appuyer sur la touche **[DMS.Dd]**.

Inversement, pour convertir un nombre en format "degrés décimaux", introduisez le comme un nombre décimal puis appuyez sur **[INV]** **[DMS.Dd]**.

Exemple : Convertir 30°1'12.45" en degrés décimaux et vice-versa.

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	La calculatrice est en mode degrés
30 [:]	30°00'	Introduction des degrés
1 [:]	30°01'00	Introduction des minutes
12.45	30°01'12.45	Introduction des secondes
[DMS.Dd]	30.020125	Réponse en degrés décimaux
[INV] [DMS.Dd]	30°01'12.45	Retour à la forme DDDD:MM:SS.ss

Remarque : Lorsque la calculatrice se trouve en mode radians ou grades, elle utilise le format heures/minutes/secondes qui est strictement identique aux degrés/minutes/secondes, mais est noté par " : " au lieu des signes " ° ", et " ' ".

SECTION 4 — Fonctions statistiques

Votre calculatrice est capable d'exécuter des analyses statistiques sophistiquées. La présente section décrit les fonctions et la façon de les mettre en œuvre.

La technique de l'analyse statistique est très couramment employée pour tirer des conclusions d'un large éventail de données, telles que mesures effectuées en laboratoire, résultats d'études et de recherches etc ...

Statistiques à une variable :

Si votre objectif est d'effectuer une analyse statistique sur une série unique de données, procédez comme suit :

- Appuyez sur **[1Var]** pour sélectionner le mode statistique à une variable.
- La calculatrice vous demande d'introduire une valeur "x".
- Introduisez la valeur de x puis appuyez sur **[Σ +]**.
- Si les mêmes données apparaissent plusieurs fois dans votre liste, vous pouvez les introduire en une seule fois en utilisant les touches **[Frq]** et **[Σ +]**. Une fois que vous avez appuyé sur **[Frq]**, il vous suffit d'introduire le nombre de répétitions des données avant d'appuyer sur **[Σ +]**.
- Procédez ainsi jusqu'à introduction de tous les éléments de la série.

CHAPITRE I-4

FONCTIONS STATISTIQUES

Cette procédure terminée, vous avez plusieurs possibilités :

- Appuyer sur **[Mean]** pour afficher la valeur moyenne de l'ensemble des données.
- Appuyer sur **[σ n]** pour afficher l'écart-type d'un ensemble de données lorsque toute la population a été introduite.
- Appuyer sur **[σ n - 1]** pour afficher l'écart-type d'un ensemble de données lorsque seul un échantillon de la population a été introduit.
- Appuyer sur **[Σ x]** pour afficher le total des données introduites.
- Appuyer sur **[N]** pour afficher le nombre de données introduites.

Statistiques à deux variables :

Votre calculatrice peut également effectuer des analyses statistiques sur deux séries de données, l'une constituant la variable indépendante (x), et l'autre la variable dépendante (y).

Pour introduire les données dans la calculatrice, procédez comme suit :

- Appuyez sur **[2Var]** pour sélectionner le mode statistique à deux variables.
- La calculatrice vous demande d'introduire une valeur "y".
- Introduisez la valeur de y puis appuyez sur **[x \leftrightarrow t]**.
- La calculatrice vous demande d'introduire la valeur associée "x".
- Introduisez la valeur de x puis appuyez sur **[Σ +]**.
- Si les mêmes couples de données apparaissent plusieurs fois dans votre liste, vous pouvez les introduire en une seule fois en utilisant les touches **[Frq]** et **[Σ +]**. Une fois que vous avez appuyé sur **[Frq]**, il vous suffit d'introduire le nombre de répétitions des données, et d'appuyer sur **[Σ +]**.
- Procédez ainsi jusqu'à introduction de toutes les données.

Cette procédure terminée, vous avez plusieurs possibilités :

- Appuyer sur **[Mean]** pour obtenir la valeur moyenne des valeurs de "x". Appuyer sur **[x \leftrightarrow t]** pour obtenir celle de "y".
- Appuyer sur **[σ n]** pour obtenir l'écart-type de la population "x". Appuyer sur **[x \leftrightarrow t]** pour obtenir celui de la population "y".
- Appuyer sur **[σ n - 1]** pour obtenir l'écart-type de l'échantillon "x". Appuyer sur **[x \leftrightarrow t]** pour celui de l'échantillon "y".
- Appuyer sur **[Σ x]**, **[Σ x²]**, **[Σ y]**, **[Σ y²]**, **[Σ xy]**, **[N]** pour obtenir le total des x, la somme des carrés des x, la somme des y, la somme des carrés des y, la somme des produits xy, ainsi que le nombre de couples de données introduites.
- Réaliser des analyses de régression linéaire ou de tendance à l'aide des touches suivantes : **[Corr]**, **[b/a]**, **[y']**.

CHAPITRE I-4

FONCTIONS STATISTIQUES

Les touches statistiques

[CSR] — Touche d'effacement du registre statistique

Cette touche permet d'abandonner l'un ou l'autre mode statistique, à une variable ou à deux variables, pour revenir au mode de calcul normal. L'indicateur "1stat" ou "2stat" disparaît de l'affichage.

La calculatrice réserve alors un espace mémoire pour 42 pas de programme ainsi que 10 registres disponibles pour les données de l'utilisateur. Le contenu des registres statistiques est effacé.

[1Var], [2Var] — Sélection du mode statistique

Ces touches permettent à la calculatrice de passer à l'un des modes statistiques.

[1Var] initialise la calculatrice pour l'analyse statistique à une seule variable. L'espace mémoire est alors partagé entre un maximum de 42 pas de programme et 10 registres de données utilisateur, dont trois qui sont effacées et réservées aux données statistiques (registres 7 à 9).

[2Var] initialise la calculatrice pour l'analyse statistique à deux variables. L'espace mémoire est alors partagé entre un maximum de 42 pas de programme et 10 registres de données utilisateur, dont six registres sont réservés aux données statistiques et sont remis à zéro (registres 4 à 9).

Attention : La calculatrice ne passera pas en mode statistique si vous avez utilisé la fonction "protection mémoire utilisateur" pour réserver plus de 7 mémoires (mode à une variable) ou plus de 4 mémoires (mode à deux variables).

Dans ce cas, un message d'erreur s'affiche. Pour introduire le mode statistique, vous devez libérer les mémoires protégées à l'aide de la séquence **[PUM]** où n doit être respectivement inférieur à 7 (mode à 1 variable) ou 4 (mode à 2 variables). Si un programme présentait alors plus de 42 pas, tous ceux qui suivent le pas 41 sont perdus et le programme est tronqué.

[Σ +], [INV] [Σ +], [Frq] — Touches d'introduction des données statistiques

Ces touches sont utilisées pour entrer des données dans le but de réaliser des analyses statistiques.

La touche [Σ +] permet d'introduire une seule donnée.

La séquence de touches [INV] [Σ +] permet de supprimer une donnée éventuellement introduite par erreur.

CHAPITRE I-4

FONCTIONS STATISTIQUES

La séquence de touches **[Frq] ff [Σ +]** permet d'introduire simultanément plusieurs données identiques, "ff" représentant le nombre de répétitions de ces données.

La séquence de touches **[Frq] ff [INV] [Σ +]** permet de supprimer simultanément plusieurs données.

Toutes les séquences de touches décrites ci-dessus sont utilisées en association avec la touche **[x↔t]**, afin d'introduire ou de supprimer des données en mode statistique à deux variables.

Pour les données collectées à intervalles réguliers, tels que quotidiennement ou mensuellement, la calculatrice ajoute automatiquement une unité à la dernière valeur de x , de sorte qu'il vous suffit d'appuyer sur la séquence de touches **[x↔t] [Σ +]** pour introduire la nouvelle valeur de x . Pour les données normales, introduisez simplement les valeurs. Cette caractéristique permet d'introduire rapidement des données en vue d'une analyse de tendance.

Remarque : Le mode statistique doit être initialisé au moyen des touches **[1Var]** et **[2Var]** avant toute introduction de données.

[Mean], [σn], [σn - 1] — Touches de moyenne et d'écart-type

La touche **[Mean]** permet de calculer la moyenne d'un ensemble de données. En cas de statistique à deux variables, elle fournit la valeur moyenne de "x". Appuyez ensuite sur la touche **[x↔t]** pour obtenir la valeur moyenne de "y".

La touche **[σn]** permet d'obtenir l'écart-type de l'ensemble de données "x", considéré comme représentant une population entière. Appuyez ensuite sur la touche **[x↔t]** pour obtenir l'écart-type de "y".

La touche **[σn - 1]** donne l'écart-type d'un échantillon "x". La touche **[x↔t]** permet d'obtenir l'écart-type de "y".

[Σx], [Σx²], [Σy], [Σy²], [Σxy], [N] — Touches de rappel des grandeurs statistiques

Ces touches donnent accès aux résultats suivants :

La touche **[Σx]** permet d'obtenir la somme des valeurs "x" (variable indépendante).

La touche **[Σx²]** permet d'obtenir la somme des carrés des valeurs "x" (variable indépendante).

La touche **[Σy]** permet d'obtenir la somme des valeurs "y" (variable dépendante).

La touche **[Σy²]** permet d'obtenir la somme des carrés des valeurs "y" (variable dépendante).

CHAPITRE I-4

FONCTIONS STATISTIQUES

La touche **[Σxy]** permet d'obtenir la somme des produits xy .

La touche **[N]** permet de rappeler à l'affichage le nombre de données qui ont été introduites.

[RCL] 4 à 9 — Rappel du contenu des registres statistiques

Les quantités réellement mémorisées dans les registres statistiques ne correspondent pas aux sommes mentionnées ci-dessus. Ce sont des valeurs intermédiaires permettant d'avoir une précision optimale lors des calculs statistiques. Ces valeurs peuvent être retrouvées au moyen de la séquence de touches normale **[RCL] n**, n étant compris entre 4 et 9.

Si vous avez un ensemble de données que vous désirez réutiliser ou mettre à jour, vous pouvez noter le contenu de chaque registre et l'introduire de nouveau ultérieurement pour exécuter d'autres analyses ou pour ajouter d'autres données. Ceci vous évite de réintroduire toutes les données de la série.

[b/a], [Corr], [y'] — Touches de régression linéaire

Ces touches permettent d'exécuter des analyses de régression linéaire sur un ensemble de données (x,y) .

Soit une série de données. La régression linéaire consiste à trouver la droite qui s'ajuste le mieux à l'ensemble des points. Vous pouvez ensuite prolonger cette droite pour effectuer des interpolations ou des extrapolations.

La touche **[b/a]** permet d'obtenir l'ordonnée à l'origine, c'est-à-dire la valeur de y lorsque $x = 0$. En appuyant alors sur **[x↔t]**, vous obtenez la pente de la droite.

La touche **[Corr]** permet de calculer le coefficient de relation des deux ensembles de données. Ce coefficient permet d'évaluer la qualité de l'ajustement de la droite avec vos données. Une valeur proche de $+1$ ou -1 indique qu'il y a une excellente corrélation et qu'une droite traduit probablement bien vos données. Une valeur proche de 0 indique un très mauvais ajustement.

La touche **[y']** permet d'estimer la valeur y' correspondant à la valeur x alors affichée. Notez que la précision de l'estimation est fonction du degré de corrélation entre les deux séries de données. Si cette corrélation est mauvaise, l'estimation n'a pas de sens.

Les indicateurs statistiques

Les messages affichés vous guident lorsque vous introduisez des données ou lorsque vous interprétez les valeurs affichées par la calculatrice.

CHAPITRE I-4

FONCTIONS STATISTIQUES

Quand le mode statistique est sélectionné avec la touche **[1Var]**, le message suivant s'affiche :

```

ENTER
x      Σ/Frq
  
```

Ce message doit être interprété comme suit : introduire x , puis appuyer soit sur **[Σ +]** soit sur **[Frq]**. Si vous optez pour **[Σ +]**, le même message réapparaît. Si vous appuyez sur **[Frq]** pour introduire une donnée figurant plusieurs fois dans la liste, vous obtenez le message suivant :

```

FRQ    00
ENTER
f      Σ
  
```

Vous devez alors taper la fréquence puis appuyer sur **[Σ +]** pour l'introduire dans la machine.

