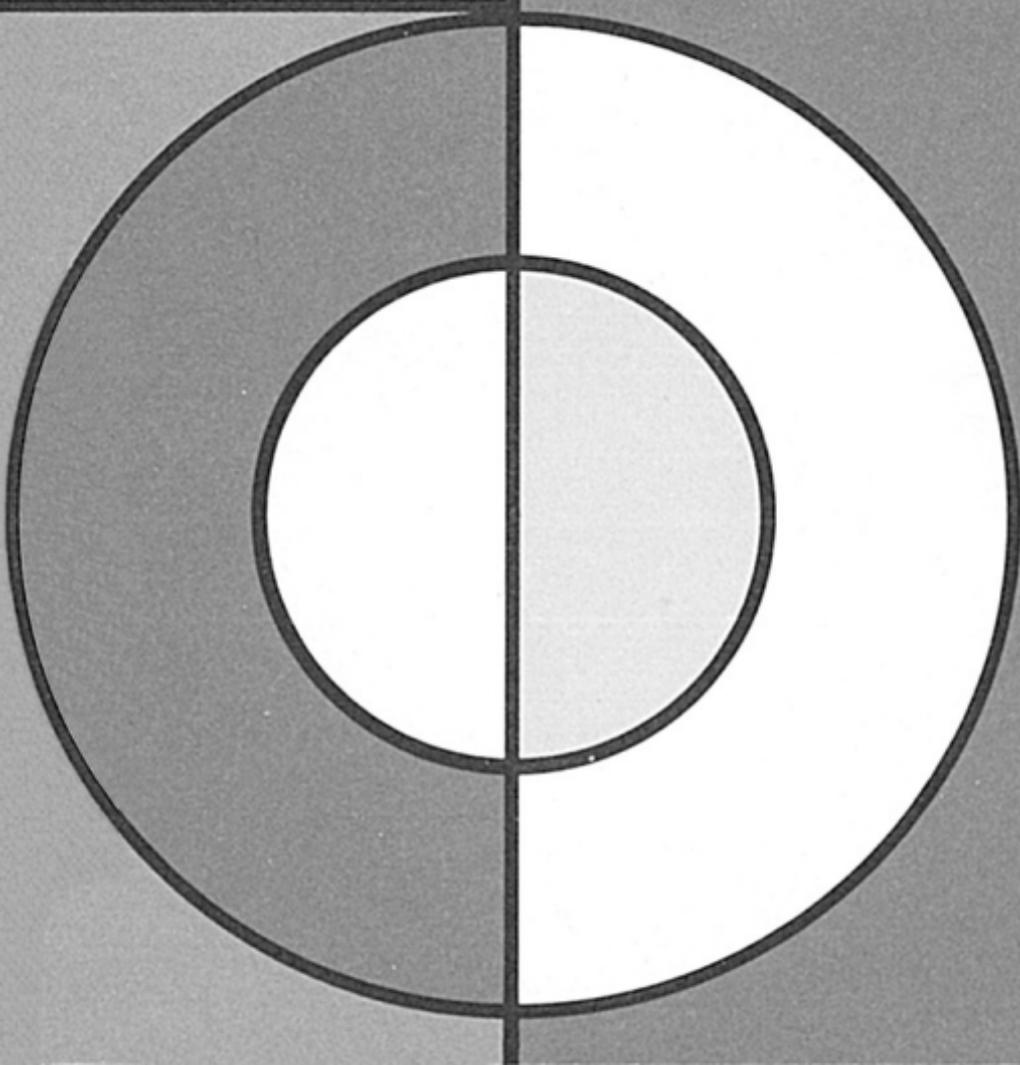


CASIO®

**STRATÉGIES
POUR LE
CALCUL
SCIENTIFIQUE**

FX 92



Cher Client,

Toutes nos félicitations pour l'achat de cette calculatrice électronique. Pour exploiter profitablement ses caractéristiques, aucun entraînement spécial n'est nécessaire, mais nous vous suggérons d'étudier ce manuel, conçu pédagogiquement, pour vous familiariser avec les nombreuses possibilités offertes par cet appareil très complet.