La procédure est la même pour introduire des données statistiques à deux variables, comme le montrent les exemples qui suivent.

Exemple 1 : Calcul de la moyenne d'âge des élèves d'une classe.

Le professeur d'une classe a noté l'âge de ses 18 élèves.

AGE	ELEVES
13	1
14	5
15	8
16	4

Quelle est la moyenne d'âge du groupe ?

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [PUM] 0	0	.
[1Var]	0 1 Stat	Sélection du mode à
	ENTER	une variable
	x	.
13 [Σ +]	1 1 Stat	Introduction de la
	ENTER	première donnée
	x	.
14 [Frq]	FRQ 00 1 Stat	Introduction de la
	ENTER	seconde donnée avec
	f	répétition
	Σ	

CHAPITRE I-4

FONCTIONS STATISTIQUES

Appuyer sur	Affichage		Commentaires
5 [Σ +]	6	1 Stat	6 représente le nombre de données introduites
	ENTER x	Σ /Frq	
15 [Frq]	FRQ 00	1 Stat	Introduction de la troisième donnée
	ENTER f	Σ	
8 [Σ +]	14	1 Stat	Il y a 8 élèves âgés de 15 ans
	ENTER	Σ /frq	
12 [Σ +]	15	1 STAT	Introduction d'une donnée erronée
	ENTER x	Σ /Frq	
12 [INV] [Σ +]	14	1 Stat	Suppression de cette donnée
	ENTER x	Σ /Frq	
16 [Frq]	FRQ 00	1 Stat	
	ENTER f	Σ	
4 [Σ +]	18	1 Stat	Le nombre total d'élèves a été introduit
	ENTER x	Σ /Frq	
[Mean]	14.83333333	1 Stat	Age moyen du groupe
	ENTER x	Σ /Frq	
[σn]	0.83333333	1 Stat	Ecart-type de la population
	ENTER x	Σ /Frq	

Exemple 2 : Prédiction des ventes consécutives à une campagne publicitaire (régression linéaire)

Le directeur du marketing d'une société a constaté que le volume des ventes hebdomadaires variait en fonction des frais engagés pour la publicité, et ce de la façon suivante :

Publicité	Ventes
1000	101000
1250	126000
1500	163000
2000	194000
2500	209000
3250	?

Quel volume de ventes peut-il escompter si la société dépense 3250 en publicité pour la semaine suivante?

CHAPITRE I-4

FONCTIONS STATISTIQUES

Appuyer sur		Affichage	Commentaires
[ON/C] [PUM] 0	0		.
[INV] [x \leftrightarrow t]	0	1 Stat	Effacement du registre t
[2Var]	0	2 Stat	Sélection du mode à deux variables
	ENTER y	< = >	.
101000 [x \leftrightarrow t]	0	2 Stat	Introduction de la première valeur
	ENTER x	Σ /Frq	.
1000 [Σ +]	1	2 Stat	Introduction de la valeur x associée répétition
	ENTER y	< = >	.
126000 [x \leftrightarrow t]			
1250 [Σ +]	2	2 Stat	Introduction du deuxième couple de données
	ENTER y	< = >	.
163000 [x \leftrightarrow t]			
1500 [Σ +]	3	2 Stat	Introduction du troisième couple de données
	ENTER y	< = >	.
194000 [x \leftrightarrow t]			
2000 [Σ +]	4	2 Stat	Introduction du quatrième couple de données
	ENTER y	< = >	.
209000 [x \leftrightarrow t]			
2500 [Σ +]	5	2 Stat	Introduction du cinquième couple de données
	ENTER y	< = >	.
[Corr]	0.96379635	2 Stat	Calcul de la corrélation Coefficient
	ENTER y	< = >	.
3250 [y']	274517.2414	2 Stat	Prévision du volume des ventes pour une publicité de 3250.
	ENTER y	< = >	.

Le coefficient de corrélation entre les frais de publicité et le volume des ventes est bon, mais le nombre limité de données et le fait que le nombre 3250 se trouve hors du domaine des autres valeurs "x" rendent ce résultat moins significatif.

CHAPITRE I-4

FONCTIONS STATISTIQUES

Exemple 3 : Analyse de tendance

L'évolution du prix d'un produit est donné dans le tableau suivant pour les années 1982 à 1985. Quelles estimations pouvons-nous faire pour 1986 ?

ANNEE	COÛT
1982	1.53
1983	1.35
1984	2.17
1985	3.60
1986	?

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [PUM] 0 [CSR]	0	Effacement des registres statistiques
[INV] [x \leftrightarrow t]	0	Effacement du registre t
[2Var]	0 2 Stat	Sélection du mode à deux variables
	ENTER y < = >	.
1.53 [x \leftrightarrow t]	0 2 Stat	Introduction de la première valeur y
	ENTER x Σ /Frq	.
1982 [Σ +]	1 2 Stat	Introduction de la valeur x associée
	ENTER y < = >	.
1.35 [x \leftrightarrow t]	1983 2 Stat	Affichage de la dernière valeur x + 1
	ENTER x Σ /Frq	.
[Σ +]	2 2 Stat	Introduction de la deuxième année
	ENTER y < = >	.
2.17 [x \leftrightarrow t] [Σ +]	3 2 Stat	Introduction du troisième couple de données
	ENTER y < = >	.
3.60 [x \leftrightarrow t] [Σ +]	4 2 Stat	Introduction du dernier couple de données
	ENTER y < = >	.
[Corr]	0.888994259 2 Stat	Calcul du coefficient de corrélation
	ENTER y < = >	.
1986 [y']	3.92 2 Stat	Prévision du coût pour 1986
	ENTER y < = >	.

Cet exemple montre l'incrémentation automatique de la dernière valeur x introduite, permettant d'introduire plus rapidement les données périodiques.

CHAPITRE II

FONCTIONS MEMOIRE

CHAPITRE II-1

ORGANISATION DE LA MEMOIRE

Introduction

Le présent chapitre décrit les fonctions mémoire de la calculatrice.

Section 1 — Organisation de la mémoire.

Cette section décrit l'organisation de la mémoire de votre calculatrice. Il est très important de bien comprendre ce qui suit pour utiliser votre calculatrice au maximum de ses possibilités.

La mémoire de votre calculatrice a trois fonctions :

- mémoires utilisateur (registres de données utilisateur)
- stockage des données statistiques
- mémoire programme.

Afin d'optimiser l'utilisation de cette mémoire, une certaine souplesse est prévue au niveau du partage entre ces trois fonctions.

Organisation de la mémoire à l'initialisation de la calculatrice :

La première fois que vous initialisez votre calculatrice au moyen des séquences de touches suivantes : **[ON/C] [ON/C] [PUM] [0] [2Var] [CSR] [CP] [CM] [INV] [x \leftrightarrow t]**, la machine est configurée avec 10 mémoires utilisateur (numérotées de 0 à 9) et 42 pas de programme (numérotés de 00 à 41). Dans cette configuration, il n'y a pas de registres statistiques disponibles.

Modification de la configuration initiale.

La configuration mémoire d'origine sera automatiquement modifiée par la calculatrice lorsque cela sera nécessaire. Il en sera ainsi dans deux cas : sélection de l'un des modes statistiques et introduction d'un programme nécessitant plus de pas que les 42 disponibles à l'initialisation.

Sélection des modes statistiques.

Le mode statistique à une seule variable requiert trois registres statistiques, et le mode à deux variables, six. Chaque fois que vous sélectionnez l'un de ces deux modes, certaines mémoires sont transformées en registres statistiques pour stocker des données statistiques.

Le tableau ci-dessous résume les différents cas :

Mémoires utilisateur	Registres stat.	Pas de programme
10	0	42
10	3 (7 à 9)	42
10	6 (4 à 9)	42

CHAPITRE II-1

ORGANISATION DE LA MEMOIRE

Chargement d'un programme.

Quand vous chargez un programme, la calculatrice affecte à la mémoire programme autant de pas qu'il est nécessaire. Tant que le programme sera inférieur à 42 pas, la configuration mémoire ne changera pas.

Si le programme est plus long, la calculatrice transformera automatiquement certaines des mémoires utilisateur en mémoires programme. C'est "L'ALLOCATION MEMOIRE AUTOMATIQUE". Chaque mémoire utilisateur est convertie en sept pas de programme.

Le nombre maximal de pas de programme disponibles est de 100, une mémoire utilisateur étant conservée pour le stockage des données.

Attention : En mode statistique, le programme ne peut excéder 42 pas.

Le tableau suivant récapitule les différentes configurations mémoire qui peuvent être obtenues.

Pas de programme	Mémoires utilisateur	Registres stat.	
42	10	0	
42	10	3	Mode stat. à une variable
42	10	6	Mode stat. à deux variables
49	9	0	
56	8	0	
63	7	0	
70	6	0	
77	5	0	
84	4	0	
91	3	0	
98	2	0	
100	1	0	

Exemple :

Réinitialiser la mémoire de la calculatrice et sélectionner le mode statistique à deux variables.

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[RST] [LRN] [CP] [LRN]		Efface l'ensemble de la mémoire programme
[PUM] 0		Supprime toute protection mémoire
[2Var]		Sélectionne le mode statistique à deux variables.

Après cette séquence de touches, la mémoire de la calculatrice est partagée en 4 mémoires utilisateur, 42 pas de programme et 6 registres statistiques.

CHAPITRE II-1

ORGANISATION DE LA MEMOIRE

Appuyez maintenant sur **[CSR]** afin de quitter le mode statistique. La calculatrice retrouve sa configuration initiale : 10 mémoires et 42 pas. Dans cette configuration, un programme contenant jusqu'à 100 pas peut être introduit. Les pas seront générés au fur et à mesure des besoins, et le nombre de mémoires utilisateur en diminuera d'autant, grâce à "L'ALLOCATION MEMOIRE AUTOMATIQUE".

Puisque cette conversion est automatique, il vous faut un moyen de réserver des mémoires pour le stockage de vos données : c'est là qu'intervient la caractéristique "PROTECTION DES MEMOIRES UTILISATEUR".

[PUM] n — Touche de protection des mémoires utilisateur.

La séquence de touches **[PUM] [m]** permet de réserver $m + 1$ mémoires pour le stockage des données (ces mémoires sont numérotées de 0 à m). La calculatrice fera en sorte que ces mémoires restent exclusivement attribuées au stockage des données, et quelles ne soient pas converties en mémoires programme ni en registres de données statistiques.

Exemple

[PUM] 4 réserve cinq mémoires. Au départ, le nombre de mémoires peut aller jusqu'à dix si aucune d'elles ne contient de programme. Cependant, lorsqu'un programme est introduit, le nombre de mémoires ne pourra être inférieur à 5.

Attention : Un message d'erreur peut être généré si les mémoires ne peuvent être réservées comme registres de données. Cela peut se produire s'il y a déjà un programme dans la calculatrice ou si la calculatrice se trouve en mode statistique. Si vous désirez malgré tout réserver ce nombre de registres, vous devez d'abord effacer le programme et quitter le mode statistique. La séquence de touches **[CP] [CSR]** le fera pour vous.

Le tableau suivant illustre l'incidence de la fonction "protection des mémoires utilisateur" sur la calculatrice : selon le nombre de mémoires protégées, il donne le nombre maximum de pas de programme disponibles (le minimum étant toujours 42) et indique si les fonctions statistiques sont encore accessibles avec un tel partage.

CHAPITRE II-2

OPERATIONS SUR LA MEMOIRE DE DONNEES

[PUM] N	Mémoires protégées	Nombre maximum de pas de programme	Possibilité mode stat.	
			1-Var	2-Var
0	0	100	oui	oui
1	0 à 1	98	oui	oui
2	0 à 2	91	oui	oui
3	0 à 3	84	oui	oui
4	0 à 4	77	oui	non
5	0 à 5	70	oui	non
6	0 à 6	63	oui	non
7	0 à 7	56	non	non
8	0 à 8	49	non	non
9	0 à 9	42	non	non

Notez que dans l'un ou l'autre mode statistique, le nombre de pas de programme est limité à 42, quel que soit le nombre de mémoires protégées.

Section 2 — Opérations sur la mémoire de données.