Pour assurer sa longévité, ne pas toucher l'intérieur de la calculatrice, lui éviter les chocs et ne pas appuyer exagérément fort sur les touches. Le froid (moins de 0°C), la chaleur (plus de 40°C) et l'humidité peuvent aussi affecter les fonctions de la calculatrice. Ne jamais utiliser de liquide volatil tel que diluant pour peinture, benzine, ... pour nettoyer l'appareil. Pour l'entretien, contacter votre revendeur ou le distributeur le plus proche.

Avant tout calcul, n'oubliez pas de presser la touche  de mise en fonctionnement.

Ce manuel a été conçu et réalisé par Marc FERRANT, professeur de mathématique.

SOMMAIRE

LES TOUCHES	6
LES MODES	9
Les mode de calcul	
Les modes angulaires	
Les modes d'affichage	
AFFICHER UN NOMBRE	14
Affichage d'un nombre entier	
Affichage d'un nombre décimal	
ADDITION DE DEUX NOMBRES	17
LA TOUCHE SHIFT	19
ECHANGER LES RESERVES NUMERIQUES	20
EFFACER	22
Effacer un nombre	
Effacer une operation	
ADDITION DE PLUSIEURS NOMBRES	25
MULTIPLICATION DE PLUSIEURS NOMBRES	26
SOUSTRACTION	27
DIVISION	28
Attention danger!	
AFFICHER UN NOMBRE NEGATIF	30
PRIORITE DANS LES CALCULS	32