Cette section décrit les fonctions qui permettent de stocker, supprimer ou modifier des données dans les différentes mémoires de données de votre calculatrice. Reportez-vous à la section 1 pour les détails du partage de la mémoire.

Grâce à la mémoire permanenteTM de la calculatrice, le contenu des mémoires à la disposition de l'utilisateur n'est pas perdu lorsque la calculatrice est arrêtée.

[STO] m — Touche de mise en mémoire.

La touche [STO] m vous permet de mettre le nombre affiché dans la mémoire utilisateur désignée par m ; cette séquence efface automatiquement tout nombre se trouvant précédemment dans cette mémoire. Le nombre affiché n'est pas modifié et reste disponible.

[RCL] m — Touche de rappel mémoire.

La touche [RCL] m rappelle et affiche le nombre contenu dans la mémoire utilisateur m. Le contenu de cette mémoire n'est pas modifié. Le nombre qui était affiché est perdu.

[EXC] m — Touche d'échange mémoire/affichage.

La touche [EXC] m permute la valeur affichée et la valeur contenue dans la mémoire utilisateur m. Ceci vous permet de rappeler le contenu d'une mémoire sans perdre le nombre affiché.

CHAPITRE II-2

OPERATIONS SUR LA MEMOIRE DE DONNEES

[CM] — Touche d'effacement des mémoires.

La touche [CM] efface toutes les mémoires utilisateur définies par le partage en vigueur. L'affichage, les mémoires programme et le registre t ne sont pas modifiés.

Exemple :

Appuyer sur	Affichage	Mémoire 0	Commentaires
[ON/C] [ON/C]	0	0	Efface l'affichage et les opérations en attente.
[2nd] [CM]	0	0	Efface toutes les mémoires
3 [STO] 0	3	3	Met 3 dans la mémoire 0
5	5	3	Entre 5 sur l'affichage
[EXC] 0	3	5	Echange la valeur affichée et la valeur contenue dans la mémoire 0
[RCL] 0	5	5	Rappelle et affiche la valeur de la mémoire

Remarque : Pour effacer n'importe quelle mémoire utilisateur, appuyez sur la séquence suivante : [ON/C] [STO] m (m étant le numéro de la mémoire utilisateur que vous souhaitez effacer).

Arithmétique directe en mémoire

En plus des fonctions mémoires de base présentées ci-dessus, la calculatrice vous permet également d'effectuer des opérations arithmétiques sur les nombres présents dans une mémoire, sans modifier le nombre affiché ni les calculs en attente. La procédure est la suivante :

- Introduire la valeur que l'on désire associer à un nombre stocké en mémoire
- Appuyer sur la touche [STO]
- Introduire l'opération à effectuer sur le nombre en mémoire
- Introduire le numéro de la mémoire à utiliser.

Remarque : Grâce à la fonction Mémoire Permanente de la calculatrice, les mémoires utilisateur ne sont pas effacées lorsque la machine est éteinte. N'oubliez pas d'appuyer sur les touches [ON/C] [STO] m pour effacer les mémoires utilisateur désirées avant d'exécuter les séquences suivantes. La touche [CM] efface toutes les mémoires utilisateur.

[STO] [+] m ajoute la valeur affichée au contenu de la mémoire utilisateur m.

[STO] [-] m soustrait la valeur affichée du contenu de la mémoire utilisateur m.

CHAPITRE II-2

OPERATIONS SUR LA MEMOIRE DE DONNEES

[STO] [×] m multiplie le contenu de la mémoire utilisateur m par la valeur affichée.

[STO] [÷] m divise le contenu de la mémoire utilisateur m par la valeur affichée.

[STO] [Y^x] m élève le contenu de la mémoire utilisateur m à la puissance affichée.

[STO] [INV] [Y^x] m extrait la racine affichée du contenu de la mémoire utilisateur m.

Exemple :

$$\begin{array}{rcl} 28.3 \times 7 & = & 198.1 \\ 173 + 16 & = & 189 \\ 31 - 42 + 7,8 & = & -3.2 \\ \text{Total} & & 383.9 \end{array}$$

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [ON/C] [STO] 0	0	Efface l'affichage, les opérations en attente et la mémoire 0.
28.3 [×] 7 [=] [STO] [+] 0	198.1	Résultat du premier calcul ajouté au contenu de la mémoire 0
173 [+] 16 [=] [STO] [+] 0	189	Résultat du second calcul ajouté au contenu de la mémoire 0
31 [-] 42 [+] 7.8 [=] [STO] [+] 0	-3.2	Résultat du troisième calcul ajouté au contenu de la mémoire 0
[RCL] 0	383.9	Somme des calculs.

[x↔t] — Touche de permutation de "x" et de "t"

Cette touche spéciale échange le nombre affiché avec le contenu du registre "t" ou registre de test. Ce registre "t" est employé dans les conversions de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes, pour l'introduction du mode statistique à deux variables et ses résultats, et dans les opérations de prise de décision comme on le verra au chapitre 3.

Cette mémoire peut également servir de mémoire utilisateur.

CHAPITRE II-2

OPERATIONS SUR LA MEMOIRE DE DONNEES

[INV] [x↔t] — Touche d'effacement du registre "t"

La séquence de touches **[INV] [x↔t]** vous permet d'annuler le contenu du registre "t" (registre de test).

Remarque : La valeur rangée dans le registre "t" ne peut être modifiée que par les touches suivantes : **[x↔t]**, **[INV] [x↔t]**, **[P↔R]**, **[INV] [P↔R]** et par les touches de fonctions statistiques **[Mean]**, **[σn]**, **[$\sigma n - 1$]**, **[b/a]**.

CHAPITRE III

PROGRAMMATION DE VOTRE CALCULATRICE

CHAPITRE III-1

COMMENT ECRIRE VOTRE PREMIER PROGRAMME

Introduction

Dans les deux premiers chapitres, nous avons appris à exécuter des calculs à partir du clavier de la calculatrice. Nous allons maintenant aborder l'utilisation des fonctions "programmables", qui font de votre calculatrice un véritable ordinateur.

Lorsque vous exécutez des calculs à partir du clavier, vous passez la plus grande partie de votre temps à réfléchir à la touche suivante sur laquelle vous devez appuyer, et à la chercher sur le clavier. Pour les calculs répétitifs ou itératifs, une calculatrice programmable vous permet de gagner un temps considérable. Il vous faut commencer par apprendre à votre calculatrice comment elle doit exécuter le calcul. Ensuite, il vous suffira d'appuyer sur quelques touches pour que la calculatrice vous donne chaque fois des réponses rapides et précises.

Section 1 — Comment écrire votre premier programme.

La meilleure façon de vous familiariser avec la programmation est de commencer par écrire un programme court. Cela vous aidera à vous initier à la procédure et vous montrera combien cela est rapide et facile.

Ecrivons un programme destiné à tracer la courbe de la fonction suivante :

$$F(x) = \frac{\ln x}{x}$$

Pour évaluer cette expression à la main, il vous faudrait :

- introduire d'abord la valeur de x
- mémoriser la valeur de x
- calculer $\ln(x)$
- rappeler la valeur de x pour effectuer la division et obtenir le premier résultat.

Par la suite, pour chaque évaluation, il vous faudrait introduire la nouvelle valeur de x et appuyer sur la séquence de touches suivantes :

[STO] 0 [lnx] [÷] [RCL] 0 [=].

Pour éviter toute cette procédure, il vous suffit de charger le programme en appuyant sur les touches suivantes :

[ON/C] [CP] [LRN] [STO] [0] [lnx] [÷] [RCL] [0] [=] [R/S] [RST] [LRN].

Maintenant que votre programme est dans la calculatrice, vous n'avez plus qu'à l'exécuter :

CHAPITRE III-2

DEFINITIONS

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[RST] 1 [R/S]	0	$F(x=1) = 0$
2 [R/S]	0.34657359	$F(x=2) = 0.34657359$
3 [R/S]	0.366204096	$F(x=3) = 0.366204096$
10 [R/S]	0.230258509	$F(x=10) = 0.230258509$

L'avantage présenté sur la méthode précédente est évident : vous obtenez le résultat cherché en appuyant sur une seule touche.

Section 2 — Définitions.

Avant de poursuivre, définissons tout d'abord le vocabulaire que nous allons utiliser dans ce chapitre.

Mémoire programme

Il s'agit de la partie de la mémoire de la calculatrice où un programme peut être stocké. La capacité de cette zone dépend de la partition de la calculatrice.

Pas de programme

C'est l'unité employée pour quantifier la capacité de la mémoire programme. Un pas est en fait un emplacement mémoire où peut être stockée une instruction de programme. La calculatrice permet entre 42 et 100 pas maximum.

Instruction

C'est l'information stockée dans les pas. Une instruction est un ordre que vous donnez à la calculatrice. Lorsque vous exploitez un programme, la calculatrice exécute toutes les instructions que vous avez stockées dans sa mémoire, dans l'ordre où elles ont été enregistrées.

Pointeur de programme

Un programme est une séquence d'instructions qui sont exécutées les unes après les autres (ou séquentiellement). Le pointeur de programme a pour but de conserver la position dans le programme. Le pointeur de programme est donc un compteur qui renvoie à la mémoire programme et identifie un pas de programme. Lorsque vous chargez un programme, la valeur du pointeur apparaît à droite de l'affichage. Lorsque vous exécutez un programme, la calculatrice exécute d'abord le pas indiqué par le pointeur de programme. Le compteur augmente ensuite d'une unité, le pas suivant est exécuté, et ainsi de suite jusqu'à la fin du programme.

CHAPITRE III-3

INTRODUCTION D'UN PROGRAMME

Pointeur de fin de programme

Ce compteur contient le numéro du dernier pas du programme.

Registre d'affichage

Le registre d'affichage est une mémoire spéciale où est rangé le chiffre apparaissant à l'affichage. Ce chiffre est mémorisé avec 13 chiffres, bien que 10 seulement apparaissent à l'affichage.

Section 3 — Introduction d'un programme dans la calculatrice.

Nous allons maintenant étudier dans le détail les touches qui nous ont permis d'introduire le programme décrit dans la section 1 de ce chapitre.

[RST] — Touche de réinitialisation.

La touche [RST] permet de ramener le pointeur de programme au début de la mémoire programme. Elle peut être utilisée soit dans un programme soit directement au clavier.

- Dans un programme, l'instruction [RST] remet le pointeur de programme à zéro ; l'exécution du programme se poursuit alors avec la toute première instruction de la mémoire programme (qui est notée 00).
- Directement frappée au clavier (lorsque la calculatrice n'est pas en mode programmation), la touche [RST] met le pointeur de programme sur l'emplacement de départ du programme.

Remarque : la touche [RST] efface également le registre d'adresses de retour des sous-programmes.

[LRN] — Touche de programmation.

La touche [LRN] configure la calculatrice dans un mode spécial, appelé mode programmation, dans lequel elle est prête à "apprendre" un programme.

Si vous voulez charger un nouveau programme dans votre calculatrice, appuyez sur [CP] [LRN] pour sélectionner le mode programmation, afin de supprimer tout programme antérieur.

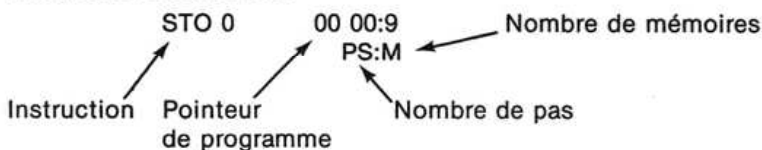
En mode programmation, la calculatrice affiche le contenu du pas dont le numéro est indiqué par le pointeur de programme. Appuyez sur [RST] avant de sélectionner le mode programmation, pour être sûr que le pointeur de programme est bien au début de la mémoire programme. Ceci permet d'introduire un programme tout au début de la mémoire programme.

CHAPITRE III-3

INTRODUCTION D'UN PROGRAMME

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[ON/C] [CP] [LRN]	0 St ST:9 PS:M	'St' signifie emplacement de début
[STO] [0]	STO__ st STO 0 00 00:9	Introduction de la première instruction de programme dans la mémoire
[Lnx]	LNx 01 01:9	Seconde instruction
[÷]	/ 02 02:9	
[RCL] [0]	RCL 0 03 03:9	
[=]	= 04 04:9	
[R/S]	R/S 05 05:9	Instruction d'arrêt du programme
[RST]	RST 06 06:9	Remet le pointeur de programme en début
[LRN]	0	Retour au mode calculatrice.