Priorité à la multiplication	
A propos des calculatrices ordinaires	
Les deux groupes d'opérations	

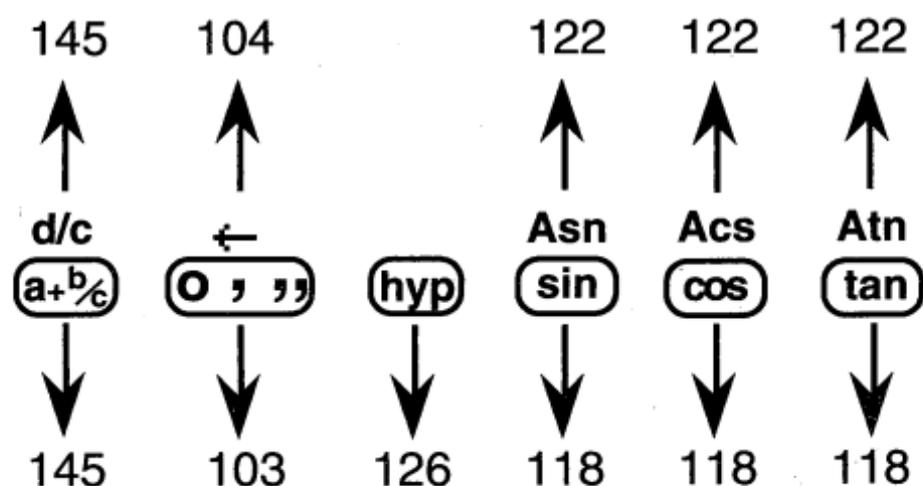
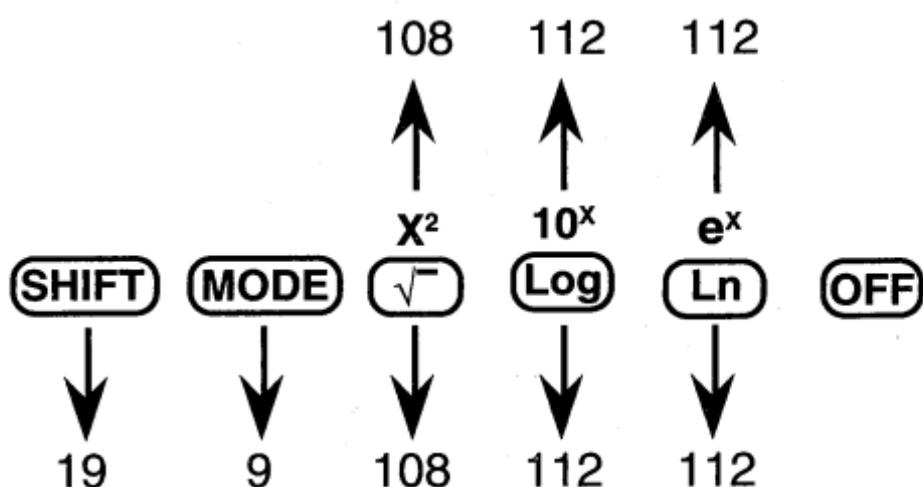
LES PARENTHESES	40
Erreurs de niveaux	
CONVENTIONS ET PRIORITES	
OPERATOIRES	44
Le signe x implicite	
La barre de fraction	
AFFICHAGE ARRONDI	49
Votre calculatrice sait-elle compter?	
La réserve X et l'affichage	
Lire tous les chiffres de la réserve X	
Perdre des chiffres	
AFFICHAGE FIX n	57
Erreur d'affichage?	
Arrondir le contenu des réserves	
AFFICHAGE SCIENTIFIQUE	63
Affichage scientifique des grands nombres	
Ecriture scientifique des grands nombres	
Affichage scientifique des petits nombres	
Ecriture scientifique des petits nombres	
AFFICHAGE SCI n	70
Arrondir le contenu des réserves	
AFFICHAGE ENG	73
Lecture des affichages scientifiques et ingénieurs	
AFFICHAGE NORM	77
MEMOIRE	78
Enregistrer un nombre en mémoire et le rappeler	
Effacer le contenu de la mémoire	
Addition et soustraction d'un nombre en mémoire	
Echanger le contenu de la mémoire	
Ajouter ou retrancher un résultat à la mémoire	

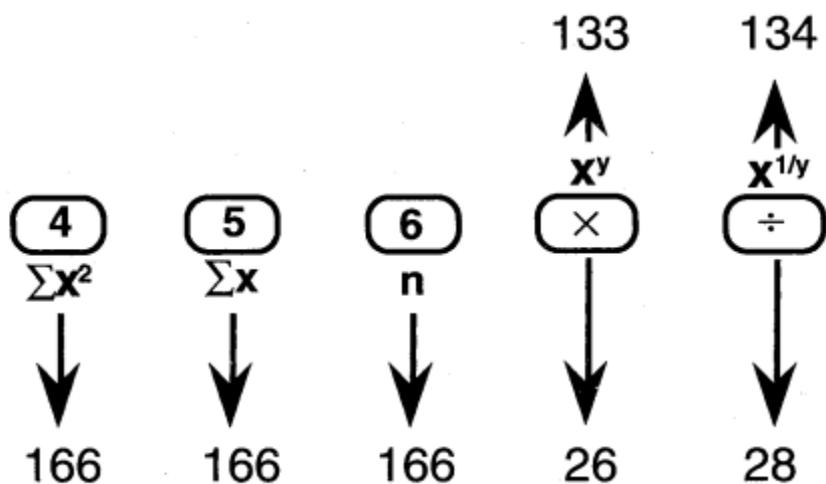
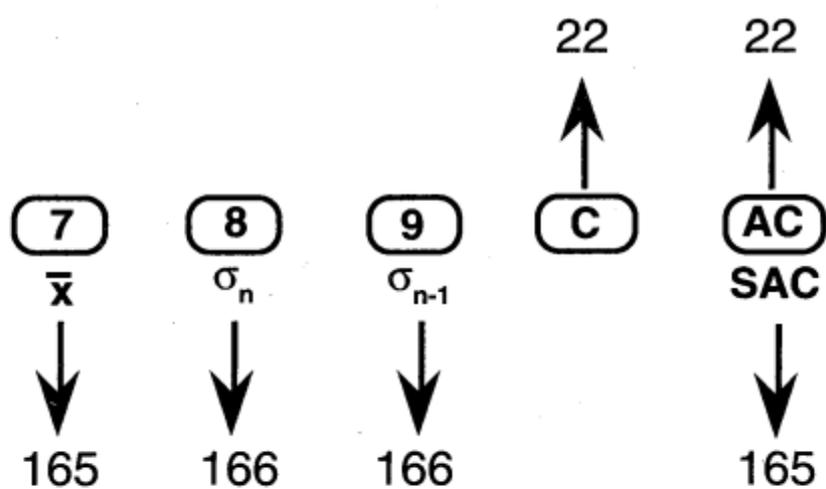
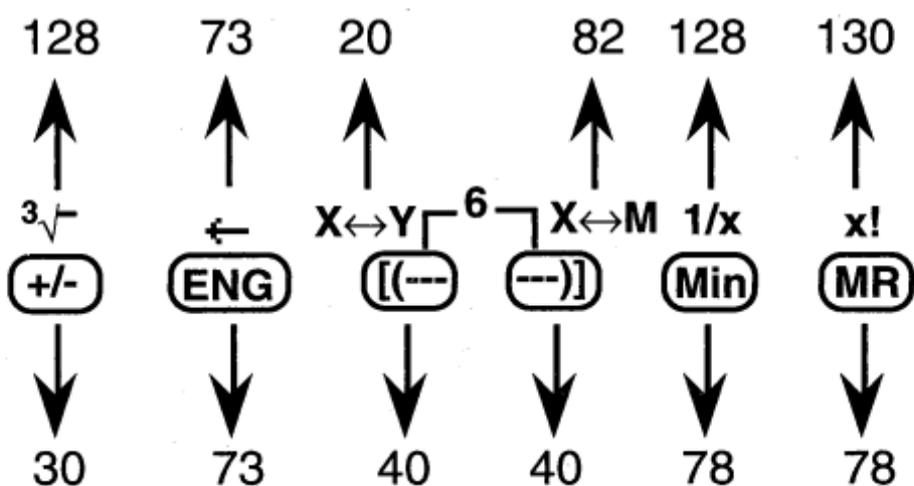
OPERATEUR CONSTANT	86
Opérateur additif	
Autres opérateurs	
Une application	
DEGRE-MINUTE-SECONDE	93
La touche 0 ' "	
Multiplier par un entier	
CARRE RACINE-CARREE	98
Carre d'un nombre	
Racine carrée d'un nombre	
Une application	
LOGARITHME-EXPONENTIELLE —	102
Exponentielle d'un nombre	
Logarithme d'un nombre	
Une application	
TRIGONOMETRIE	108
Lignes trigonométriques d'un nombre	
Détermination d'un angle	
Une application	
Autre application	
TRIGONOMETRIE HYPERBOLIQUE	116
Lignes hyperboliques d'un nombre	
RACINE CUBIQUE	118
INVERSE D'UN NOMBRE	118
FACTORIELLE	120
Attention, danger!	
Division de factorielles	
PUISSANCE	123
RACINE	124
NOMBRE ALEATOIRE	126
POLAIRE-CARTESIEN	127
Principe	
De polaire en cartésien	
De cartésien en polaire	