Analysons cet exemple :



- Les deux chiffres situés à droite de l'affichage correspondent à la valeur du pointeur de programme.
- Les trois chiffres qui se trouvent à l'emplacement de l'exposant représentent le numéro du dernier pas du programme (au-dessus de l'indicateur PS) et le numéro de la dernière mémoire utilisateur disponible (au-dessus de l'indicateur M).
- La partie gauche de l'affichage indique ce qui est enregistré à l'emplacement du programme dont le numéro correspond au pointeur de programme. Par exemple, STO __ indique que la touche [STO] a bien été enregistrée. Le signe "__" indique que l'opération n'est pas terminée puisqu'il manque le numéro de la mémoire. En appuyant sur le numéro de la mémoire (0), on termine l'introduction de l'instruction.
- L'affichage indique toujours la dernière instruction introduite. Par exemple, le fait d'appuyer sur [Lnx] a pour effet d'augmenter le pointeur de programme de 1 et d'afficher le contenu de l'emplacement "01" de la mémoire programme.
- Le pointeur de programme est automatiquement mis à jour. Il n'est pas nécessaire d'entrer le numéro du pas de programme que vous voulez introduire.

CHAPITRE III-3

INTRODUCTION D'UN PROGRAMME

L'abréviation désignant le contenu d'un pas est un "Mnémonique". L'annexe C donne la liste de tous les mnémoniques associés aux séquences de touches correspondantes.

En appuyant une seconde fois sur [LRN], vous sortez du mode programmation et remettez l'affichage dans son état d'origine.

[CP] — Touche d'effacement de programme.

Le fait d'appuyer sur la touche [CP] pendant que la calculatrice est en mode programmation efface la mémoire programme à partir du pas suivant celui qui est affiché et jusqu'à la fin du programme.

Le pointeur de fin de programme est ainsi réinitialisé sur la valeur affichée par le pointeur de programme, et la mémoire programme effacée est transformée en mémoires utilisateur (au delà du pas numéro 41).

Pour effacer l'ensemble de la mémoire programme, il faut appuyer sur la touche [RST] avant d'entrer dans le mode programmation, afin de positionner le pointeur de programme sur l'emplacement de départ.

En outre, lorsqu'elle est utilisée en dehors du mode programmation, la touche [CP] efface la totalité du programme, quelle que soit la valeur indiquée par le pointeur de programme.

[R/S] — Touche d'exécution/arrêt.

La touche [R/S] permet de démarrer l'exécution d'un programme, ou de l'arrêter si un programme est en cours. Quand un programme est en cours d'exécution, un indicateur "RUN" apparaît à l'affichage.

Pour arrêter un programme, il faut maintenir la touche [R/S] enfoncée le temps que la calculatrice réagisse. Relâcher la touche lorsque l'indicateur "RUN" disparaît de l'affichage.

A l'intérieur d'un programme, l'instruction [R/S] arrête ce programme et affiche la valeur qui se trouve dans le registre d'affichage. On l'utilise dans ces conditions pour arrêter l'exécution lorsqu'un programme est terminé, pour afficher un résultat intermédiaire, ou pour permettre l'introduction de données dans le programme. L'exécution se poursuivra après un nouvel appui sur la touche [R/S].

Attention : Tous les programmes devraient se terminer par une instruction [R/S], sinon leur exécution ne finirait jamais. Lorsque le pointeur de programme arrive à la fin de la mémoire programme, il revient automatiquement à l'emplacement de départ du programme, et l'exécution se poursuit à partir de là.

CHAPITRE III-4

COMMENT MODIFIER UN PROGRAMME

[PAUSE] — Touche de pause.

L'instruction **[PAUSE]** permet d'afficher un résultat intermédiaire sans arrêter l'exécution du programme. L'exécution s'interrompt pendant une seconde environ et reprend automatiquement.

Voici, en résumé, la procédure à suivre pour charger un nouveau programme :

1. Appuyez sur **[CP]** pour effacer tout programme introduit antérieurement.
2. Appuyez sur **[LRN]** pour entrer dans le mode programmation.
3. Introduisez maintenant votre programme instruction après instruction. Assurez-vous que le programme se termine bien par une instruction **[R/S]** pour arrêter l'exécution.
4. Appuyez sur **[LRN]** pour quitter le mode programmation et revenir en mode calculatrice.
5. Appuyez sur **[RST]** pour repositionner le pointeur de programme au début de la mémoire programme.
6. Appuyez sur **[R/S]** pour exécuter le programme.

Le programme sera alors conservé par la calculatrice jusqu'à ce que vous appuyiez sur la touche **[CP]** pour l'effacer.

Pour relancer le programme, il vous suffit d'exécuter les étapes 5 et 6.

Section 4 — Comment modifier un programme.

Nous avons vu comment mémoriser un programme simple. Vous pouvez maintenant exécuter le programme et voir éventuellement des erreurs, consécutives à des erreurs de frappe ou de programmation. Pour vous permettre de vérifier votre programme, la calculatrice dispose de quelques puissantes fonctions d'édition de programmes qui vous donnent la possibilité de relire les pas du programme, de les corriger, d'insérer de nouvelles instructions ou de supprimer celles qui sont inutiles.

[SST], [BST] — Touches d'exécution pas à pas et de retour en arrière.

Lorsque votre calculatrice est en mode programmation, ces deux touches vous permettent de dérouler votre programme, soit en avant avec la touche **[SST]**, soit en arrière avec la touche **[BST]**.

En mode programmation, chaque fois que vous appuyez sur la touche **[SST]**, le pointeur de programme augmente d'une unité, et le pas correspondant apparaît à l'affichage. Notez que si le dernier pas du programme est affiché, le fait d'appuyer sur **[SST]** ramènera le pointeur de programme à l'emplacement de départ du programme.

CHAPITRE III-4

COMMENT MODIFIER UN PROGRAMME

Inversement, la touche **[BST]** permet de dérouler le programme de la fin vers le début. Si le pointeur de programme indiquait la premier pas du programme, **[BST]** provoquera l'affichage dernier pas du programme.

Utilisée en dehors du mode programmation, la touche **[BST]** génère un message d'erreur, tandis que la touche **[SST]** permet d'exécuter un programme pas à pas. Cette exécution "pas à pas" est très utile pour vérifier le bon fonctionnement d'un programme. Reportez-vous à la section 10 de ce chapitre pour d'autres renseignements concernant cette procédure.

[Del] — Touche de suppression.

En mode programmation, la touche **[Del]** permet d'effacer le pas qui se trouve à l'affichage. Il en résulte que tous les pas suivant celui qui a été effacé verront leur numéro diminuer d'une unité. Le pointeur de programme et le pointeur de fin de programme sont également décrémentés.

Insertion automatique de pas.

En mode programmation, la calculatrice insère automatiquement après le pas affiché les différentes instructions que vous introduisez.

Par conséquent, chaque fois que vous appuyez sur une touche, la valeur du pointeur de fin de programme augmente d'une unité, et l'instruction correspondant est ajoutée dans la mémoire juste après l'instruction qui était affichée. La nouvelle instruction apparaît alors à l'affichage.

Pour insérer un pas au milieu d'un programme, il vous faut :

1. sélectionner le mode programmation
2. positionner le pointeur de programme sur le numéro du pas qui doit précéder le nouveau
3. introduire au clavier le pas que vous désirez insérer.

Allocation mémoire automatique et insertion automatique de pas.

Si le programme en mémoire occupe tous les pas de programme alors disponibles, l'insertion d'un pas supplémentaire va poser quelques problèmes.

Comme nous l'avons vu au chapitre 2, les mémoires de données peuvent être converties en pas de programme. A condition que la calculatrice ne se trouve pas en mode statistique et que la protection mémoire utilisateur n'ait pas été utilisée, la mémoire programme peut être automatiquement étendue jusqu'à 100 pas, à partir des 42 d'origine.

CHAPITRE III-4

COMMENT MODIFIER UN PROGRAMME

Voici la procédure à suivre afin de configurer la calculatrice pour un programme donné, ainsi que la description, point par point, de ce qui se passe lorsqu'un programme de plus de 42 pas est introduit dans la calculatrice.

1. Si le programme ne nécessite pas l'emploi des fonctions statistiques de la calculatrice, et si l'un ou l'autre mode statistique est établi, appuyez sur **[CSR]**. Ceci permet d'utiliser les registres statistiques pour les mémoires utilisateur et les pas de programme.
2. Évaluez le nombre de mémoires de données nécessaire au programme. Réservez le nombre équivalent de mémoires avec la fonction **[PUM]**.
3. Sélectionnez le mode programmation. Le tableau de la page 29 du présent manuel indique le nombre maximum de pas de programme disponibles pour toutes les configurations de mémoires possibles.
4. Introduisez le programme. Lorsque le dernier pas disponible (n° 41) est enregistré, l'indicateur "PS:M" clignote pour indiquer que le partage de la mémoire sera modifié si vous essayez d'ajouter un pas au programme. Le chiffre qui se trouve au-dessus de l'indicateur "M" clignote également pour indiquer quelle mémoire sera effacée en cas d'insertion automatique.
5. À partir de ce moment, l'insertion d'un pas modifiera le partage de la calculatrice en 49 pas de programme et 9 mémoires. Notez que si la calculatrice se trouve dans l'un ou l'autre des modes statistiques, la mémoire programme ne peut excéder 42 pas.
6. Poursuivez l'introduction du programme dans la mémoire de la calculatrice. Si la conversion de mémoires en pas de programme est à nouveau nécessaire, cela se fera comme indiqué en 4 et 5 ci-dessus.
7. Si vous utilisez tous les pas disponibles (100 si vous n'avez pas protégé de mémoires, moins si vous en avez protégé, cf tableau de la page 32), la calculatrice quittera automatiquement le mode programmation pour revenir au mode calculatrice. Cela signifie que vous avez utilisé la totalité de la mémoire pouvant être affectée à un programme. Vous devez alors raccourcir le programme ou supprimer la protection de quelques mémoires utilisateur.
8. Lorsque vous avez fini d'introduire le programme, appuyez sur **[LRN]** pour revenir au mode calculatrice.

CHAPITRE III-2

COMMENT MODIFIER UN PROGRAMME

Modification d'un pas de programme. •

Si vous désirez modifier un pas qui n'a pas été introduit correctement, vous devez :

1. Sélectionner le mode programmation
2. Positionner le pointeur de programme sur le pas que vous désirez modifier, à l'aide des touches **[BST]** et **[SST]**.
3. Appuyer sur **[Del]** pour supprimer le pas incorrect
4. Introduire l'instruction correcte.

Exemple :

Revenons à notre court programme de tracé de courbe. Nous allons modifier la fonction $F(x)$ en $\frac{\sqrt{x}}{x}$

Appuyer sur	Affichage		Commentaires
[RST] [LRN]		St 06.9	Sélection du mode programmation
[SST]	STO 0	00 06.9	Déroulement du programme pas à pas
[SST]	LNX	01 06.9	Indication du pas à effacer
[Del]	STO 0	00 05.9	Suppression du pas à modifier
[√x]	\sqrt{x}	01 06.9	Introduction de la nouvelle instruction
[LRN]		0	Retour au mode calculatrice

[List] — Touche de listage.

La touche **[List]** permet de lister automatiquement à l'affichage le programme contenu dans la mémoire programme, à partir du pas valeur indiqué par le pointeur de programme.

Compréhension des mnémoniques des instructions.

Vous avez peut-être remarqué lorsque vous introduisez un programme qu'un pas de programme peut parfois comporter la manipulation de plusieurs touches. Cela provient du fait qu'un pas de programme est une instruction complète que l'on peut obtenir en utilisant jusqu'à quatre touches. Cette technique de compression permet d'exploiter au mieux la mémoire programme disponible.

Ceci est valable pour les séquences de touches suivantes :

- Les fonctions secondes sont affichées telles qu'elles sont gravées en haut des touches.

CHAPITRE III-5

INSTRUCTIONS DE BRANCHEMENT

- La touche **[INV]** est associée à la touche à laquelle elle s'applique. Par exemple, la séquence de touches **[INV] [sin]** est affichée ASIN (Arc SINus).