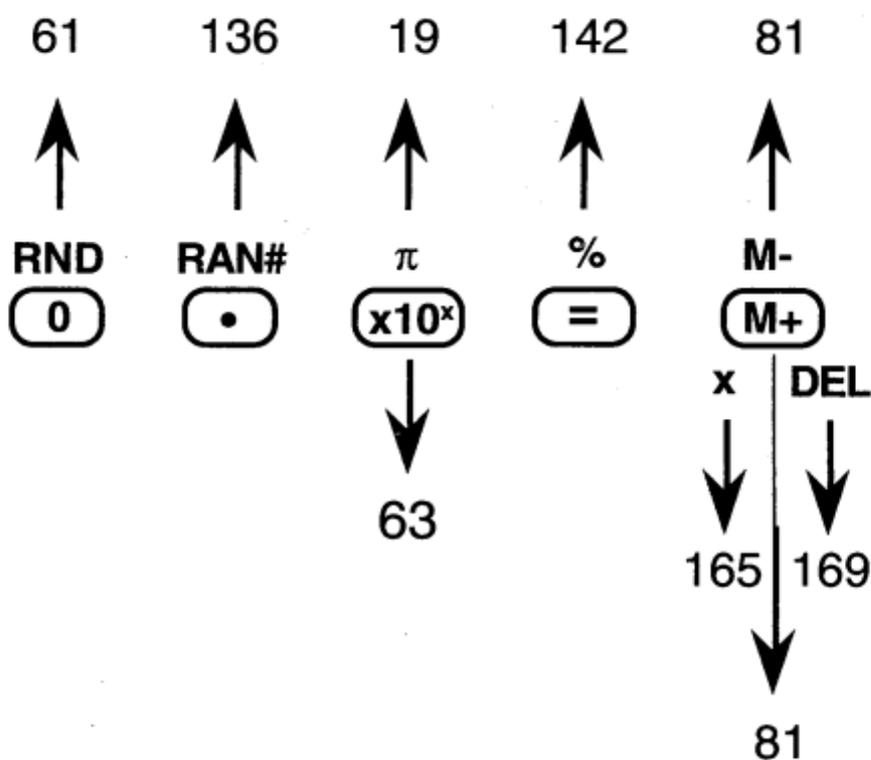
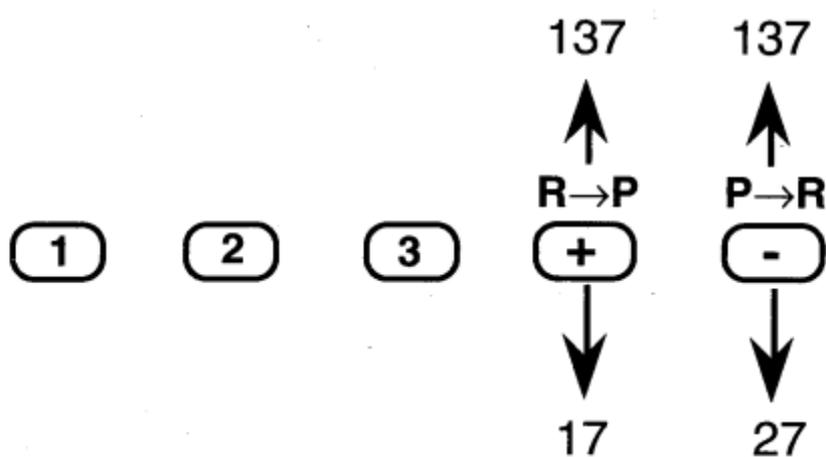
POURCENTAGE	132
Prendre t% d'un nombre	
Calculer un pourcentage	
Augmenter, diminuer un nombre de t%	
Taux d'une augmentation, d'une diminution	
FRACTION	135
La fonction fraction	
Ecriture d'une fraction	
Conversion decimale	
Simplification de fractions	
Classer des fractions	
ADDITION DE FRACTIONS	140
Somme algébrique de plusieurs fractions	
MULTIPLICATION, DIVISION	
DE FRACTIONS	143
FRACTIONS DANGER!	144
LES FRACTIONS	
ET LES FONCTIONS	146
FRACTIONS SUPERPOSEES	147
FRACTION ET MEMOIRE	149
FRACTION	
ET OPERATEUR CONSTANT	150
FRACTION	
ET DENOMINATEUR COMMUN	152
DIVISION EUCLIDIENNE	154
STATISTIQUES	155
Données simples	
Donnée erronée	
Données pondérées	
Formules	
ALIMENTATION	161
CARACTERISTIQUES	163
CARTE DE GARANTIE	167

LES TOUCHES

Vous trouverez les informations concernant les touches, aux pages indiquées au bout des flèches.







LES MODES

LES MODES DE CALCUL ———

Suivant que vous souhaitiez effectuer des calculs scientifiques ou des calculs statistiques, certaines touches de la machine ne remplissent pas les mêmes fonctions.

le mode COMP



COMP comme "computer" (calculateur) est le mode dans lequel il faut mettre la calculatrice pour réaliser des calculs scientifiques. Il s'obtient en pressant successivement la touche MODE et la touche 0.

Dans ce mode, rien n'est inscrit en haut de l'affichage hormis l'indication de l'unité d'angle.

Dans la suite des explications, si rien n'est précisé, les calculs s'effectueront en mode COMP.

le mode SD



SD comme "standard deviation" (écart type) est le mode dans lequel il faut mettre la calculatrice pour réaliser des calculs statistiques. Il s'obtient en pressant successivement la touche MODE et la touche •.

Dans ce mode, l'information SD est écrite en haut et à droite de l'affichage, ainsi que l'indication de l'unité d'angle. Ce mode sera celui utilisé dans le chapitre traitant des calculs statistiques (voir page 155).

LES MODES ANGULAIRES —

Les fonctions trigonométriques travaillent sur des nombres qui sont des mesures d'angles. Ceux-ci peuvent être exprimés en DEGRES, RADIANS ou GRADES.

Avant de réaliser tout calcul de ce genre, il faudra bien veiller à ce que la calculatrice soit dans la bonne unité d'angle.

le mode DEG (MODE) (4)

Dans ce mode, les mesures d'angles sont comprises en degrés. L'information DEG est écrite en haut de l'affichage.

le mode RAD (MODE) (5)

Dans ce mode, les mesures d'angles sont comprises en radians. L'information RAD est écrite en haut de l'affichage.

le mode GRA (MODE) (6)

Dans ce mode, les mesures d'angles sont comprises en grades. L'information GRA est écrite en haut de l'affichage.

correspondance

Nous rappelons la correspondance entre ces différentes unités:

L'angle PLAT a pour mesure 180° (degrés) ou 2π rd (radians) ou 200 gr (grades).

LES MODES D'AFFICHAGE —

La calculatrice affiche des nombres décimaux de huit chiffres significatifs. On peut souhaiter d'autres types d'affichages.

le mode *FIX n* **MODE **7** *n***

Dans ce mode, les nombres décimaux sont affichés avec *n* chiffres après la virgule (même si il y en a plus en réalité). Par exemple, pour obtenir un affichage limité à 2 chiffres après la virgule, on pressera successivement la touche **MODE** et la touche **7** (pour indiquer le mode *FIX*) puis la touche **2** pour préciser le nombre de chiffres après la virgule souhaités.

Dans ce mode, l'information *FIX* est inscrite en haut de l'affichage. Ce mode restera actif tant que l'on n'en changera pas, même si l'écran s'éteint pour cause de non utilisation. (Voir page 57).

le mode SCI n **MODE** **8** n

Dans ce mode, les nombres décimaux sont affichés en écriture scientifique avec **n** chiffres significatifs (même si il y en a plus en réalité).

Par exemple, pour obtenir un affichage scientifique limité à 3 chiffres après la virgule, on pressera successivement la touche **MODE** et la touche **8** (pour indiquer le mode SCI) puis la touche **3** pour préciser le nombre de chiffres significatifs souhaités.

Dans ce mode, l'information SCI est inscrite en haut de l'affichage. Ce mode restera actif tant que l'on n'en changera pas, même si l'écran s'éteint pour cause de non utilisation. (Voir page 70).

le mode NORM **MODE** **9**

Ce mode permet de retrouver l'affichage normal décimal de 8 chiffres significatifs. Les éventuelles informations d'affichage disparaissent. (Voir page 77).

AFFICHER UN NOMBRE

AFFICHAGE D'UN NOMBRE ENTIER

La caractéristique de votre calculatrice est de conserver sur l'écran d'affichage les chiffres successifs qu'on introduit à l'aide des touches numériques. C'est ainsi que l'on peut reconstituer l'écriture d'un nombre.

PRESSEZ **AC** POUR "ALLUMER"
VOTRE CALCULATRICE.

affichage	touche
0.	AC
1.	1
12.	2
123.	3
1234.	4
12345.	5
123456.	6
1234567.	7
12345678.	8

Suivez sur votre machine l'exemple

proposé dans le tableau, après avoir "allumé" votre calculatrice. Le tableau se lit de haut en bas. Nous notons dans la colonne TOUCHE, les touches que nous pressons, et dans la colonne AFFICHAGE, en vis-à-vis, l'affichage correspondant qui est lu.

Vous remarquerez que l'enregistrement du nombre est limité par la capacité de l'affichage qui est de huit chiffres. A partir du huitième chiffre, elle n'accepte plus la frappe de touche numérique supplémentaire. Essayez de frapper la touche 9; rien ne se passe.

➡ **L'affichage de la calculatrice est limité à 8 chiffres.**

AFFICHAGE D'UN NOMBRE DECIMAL ---

➡ **La calculatrice utilise le POINT DECIMAL et non la virgule.**

Ce point est caractéristique de l'écriture américaine (et anglaise) des nombres décimaux.