Les fonctions qui nécessitent un suffixe numérique pour être complètes, telles que **[STO]**, **[RCL]**, **[EXC]**, **[Fix]**, **[STO]**, **[SBR]**, **[LBL]**, sont affichées en même temps que le nombre considéré. Par exemple, **[RCL] [2]** est affiché sous la forme "RCL 2".

Lorsque vous introduisez ce type de fonctions, l'apparition d'un signe " _ " à l'affichage signifie que l'introduction n'est pas complète et qu'un nombre est nécessaire.

Les instructions d'arithmétique directe en mémoire telles que **[STO] [+]** **[0]** (addition du nombre affiché au contenu de la mémoire 0) sont également indiquées sous une forme condensée. Par exemple, **[STO] [+]** **[0]** est affiché ST + 0.

Section 5 — Instructions de branchement.

Très souvent, vous aurez à exécuter des calculs faisant intervenir des formules différentes. Votre calculatrice vous permet de conserver simultanément plusieurs formules ou programmes en mémoire.

Par exemple, si votre application nécessite le calcul de la surface d'un carré ou d'un cercle, et le volume d'un cube ou d'une sphère, vous devez faire intervenir les formules suivantes :

$A = s^2$	surface d'un carré
$A = \pi \cdot r^2$	surface d'un cercle
$V = s^3$	volume d'un cube
$V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$	volume d'une sphère

Les possibilités de "BRANCHEMENT" de la calculatrice vous permettent d'accéder à la formule correcte et de l'exécuter. Il vous suffit d'introduire chaque formule sous forme de petit programme séparé, mais en ajoutant un label permettant d'identifier une équation donnée.

Voici le programme :

CHAPITRE III-5

INSTRUCTIONS DE BRANCHEMENT

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[CP] [LRN]	ST st:9	Sélection du mode programmation et effacement des programmes antérieurs
[LBL] 1	LBL 1 00 00:9	Première formule
[x ²] [R/S]	R/S 02 02:9	Calcul de la surface du carré puis arrêt
[LBL] 2	LBL 2 03 03:9	Seconde formule
[x ²] [×] [π]		
[=] [R/S]	R/S 08 08:9	Calcul de la surface du cercle
[LBL] 3	LBL 3 09 09:9	Troisième formule
[Y ^x] 3 [=] [R/S]	R/S 13 13:9	Calcul du volume du cube
[LBL] 4	LBL 4 14 14:9	Quatrième formule
[Y ^x] 3 [×] [π] [×]	X 19 19:9	Calcul du volume
4 [÷] 3 [=] [R/S]	R/S 24 24:9	de la sphère puis arrêt
[LRN]	0	Retour en mode calculatrice

Pour exécuter le programme ci-dessus, il vous suffit de vous "brancher" sur la formule correcte en utilisant la séquence de touches [GTO] [n], où [n] représente le numéro de la formule à laquelle vous voulez accéder.

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
3 [GTO] 1 [R/S]	9	Surface d'un carré avec $s = 3$
4 [GTO] 3 [R/S]	64	Volume d'un cube avec $s = 4$
1 [GTO] 2 [R/S]	3.141592654	Surface d'un cercle avec $s = 1$

Voici maintenant les touches qui ont permis de réaliser ce programme :

[LBL] n — Séquence de touches "Label".

La touche [LBL] permet de placer des labels à l'intérieur d'un programme. Un label est utilisé comme référence par les instructions de branchement et de sous-programmes. On peut définir jusqu'à 12 labels, de 0 à 9, ainsi que F et G. Les labels alphabétiques sont d'un emploi spécial décrit dans la section 7.

Chaque label ne peut être utilisé qu'une seule fois à l'intérieur du programme. Si un même label est utilisé plusieurs fois, seule la première occurrence sera prise en considération par la calculatrice et accessible par un programme.

[GTO] n — Séquence de touches "Goto".

La séquence de touches [GTO] n permet de positionner le pointeur de programme sur le pas de programme auquel la séquence [LBL] n a été affectée.

CHAPITRE III-6

SOUS-PROGRAMMES

Cette séquence peut être utilisée soit dans un programme (introduit en mode programmation), soit comme une commande en mode calculatrice.

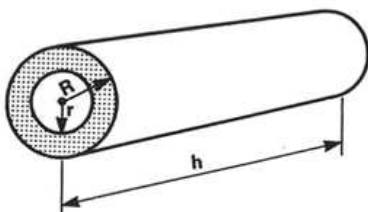
Lorsqu'une instruction **[GTO]** n est rencontrée dans un programme, l'exécution se poursuit avec l'instruction qui suit la séquence **[LBL]** n. Si le label n n'a pas été défini, un message d'erreur s'affiche et l'exécution s'arrête.

Utilisée comme une commande (en dehors du mode programmation), cette séquence positionne le pointeur de programme sur le label correspondant (s'il existe), mais l'exécution ne démarrera pas tant que vous n'aurez pas appuyé sur la touche **[R/S]**. Si le label n'existe pas, un message d'erreur s'affiche et le pointeur de programme se remet au début de la mémoire programme.

Section 6 — Sous-programmes

Jusqu'à présent, nous avons écrit des programmes simples qui étaient en fait des programmes de calcul pur. Votre calculatrice vous offre des caractéristiques de programmation avancée permettant d'optimiser l'utilisation de sa mémoire. L'une de ces caractéristiques est la possibilité d'écrire des sous-programmes, que nous allons découvrir maintenant.

Chaque fois qu'une formule est utilisée plusieurs fois dans un programme, vous pouvez économiser une partie de la mémoire programme en isolant la formule et en y accédant lorsque vous en avez besoin. Par exemple, pour calculer le volume d'un tube, vous pouvez calculer le volume du cylindre extérieur (V), celui du cylindre intérieur (v), puis faire la différence pour obtenir le volume du tube (V_t).



Nous avons :

$$V = \pi R^2 h \quad (1)$$
$$v = \pi r^2 h \quad (2)$$
$$V_t = V - v \quad (3)$$
$$h = 1.5$$

Les équations (1) et (2) sont identiques à l'exception de la valeur du rayon. Le calcul de $\pi x^2 h$ sera programmé dans un "sous-programme" qui sera "appelé" deux fois par le "programme principal", pour calculer le volume de chaque cylindre.

Le programme se déroulera comme suit :

- Introduire le rayon intérieur (r)

CHAPITRE III-6

SOUS-PROGRAMMES

- Appeler le sous-programme de calcul du volume pour obtenir v
- Introduire le rayon extérieur (R)
- Appeler le sous-programme de calcul du volume pour obtenir V
- Soustraire v de V .

Voici le programme :

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[CP] [LRN]	ST St:9	Sélection du mode programmation et effacement des programmes antérieurs
[SBR] 0	SBR 0 00 00:9	Appel du sous-programme pour calculer v
[STO] 0 [R/S]	R/S 02 02:9	Met v dans la mémoire 0. Arrêt pour introduire R
[SBR] 0	SBR 0 03 03:9	Appel du sous-programme pour calculer V
[−] [RCL] 0 [=] [R/S]	R/S 07 07:9	Calcul et affichage de Vt
[RST]	RST 08 08:9	Réinitialise le pointeur pour le calcul suivant
[LBL] 0	LBL 0 09 09:9	Début de la définition du sous-programme
[x ²] [×] [π]	PI 12 12:9	Calcul de πx^2
[×] 1.5 [=]	= 17 17:9	Multiplication par h pour obtenir le volume ($h = 1.5$)
[INV] [SBR]	RTN 18 18:9	Retour au programme principal
[LRN]	0	Retour en mode calculatrice

Calculons maintenant le volume d'un tube de dimensions suivantes :
 $R = 0,6m$, $r = 0,5m$, $h = 1,5m$.

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[RST]	0	Réinitialisation du pointeur avant exécution
.5 [R/S]	1.178097245	Volume du cylindre intérieur
.6 [R/S]	0.518362788	Volume du tube.

Voici maintenant les touches spéciales utilisées dans le programme précédent.

CHAPITRE III-6

SOUS-PROGRAMMES

[SBR] n — Séquence de touches d'appel de sous-programmes

La séquence de touches [SBR] n permet d'appeler un sous-programme désigné par le label "n". Le sous-programme peut se trouver à un endroit quelconque de la mémoire programme, mais doit être terminé par la séquence [INV] [SBR]. "n" peut être un chiffre quelconque de 0 à 9, ou les labels spéciaux F et G.

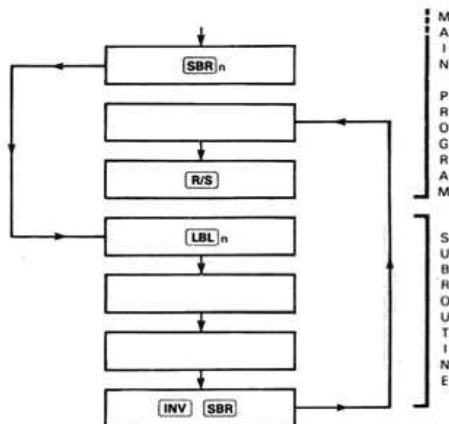
En mode calcul, la séquence [SBR] n équivaut à [GTO] n [R/S]. L'exécution s'arrête lorsqu'une instruction [RTN] est rencontrée.

[INV] [SBR] — Séquence de touches de fin d'un sous-programme (RTN).

La séquence de touches [INV] [SBR] indique la fin d'un sous-programme et commande à la calculatrice de revenir au programme principal.

Le tableau ci-après illustre le mode d'action des touches [SBR] n et [INV] [SBR] :

1. Lorsque la calculatrice rencontre [SBR] n dans un programme, elle note dans une mémoire spéciale le numéro du pas qui suit l'instruction [SBR].
2. Elle recherche ensuite le label n. Si ce label n'existe pas, un message d'erreur s'affiche et l'exécution s'arrête.
3. Si le label existe, le pointeur de programmes est positionné sur ce label, et l'exécution du programme se poursuit à partir de là.
4. Lorsqu'elle rencontre l'instruction [RTN] ([INV] [SBR]), la calculatrice revient au pas de programme qui suit l'appel du sous-programme. L'adresse de ce pas se trouvait dans une mémoire spéciale appelée "Adresse de retour de sous-programme"

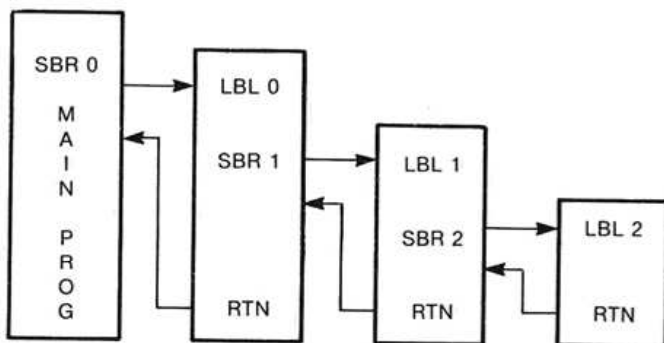


CHAPITRE III-7

LES TOUCHES DEFINIES PAR L'UTILISATEUR

Imbrication de sous-programmes.

La mémoire "Adresse de retour de sous-programme" peut contenir jusqu'à trois adresses de retour en même temps. Cela signifie qu'à partir d'un programme principal, vous pouvez appeler un sous-programme [0] qui à son tour peut appeler un sous-programme [1], lequel appelle finalement un sous-programme [2], comme représenté sur le tableau suivant. Toute tentative d'utiliser un autre niveau de sous-programme se traduira par l'affichage d'un message d'erreur et l'arrêt de l'exécution du programme.



Remarque : La touche [=] doit être utilisée avec beaucoup de précautions à l'intérieur d'un sous-programme puisqu'elle achève toutes les opérations en attente, même celles du programme principal ; elle peut donc provoquer des résultats inattendus. A titre préventif, mettez le calcul entre parenthèses.

Section 7 — Les touches définies par l'utilisateur.

Dans la section 5, nous avons utilisé les instructions de branchement pour accéder à différentes formules mathématiques stockées dans la mémoire programme. La calculatrice dispose de deux touches permettant l'accès instantané à certaines parties d'un programme.

[F], [G] — Touches définies par l'utilisateur.

Les touches [F] et [G] peuvent être utilisées pour exécuter directement une partie d'un programme désignée par le label [LBL] [F] ou [LBL] [G]. Lorsqu'elles sont utilisées en dehors du mode programmation, les touches [F] et [G] équivalent à [SBR] [F] ou [SBR] [G].

Pour positionner le pointeur sans lancer l'exécution du programme, il faut appuyer sur [GTO] [F] ou [GTO] [G].

CHAPITRE III-7

LES TOUCHES DEFINIES PAR L'UTILISATEUR

Utilisée dans un programme, l'instruction [F] ou [G] équivaut à [SBR] [F] ou [SBR] [G]. Par conséquent, la séquence de programme portant le label [F] ou [G] doit se terminer par une instruction [RTN]. Pour vous brancher sur un label [F] ou [G], il faut utiliser la séquence suivante : [GTO] [F] ou [GTO] [G].

Le tableau ci-dessous résume les différentes utilisations des touches définies par l'utilisateur :

Séquences des touches	Séquence ou action équivalente	
	dans un programm	en mode commande
[LBL] [F]	Crée le label F	pas d'action
[LBL] [G]	Crée le label G	pas d'action
[F]	[SBR] [F]	[SBR] [F]
[G]	[SBR] [G]	[SBR] [G]
[GTO] [F]	[GTO] [F]	[GTO] [F]
[GTO] [G]	[GTO] [G]	[GTO] [G]
[SBR] [F]	[SBR] [F]	[SBR] [F]
[SBR] [G]	[SBR] [G]	[SBR] [G]

Les touches définies par l'utilisateur peuvent également être utilisées pour ajouter à la calculatrice des fonctions rapidement accessibles. Définies par les labels F et G, ces fonctions seront appelées au moyen d'une seule touche, ce qui vous permet d'augmenter les capacités de votre calculatrice avec des fonctions personnalisées.

Exemple de programme :

Ecrivons un programme qui convertit les températures de degrés Celsius en degrés Fahrenheit, et vice-versa.

Les équations du problème sont les suivantes :

$$t^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (T^{\circ}\text{F} - 32) \quad (1)$$

$$t^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} t^{\circ}\text{C} + 32 \quad (2)$$

Nous allons utiliser les labels F pour accéder à la première équation, et G pour la seconde. Nous allons donc convertir 20°C en °F et 104°F en °C.

CHAPITRE III-8

BRANCHEMENTS CONDITIONNELS

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[CP] [LRN]	St St:9	Sélection du mode programmation et effacement des programmes antérieurs
[LBL] F	LBL F 00 00:9	Introduction pour la conversion de °F en °C
[−] 32 [=]	= 04 04:9	Calcul de T°F − 32
[×] 5 [÷] 9 [=] [R/S]	R/S 10 10:9	Affichage de t°C et arrêt de l'exécution
[LBL] G	LBL G 11 11:9	Introduction pour la conversion de °C en °F
[×] 9 [÷] 5	5 15 15:9	Calcul de t°C x9/5
[+] 32 [=] [R/S]	R/S 20 20:9	Affichage de T°F et arrêt de l'exécution
[LRN]	0	Retour au mode calculatrice
20 [G]	68	68°F équivalent à 20°C
104 [F]	40	40°C équivalent à 104°F

Section 8 — Branchements conditionnels.

Lorsque vous résolvez des problèmes, il arrive souvent que vous devez prendre des décisions différentes, en fonction de la valeur de certains paramètres ou variables. Par exemple, considérons le prix de l'envoi d'un colis par la poste. Le prix varie comme suit : 24,30 FF pour les colis ne dépassant pas 3kg et 8,10 par kilogramme au-dessus de 3kg.

Pour écrire un programme exécutant ce type de calculs, il vous faut prendre des décisions selon le poids des colis.

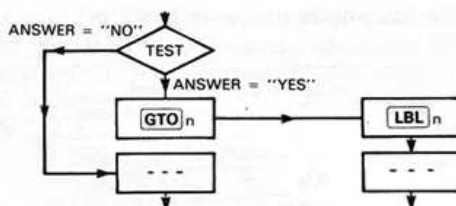
Les fonctions de branchement conditionnel de votre calculatrice vous permettent de résoudre ce genre de problèmes. La calculatrice peut exécuter six types différents de comparaisons entre la valeur affichée (appelée x) et la valeur chargée dans le registre t (registre de test). Ces six tests sont les suivants :

	[x = t]	x est-il égal à t ?
[INV]	[x ≠ t]	x est-il différent de t ?
	[x < t]	x est-il plus petit que t ?
[INV]	[x ≥ t]	x est-il supérieur ou égal à t ?
	[x > t]	x est-il plus grand que t ?
[INV]	[x ≤ t]	x est-il inférieur ou égal à t ?

Si la réponse au test est OUI, la calculatrice exécute l'instruction qui suit immédiatement le test. Si la réponse est NON, la calculatrice saute l'instruction qui suit le test et continue à partir de la suivante.

CHAPITRE III-8

BRANCHEMENTS CONDITIONNELS



Le tableau ci-dessus illustre la structure des instructions de prise de décision. N'importe quelle instruction peut suivre un test, mais la plus utile est l'instruction **[GTO] n**, qui permet le branchement sur une autre partie du programme.

La touche **[x≠t]** permet de charger dans le registre de test la valeur de référence pour le test.

Exemple :

Revenons à notre exemple de prix d'un envoi postal. Les équations du problème sont les suivantes :

- Si le poids est supérieur ou égal à 3 kg, le prix est de $0.80 \text{ FF} \times \text{poids}$.
- Sinon, le prix est de 2.40 FF.

Voici le listing du programme :

Appuyer sur	Affichage	Commentaires
[CP] [LRN]	St ST.9	Sélection du mode programmation et effacement des programmes antérieurs
[STO] 0	STO 0 00 00:9	Mémorisation du poids du colis
3 [x≠t] [RCL] 0	RCL 0 03 03:9	Chargement du registre t
[INV] [x<t]	$x \geq t$ 04 04:9	Le poids est-il supérieur ou égal à 3 ?
[GTO] 0	GTO 0 05 05:9	— oui : vers label 0
2.4 [=] [R/S] [RST]	RST 11 11:9	— non : le prix est 24.3
[LBL] 0 [x] .8 [=]	= 16 16:9	Calcul du prix
[R/S] [RST]	RST 18 18:9	Affichage du prix et arrêt
[LRN] [ON/C]	0	
[RST]	0	La calculatrice est prête à exécuter le programme
5 [R/S]	4	Prix d'un colis de 3 kg
2.5 [R/S]	2.4	Prix d'un colis de 2,5 kg

CHAPITRE III-9

COMMANDE AUTOMATIQUE DE BOUCLES

Le tableau ci-dessous résume la présente section :

Séquence des touches	Test exécuté	Résultat du test	
		Exécuter le pas suivant si	Sauter le pas suivant si
[x = t]	$x = t ?$	$x = t$	$x \neq t$
[INV] [x = t]	$x \neq t ?$	$x \neq t$	$x = t$
[x < t]	$x < t ?$	$x < t$	$x \geq t$
[INV] [x < t]	$x \geq t ?$	$x \geq t$	$x < t$
[x > t]	$x > t ?$	$x > t$	$x \leq t$
[INV] [x > t]	$x \leq t ?$	$x \leq t$	$x > t$

Attention : Les comparaisons sont effectuées sur la valeur affichée (jusqu'à 10 chiffres significatifs, suivant le mode **[Fix]** en vigueur) et non sur les 13 chiffres contenus dans le registre d'affichage. Cependant, toute la précision du nombre affiché reste disponible pour des calculs ultérieurs.

Remarquez également que le fait de comparer des nombres en format Degrès/Minutes/Secondes en mode Fix revient à ne comparer que le nombre de chiffres spécifié dans le mode Fix, bien que l'affichage montre le nombre complet.

Section 9 — Commande automatique de boucles.

Cette propriété permet de suivre le déroulement de calculs itératifs. Par exemple, quelle est la valeur de la somme des n premiers nombres entiers $Un = 1 + 2 + \dots + n$?

[Dsz] — Décrément et saut si le compteur est à zéro.

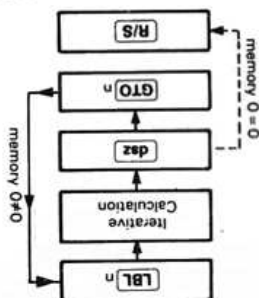
Cette fonction permet d'exécuter une boucle autant de fois que vous le désirez. Il vous suffit de stocker dans la mémoire 0 le nombre de répétitions souhaitées avant de lancer la boucle. Lorsque la calculatrice exécute la fonction Dsz, voici ce qui se passe :

- Le contenu de la mémoire 0 est d'abord diminué d'une unité.
- Ensuite, si le contenu de cette mémoire est différent de zéro, l'exécution du programme se poursuit avec le pas qui suit l'instruction Dsz.
- Si la mémoire contient zéro, le pas qui suit l'instruction Dsz est sauté et l'exécution continue.

CHAPITRE III-9

COMMANDE AUTOMATIQUE DE BOUCLES

L'instruction qui suit Dsz peut être n'importe quelle instruction, Toutefois, ce sera la plupart du temps une instruction GTO n, comme le montre le tableau ci-dessous.



Si la mémoire 0 contient au départ p, le calcul sera effectué "p" fois. Après "p" exécutions, l'instruction GTO n sera sautée, et le programme se poursuivra à partir du pas suivant. Dans l'exemple ci-dessus, le programme s'arrêtera une fois la boucle achevée.

Exemple : Calcul de $U_n = 1 + 2 + \dots + n$

Appuyer	Affichage	Commentaires
[CP] [LRN]	St ST:9	Sélection du mode programmation et effacement des programmes antérieurs
[CM]	CM 00 00:9	Effacement des mémoires
[STO] 0	STO 0 01 01:9	Chargement du nombre de boucles à exécuter
[LBL] 0	LBL 0 02 02:9	Début de la boucle
[RCL] 0	RCL 0 03 03:9	Valeur alors affichée par le compteur
[STO] [+] 1	ST+ 1 04 04:9	Addition de cette valeur dans la mémoire 1
[Dsz]	Dsz 05 05:9	Décrémentation du compteur et test de la valeur
[GTO] 0	GTO 0 06 06:9	Compteur \neq , retour au label 0
[RCL] 1	RCL 1 07 07:9	Affichage de la valeur de U_n
[R/S]	R/S 08 08:9	Arrêt de l'exécution
[RST]	RST 09 09:9	Préparation de la prochaine exécution
[LRN]	0	
[RST] 5 [R/S]	15	$U_5 = 15$
10 [R/S]	55	$U_{10} = 55$

CHAPITRE III-10

CONTROLE DES ERREURS DE PROGRAMME

Attention : Dsz diminue le contenu de la mémoire 0 d'une unité s'il est positif. S'il est négatif, il sera augmenté d'une unité. Si la mémoire 0 ne contient pas de valeur entière, la calculatrice réagira comme si elle contenait le nombre entier suivant.

Le tableau ci-après montre le nombre de fois que la boucle est exécutée en fonction de la valeur initiale stockée dans la mémoire 0.

Valeur initiale	Nombre de boucles
5	5
5.2	6
5.9	6
-5	5
-5.2	6
-5.9	6

Remarque : Si le contenu initial de la mémoire 0 est zéro, la calculatrice sautera l'instruction qui suit l'instruction Dsz, mais le contenu de la mémoire 0 ne sera pas affecté.

[INV] [Dsz] — Décrémentation et saut si le compteur n'est pas à zéro.

Cette instruction agit de la même façon que Dsz, à ceci près que le pas qui suit cette instruction est sauté si le contenu de la mémoire 0 est différent de zéro.

Section 10 — Contrôle des erreurs de programme.

Votre calculatrice est dotée de fonctions spéciales pour aider à corriger les erreurs de programmation. Ces erreurs peuvent être de trois types :

- Instructions incorrectes : l'exécution de ces instructions est impossible.
Par exemple : [GTO] 1 si le label "1" n'a pas été défini.
[STO] 9 si la mémoire 9 n'existe pas dans le partage mémoire en vigueur.
Ce type d'erreur se traduit par l'affichage d'un message d'erreur.
- Arguments incorrects : l'argument appliqué à une fonction est tel que le calcul génère une erreur.
Par exemple, extraction de la racine carrée d'un nombre négatif.
Ce type d'erreur provoque également l'affichage d'un message d'erreur.

CHAPITRE III-10

CONTROLE DES ERREURS DE PROGRAMME

- Programme donnant des réponses fausses : ce type d'erreurs est le plus difficile à déceler, puis à corriger. Aucun message d'erreur ne peut être donné par la calculatrice. L'erreur se situe soit dans l'analyse du problème, soit dans la programmation elle-même. La seule preuve de l'erreur est que le résultat est faux.

Quelle que soit l'erreur, les fonctions **[SST]** et **[Trace]** peuvent aider à en trouver l'origine.

[SST] — Exécution d'un programme pas à pas

En mode programmation, la touche **[SST]** permet de déplacer le pointeur de programme à l'intérieur du programme. En mode calculatrice, elle permet d'exécuter un programme instruction après instruction. En cas d'erreur, cette touche permet de localiser avec précision son emplacement, et par conséquent, de trouver l'origine du problème.

[Trace] — Mode Trace de l'exécution d'un programme.

La touche **[Trace]** permet la sélection du mode Trace. Dans ce mode, la calculatrice affiche le contenu du pas de programme pendant une seconde environ avant de l'exécuter. Par conséquent, l'affichage indique en alternance le pas qui va être exécuté et le résultat de l'exécution. Cette possibilité est fondamentale pour comprendre le fonctionnement d'un programme.

Pour quitter le mode Trace, il suffit d'appuyer une seconde fois sur la touche **[Trace]** ou bien d'arrêter puis de remettre en marche la calculatrice.

Mise au point d'un programme

Pour conclure cette section, nous vous indiquons ci-après quelques conseils sur la façon dont les erreurs de programmation peuvent être décelées.

- Vérifiez tout d'abord que le programme a été correctement chargé dans la calculatrice (**[List]**).
- Exécutez le programme pas à pas en utilisant l'une des deux touches **[SST]** ou **[Trace]**. Comparez le résultat de l'exécution de chaque pas avec ce que vous en attendiez.

CHAPITRE III-10

CONTROLE DES ERREURS DE PROGRAMME

- Si un message d'erreur s'affiche, utilisez les touches **[SST]** ou **[Trace]** pour trouver le pas qui génère l'erreur. Etudiez ensuite l'origine de l'erreur : référez-vous aux paragraphes décrivant la fonction qui a généré le problème, et à l'annexe A qui décrit les conditions d'erreur.
- Contrôlez que vous n'avez pas utilisé un même label numérique plus d'une fois.
- Contrôlez que les sous-programmes se terminent bien par l'instruction **[INV] [SBR]**.
- Vérifiez que vous n'avez pas utilisé plus de 4 niveaux d'opérations en attente et que vous avez respecté les règles de la notation algébrique directe (système AOS™).
- Vérifiez le mode angulaire.
- Vérifiez que vous travaillez avec les mémoires utilisateur correctes. N'oubliez pas que la touche **[Dsz]** modifie le contenu de la mémoire 0. Contrôlez que toutes les mémoires nécessaires existent bien dans la partition mémoire en vigueur.

ANNEXES

ANNEXE A

CONDITIONS D'ERREUR

Conditions d'erreur

La liste suivante indique les circonstances qui font apparaître le message "ERROR" à l'affichage. Lorsque cela se produit, aucune entrée au clavier autre que [OFF] n'est acceptée, avant que la touche [ON/C] ne soit enfoncée. En appuyant sur [ON/C], on annule la condition d'erreur et toutes les opérations en attente. Lorsque l'erreur se produit dans un programme, le pointeur du programme désigne l'instruction suivant celle qui a provoqué l'erreur, sauf dans le cas des erreurs de branchement qui ramènent le pointeur du programme à l'emplacement de départ du programme. L'analyse des causes d'erreurs vous permettra de prendre des mesures appropriées pour la correction.

Conditions d'erreur générales

1. Introduction ou résultat de calcul (y compris en mémoire) hors des limites suivantes : $\pm 1 \times 10^{-99}$ à $\pm 9.999999999 \times 10^{99}$.
2. La multiplication d'un nombre supérieur à 1×10^{99} par un autre nombre peut être une condition d'erreur.
3. Division d'un nombre par zéro.
4. Calcul du logarithme naturel ou décimal ou de l'inverse de zéro, de la racine $0^{\text{ième}}$ d'un nombre, de zéro à la puissance zéro.
5. Calcul du logarithme naturel ou décimal, de la puissance ou de la racine d'un nombre négatif.
6. Inverse de sinus ou cosinus (arc sinus ou arc cosinus) lorsque la valeur absolue affichée est supérieure à 1.
7. Tangente de 90° ou 270° , $\pi + 2$ radians ou $3\pi + 2$ radians, 100 grades ou 300 grades, ou leurs multiples tels que 450° .
8. Plus de 15 parenthèses ouvertes ou plus de 4 opérations en attente.
9. Factorielle d'un nombre quelconque en dehors d'un entier non négatif inférieur à 70.
10. Utilisation des touches [RCL], [STO] ou [EXC] avec un numéro de mémoire qui n'est pas défini dans le partage en vigueur.
11. Utilisation d'un argument non compris dans les limites données dans l'Annexe Précision des calculs (cf annexe B) pour les fonctions logarithmiques et trigonométriques.
12. Utilisation des touches [BST], [Del] lorsque la calculatrice n'est pas en mode LRN.

ANNEXE A

CONDITIONS D'ERREUR

13. Utilisation des fonctions de programmation suivantes lorsque la calculatrice n'est pas en mode LRN : **[LBL]**, **[DSZ]**, **[INV]** **[SBR]**, **[Pause]**, **[x = t]**, **[x > t]**, **[x < t]** et fonctions de test inverses.
14. Utilisation des touches suivantes : **[GTO]** n, **[GTO]** **[F]**, **[GTO]** **[G]**, **[F]**, **[G]**, **[SBR]** n, **[SBR]** **[F]**, **[SBR]** **[G]** si le label correspondant n'a pas été défini dans un programme à l'aide d'une instruction **[LBL]** n, **[LBL]** **[F]** ou **[LBL]** **[G]**.

Conditions d'erreur statistique

1. Utilisation de la touche **[1Var]** pour sélectionner le mode statistique à une variable, si plus de sept mémoires ont été protégées. Appuyer sur **[ON/C]** **[PUM]** 6 pour libérer les mémoires nécessaires, puis sur **[1Var]**.
2. Utilisation de la touche **[2Var]** pour sélectionner le mode statistique à deux variables, si plus de quatre mémoires ont été protégées. Appuyer sur **[ON/C]** **[PUM]** 3 pour libérer les mémoires nécessaires, puis sur **[2Var]**.
3. Utilisation de l'une des touches statistiques autres que **[1Var]** ou **[2Var]** lorsque la calculatrice n'est pas en mode statistique.
4. Utilisation d'une touche statistique à deux variables lorsque la calculatrice n'est pas en mode statistique à deux variables. Ceci concerne les touches suivantes : **[Σxy]**, **[Σy]**, **[Σy²]**, **[Corr]**, **[b/a]**, **[y']**.
5. Utilisation de la touche **[σn - 1]** si une seule donnée a été introduite. Utilisation des touches de régression linéaire (**[b/a]**, **[Corr]**, **[y']**) si moins de deux données ont été introduites.
6. Introduction d'une donnée telle que $|x| \leq 1 \times 10^{-60}$ ou $|x| \geq 1 \times 10^{60}$.
7. Introduction d'une série de données telles que la somme de leurs carrés dépassent les limites supérieures ou inférieures de la calculatrice.
8. Suppression d'au moins autant de points avec la séquence **[INV]** **[Σ +]** que de points introduits initialement.

ANNEXE B

PRECISION DES CALCULS

Précision des calculs

La calculatrice utilise 13 chiffres pour effectuer tous les calculs, mais en notation standard, le résultat est arrondi à 10 chiffres. La technique de l'arrondi 5/4 ajoute 1 au dernier chiffre significatif affiché si le suivant, qui n'est pas affiché, est cinq ou plus. Si ce chiffre est inférieur à 5, l'arrondi n'a pas lieu. En l'absence de ces chiffres supplémentaires, la calculatrice pourrait afficher des résultats inexacts tels que :

$$1 \div 3 \times 3 = 0.9999999999.$$

En raison de l'arrondi, la réponse affichée est 1, mais le résultat contenu dans le registre interne est 0.999999999999.

Les fonctions mathématiques transcendentes utilisent les calculs itératifs. Le plus souvent, l'erreur cumulée de ces calculs porte sur les chiffres non affichés, de sorte qu'aucun résultat inexact n'apparaît à l'affichage. L'exactitude du dernier chiffre affiché de la plupart des calculs varie de ± 1 . Dans certains cas, il arrive que dans la solution de fonctions mathématiques transcendentes, la précision des chiffres affichés commence à se détériorer lorsque la fonction tend vers un point de discontinuité ou d'indétermination.

Il est possible de calculer les valeurs trigonométriques pour des angles supérieurs à 360° . Lorsque le résultat des fonctions trigonométriques est affiché en notation standard plutôt qu'en notation scientifique, tous les chiffres affichés sont précis pour tout angle de -36.000° à 36.000° et de -40.000 à 40.000 grades. Les limites de précision en ce qui concerne les radians ($\pm 200\pi$) sont équivalentes à celles des degrés et des grades, excepté pour les multiples de π et $\pi + 2$. La valeur arrondie de π limite la précision à ces points. En général, la précision décroît d'un chiffre pour chaque dizaine située hors de ces limites.

Voici les limites dont il faut tenir compte lors du calcul de certaines fonctions mathématiques :

Fonction	Limite
$\sin^{-1} x, \cos^{-1} x$	$-1 \leq x \leq 1$
$\ln x, \log x$	$1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$
e^x	$-227.9559242 \leq x \leq 230.2585092$
10^x	$-99 \leq x < 100$
$x!$	$0 \leq x \leq 69$ où x est un entier.

Pour les fonctions trigonométriques inverses :

Fonction d'arc	Limite de l'angle calculé
$\arcsin x$	0 à 90° , $\pi + 2$ radians, ou 100 G
$\arcsin -x$	0 à -90° , $-\pi + 2$ radians, ou -100 G
$\arccos x$	0 à 90° , $\pi + 2$ radians, ou 100 G
$\arccos -x$	90° à 100° , $\pi + 2$ à π radians ou 100 G à 200G
$\arctan x$	0 à 90° , $\pi + 2$ radians, ou 100 G
$\arctan -x$	0 à -90° , $-\pi + 2$ radians, ou -100 G

ANNEXE C

MNEMONIQUES ET SEQUENCES DE TOUCHES ASSOCIES

Mnémonique	Séquence de touches	Identification des fonctions
+	[+]	Addition
-	[-]	Soustraction
x	[x]	Multiplication
;/	[/]	Division
+/-	[+/-]	Changement de signe
([(]	Parenthèse ouverte
)	[)]	Parenthèse fermée
=	[=]	Signe égal
.	[.]	Point décimal
:	[÷]	Séparateur de degrés/minutes/secondes
0	[0]	0
1	[1]	1
2	[2]	2
3	[3]	3
4	[4]	4
5	[5]	5
6	[6]	6
7	[7]	7
8	[8]	8
9	[9]	9
10 ↑ X	[INV] [log]	10 à la xième puissance
1/X	[1/x]	Inverse
1 VAR	[1Var]	Sélection du mode statistique à une variable
2 VAR	[2Var]	Sélection du mode statistique à deux variables
ACOS	[INV] [cos]	Fonction arc cosinus
ASIN	[INV] [sin]	Fonction arc sinus
ATAN	[INV] [tan]	Fonction arc tangente
B/A	[b/a]	Pente de la droite de régression linéaire
CM	[CM]	Effacement de mémoires utilisateur
COS	[cos]	Cosinus
CORR	[Corr]	Coefficient de corrélation
CSR	[CSR]	Effacement des registres statistiques
C.T	[INV] [x↔t]	Effacement du registre t
-DD	[DMS.Dd]	Conversion Degrés/Minutes/Secondes
DRG	[DRG]	Changement d'angles
DRG→	[DRG→]	Conversion d'angles
DSZ	[DSZ]	Commande automatique de boucles
EE	[EE]	Mode exponentiel

ANNEXE C

MNEMONIQUES ET SEQUENCES DE TOUCHES ASSOCIES

Mnémonique	Séquence de touches	Identification des fonctions
EXC n	[EXC] [n]	Echange affichage/mémoire
E ↗ X	[INV] [Inx]	e ^x
SBR F	[F]	Touche utilisateur F
FACT	[x!]	Factorielle
FCSTY	[y']	Estimation de y
FIX n	[Fix] [n]	Fixation du nombre de décimales
FRAC	[INV] [Intg]	Partie fractionnaire
FRQ	[Frq]	Fréquence
SBR G	[G]	Touche utilisateur G
GTO n	[GTO] [n]	Branchement au label n
IDRG	[INV] [DRG]	Changement d'unités d'angles (ordre inverse)
IDRG >	[INV] [DRG →]	Conversion d'unités d'angles (ordre inverse)
IDSZ	[INV] [DSZ]	Décréméntation et saut si non zéro
IEE	[INV] [EE]	Sortie du mode exponentiel
IFIX	[INV] [Fix]	Sortie du mode virgule fixe
INTG	[Intg]	Partie entière
LBL n	[LBL] [n]	Label n
LNx	[Inx]	Logarithme népérien
LOG	[log]	Logarithme décimal
MEAN	[Mean]	Moyenne
N	[N]	Nombre de données statistiques
ON/C	[ON/C]	Effacement de l'affichage
PAUSE	[Pause]	Pause
PI	[PI]	PI
PUM n	[PUM] [n]	Protection des mémoires utilisateur
P → R	[P ↔ R]	Conversion coordonnées polaires vers cartésiennes
RCL n	[RCL] [n]	Rappel mémoire n
RTN	[INV] [SBR]	Retour sous-programme
RST	[RST]	Remise à zéro du pointeur programme
R/S	[R/S]	Mise en route/Arrêt du programme
R → P	[INV] [P ↔ R]	Conversion coordonnées cartésiennes vers polaires
SBR n	[SBR] [n]	Appel sous-programme n
SDN	[σn]	Ecart-type (population)
SDN - 1	[σn - 1]	Ecart-type (échantillon)
SGN	[INV] [x]	Signe de X
SIN	[sin]	Sinus
STO n	[STO] [n]	Stockage en mémoire n

ANNEXE C

MNEMONIQUES ET SEQUENCES DE TOUCHES ASSOCIES

Mnémonique	Séquence de touches	Identification des fonctions
ST + n	[STO][+][n]	addition en mémoire n
ST - n	[STO][-][n]	soustraction en mémoire n
STx n	[STO][x][n]	multiplication en mémoire n
ST ;/n	[STO][/][n]	division en mémoire n
STYX n	[STO][Y ^x][n]	Elévation à la puissance en mémoire n
STX√n	[STO][INV][Y ^x][n]	Elévation à la racine nième en mémoire n
TAN	[tan]	Tangente
TRACE	[Trace]	Mode trace
x ↑ 2	[x ²]	Carré de X
x = t	[x = t]	Test x = t
x ≠ t	[INV][x = t]	Test x ≠ t
x < t	[x < t]	Test x < t
x ≥ t	[INV][x < t]	Test x ≥ t
x > t	[x > t]	Test x > t
x ≤ t	[INV][x > t]	Test x ≤ t
x ↔ t	[x ↔ t]	Echange x et t
y ↑ x	[Y ^x]	Elévation à la puissance
x√y	[INV][Y ^x]	Elévation à la racine nième
Σ +	[Σ +]	Entrée de données statistiques
Σ -	[E-]	Retrait de données statistiques
Σx	[Σx]	Somme de x
Σx ↑ 2	[Σx ²]	Somme des carrés de x
Σy	[Σy]	Sommes de y
Σy ↑ 2	[Σy ²]	Sommes des carrés de y
Σxy	[Σxy]	Somme des produits xy
x	[x]	Valeur absolue de x
√x	[√x]	Racine carrée de x

ANNEXE D

EN CAS DE DIFFICULTES

En cas de problèmes avec votre calculatrice, reportez-vous aux instructions ci-après qui vous aideront à les résoudre.

1. Problème :

L'affichage est vide, donne des nombres inexacts ou pâlit.

Remède :

Les piles peuvent être déchargées. Remplacez les comme décrit au paragraphe "Remplacement des piles", en utilisant exclusivement des piles à l'oxyde d'argent.

2. Problème :

La calculatrice donne des réponses fausses ou affiche un message d'erreur.

Remède :

Reportez-vous aux paragraphes concernant les conditions d'erreur et la précision ainsi qu'à ceux de la notice où sont décrites les fonctions utilisées au cours de vos calculs. L'affichage d'un message d'erreur est dû dans la plupart des cas à l'utilisation incorrecte d'une fonction, et non à un mauvais fonctionnement de votre calculatrice.

Comme il se peut que vous ayez réglé par inadvertance votre calculatrice sur une configuration spécifique, utilisez la séquence de touches suivante pour réinitialiser la calculatrice :

[ON/C] [ON/C] [PUM] 0 [2Var] [CSR] [CP] [INV] [x↔t] [CM]

Attention : Cette séquence efface la totalité des programmes et données mémorisés dans la calculatrice.

3. Problème :

L'indicateur "Run" est affiché et l'affichage montre un zéro fixe ou des nombres qui clignotent.

Remède :

La calculatrice est en train d'exécuter un programme. Attendez la fin ou maintenez la touche **[R/S]** enfoncée pour arrêter le programme.

Eteignez puis rallumez la calculatrice. Elle devrait maintenant être prête à fonctionner. Si le problème persiste, réinitialisez-la comme décrit plus haut.

ANNEXE D

REEMPLACEMENT DES PILES

Assistance :

Si les remèdes décrits ci-dessus n'ont pas résolu le problème, contactez votre revendeur et consultez la section de la présente notice concernant les conditions de service après-vente et de garantie.

Remplacement des piles

Attention : La calculatrice ne conserve de données dans aucune des mémoires de données ou programme lorsque l'on remplace les piles ou lorsqu'elles se déchargent.

Les signes avant-coureurs du remplacement des piles sont les suivants :

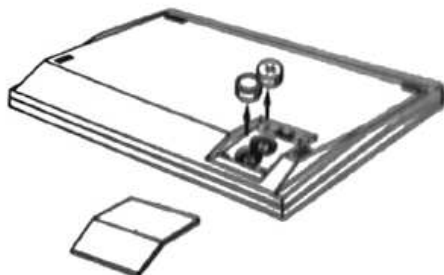
- affichage vide ou présentant très peu de contraste
- affichage de nombres ou de signes inexacts.

La calculatrice utilise deux piles en oxyde d'argent. L'emploi de tout autre type de piles annulerait la garantie.

Remarque : Les piles qui se trouvent au départ dans votre calculatrice sont montées pour démonstration. Les piles ne sont pas couvertes par la garantie.

Pour remplacer les piles, procédez comme suit :

1. Eteignez la calculatrice. A l'aide d'un petit tournevis, d'un trombone ou d'une pièce de monnaie, soulevez doucement le couvercle de protection.
2. Retirez les piles usagées et placez les neuves comme le montre le schéma. Veillez à ne pas graisser les contacts en installant les piles.



3. Remettez le couvercle, bord supérieur d'abord, puis appuyez doucement jusqu'à ce que l'autre côté soit bien en place.

ANNEXE D CONSEILS

4. Appuyez sur les touches suivantes pour réinitialiser la calculatrice :

[ON/C] [ON/C] [PUM] 0 [2Var] [CSR] [CP] [INV] [x[±]t] [CM]

L'affichage indique alors 0 et la calculatrice est prête à être utilisée.

Attention : Ne brûlez pas les piles usagées.

Suggestions

En raison du nombre important de suggestions qui parviennent à Texas Instruments de sources diverses et qui portent sur des idées nouvelles et anciennes, Texas Instruments ne prendra en compte ces suggestions qu'à condition qu'elles lui soient communiquées gracieusement. C'est la politique de Texas Instruments de ne jamais recevoir de suggestion sous le sceau du secret. Par conséquent, si vous désirez faire part de vos suggestions à Texas Instruments, ou si vous désirez soumettre à Texas Instruments une séquence de programme que vous avez développée sur votre calculatrice, veuillez insérer le paragraphe suivant dans votre lettre :

"L'ensemble des informations ci-incluses est présenté à Texas Instruments à titre de suggestion et sans aucune obligation ni caractère confidentiel d'aucune sorte. Aucune relation confidentielle ou privilégiée n'est créée de ce fait avec Texas Instruments. Texas Instruments pourra donc utiliser, reproduire, dupliquer, publier, distribuer ou disposer de ces informations comme bon lui semblera sans qu'il ne me soit dû aucune compensation d'aucune sorte".

ANNEXE D

GARANTIE LIMITEE A DEUX ANS

Garantie

Veillez vous adresser à votre revendeur Texas Instruments pour toute mise en œuvre de la garantie.

La garantie légale des vices cachés ou défauts des marchandises vendues, s'applique en tout état de cause aux termes des articles 1641 et suivants du Code Civil.

Cette calculatrice Texas Instruments est garantie pièces et main-d'œuvre au premier acheteur pour une durée de un an à partir de la date d'achat pour des conditions d'utilisation normales.

Si un jeu de piles a été placé dans votre calculatrice à titre de démonstration, Texas Instruments ne garantit pas la qualité, ni la durée de vie des piles ni les dommages susceptibles d'être causés à l'appareil par suite d'une fuite de piles en général.

La garantie est nulle si :

1. La calculatrice a été endommagée par accident ou utilisation abusive, par négligence, par réparation impropre, ou tout autre état de cause ne trouvant pas son origine dans les pièces détachées ou leur assemblage;
2. Le numéro de série a été modifié ou effacé.

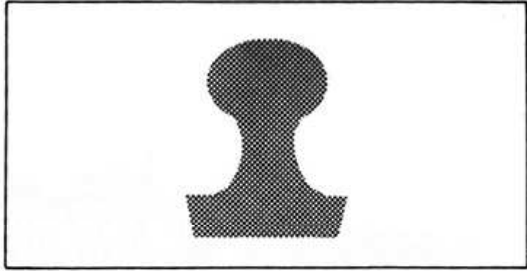
TEXAS INSTRUMENTS NE SAURAIT ETRE TENUE POUR RESPONSABLE DES PERTES DE JOUISSANCE CONSECUTIVES A UNE PANNE DE LA CALCULATRICE ET/OU TOUT AUTRE DOMMAGE INDIRECT SUBI PAR L'ACHETEUR.

Pendant la période de garantie, la calculatrice ou ses pièces défectueuses seront gratuitement réparées, ajustées et/ou remplacées au choix du fabricant, lorsque la calculatrice aura été retournée au détaillant, accompagnée du justificatif d'achat.

TOUTE MACHINE RETOURNEE SANS JUSTIFICATION DE LA DATE D'ACHAT SERA REPARÉE AU COÛT DE LA REPARATION EN VIGUEUR AU MOMENT DU RETOUR.

En cas de remplacement par une nouvelle calculatrice, cette dernière bénéficiera de la poursuite de la garantie contractuelle initialement accordée au modèle acheté. Cette garantie contractuelle ne sera en aucun cas inférieure à 90 jours.

**Finito di stampare
a Città di Castello
dalla Tipo-Stampa STM**



Date, Datum, Data,
Päivämäärä, Date, Fecha

Last Name
Familienname
Nom
Cognome
Achternaam
Efternavn
Ultimo nome
Apellidos

First Name
Vorname
Prénom
Nome
Voornaam
Fornavn
Primeiro nome
Nombre

Address
Adresse
Indirizzo
Adres
Gatuaddress
Enderecto
Dirección

Town
Ort
Ville
Città
Stad
By
Ciudad/Vila
Ciudad

P.O. Code
Postleitzahl
Code Postal
Codice Postale
Postcode
Postnr.
Codigo postal
D. Postal

Country
Land
Pays
Paese
Pais

F



TEXAS
INSTRUMENTS

1110819-0002