Dans le premier tableau, nous voulons écrire le nombre décimal 34,58. Nous frappons 34.58 .

affichage	touche	affichage	touche
0.	AC	0.	AC
3.	3	0.	•
34.	4	0.6	6
34.	•	0.63	3
34.5	5		
34.58	8		

Si le nombre à afficher est inférieur à 1, (par exemple 0,63), on peut ne pas afficher le zéro qui précède le point décimal. (Exemple du second tableau).

Remarque:

- Pressez AC puis affichez 1.2345678. Le point décimal n'occupe pas la place d'un chiffre. Vous pouvez donc afficher des décimaux qui s'écrivent avec 8 chiffres.

- Pressez AC puis affichez 0.1234567. Vous constatez que ZERO occupe la place d'un chiffre. C'est normal puisque ZERO est un chiffre.

ADDITION DE DEUX NOMBRES

Essayons de découvrir comment la calculatrice s'organise pour effectuer une addition. Prenons par exemple $3+2=5$. Une calculatrice n'est d'ailleurs pas nécessaire pour connaître le résultat! Mais nous nous intéressons seulement au fonctionnement de la machine.

aff.	touche	
0.	AC	On "allume" la calculatrice.
3.	3	On presse la touche 3; 3 s'affiche.
3.	+	On presse la touche +; rien de spécial ne se passe. La machine a-t-elle compris le + ?
2.	2	On presse la touche 2; 2 s'affiche. Le 3 a disparu de l'affichage. La machine a-t-elle perdu le 3?
5.	=	On presse la touche =; 5 s'affiche. La machine a effectué l'addition demandée; elle avait tout enregistré.

La calculatrice avait compris le + et elle n'avait pas perdu le 3 ... heureusement! Donc, il a bien fallu qu'elle enregistre les données quelque part dans des "réserves". Le tableau suivant explique l'utilisation de la réserve de nombre X (c'est-à-dire l'affichage), de la réserve de signe et de la réserve de nombre Y.

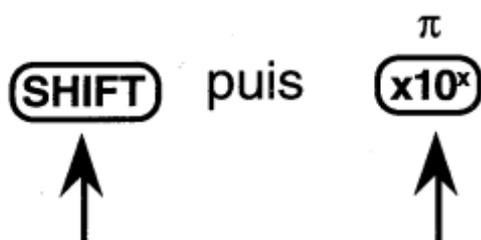
res Y	res sgn	aff. X	touche	
0		0.	AC	On "allume" la calculatrice. Les réserves X et Y contiennent 0.
0		3.	3	On presse 3; 3 s'affiche.
3	+	3.	+	On presse +; 3 est enregistré dans la réserve Y et + dans la réserve de signe.
3	+	2.	2	On presse 2; 2 s'affiche à la place de 3 qui était resté à l'affichage.
0		5.	=	On presse =; 5 s'affiche. L'opération en attente a été effectuée. La réserve Y est ramenée à 0.

LA TOUCHE

SHIFT

Cette touche permet d'accéder aux secondes fonctions des touches. Elles sont écrites au-dessus ou au-dessous des touches de la calculatrice.

Ainsi, pour afficher une valeur décimale du nombre π , inscrit au-dessus de la touche $\times 10^x$, il faudra presser successivement:



L'affichage donnera alors 3,1415927.

➡ Dans la suite, nous ne préciserons plus de presser la touche INV; à vous de le faire lorsqu'il s'agira d'une fonction inscrite au-dessus ou au-dessous de la touche concernée.

ECHANGER LES RESERVES NUMERIQUES

Nous pouvons maintenant vérifier le procédé que nous venons d'expliquer dans le chapitre "ADDITION DE DEUX NOMBRES". Nous utiliserons pour cela la fonction $(X \leftrightarrow Y)$ située au-dessus de l'ouverture de parenthèses $((---$. (Penser à utiliser la touche INV).

A chaque pression de $(X \leftrightarrow Y)$ le contenu de la réserve Y est échangé avec le contenu de la réserve X. C'est-à-dire que le nombre qui était dans la réserve X passe dans la réserve Y et que celui qui était dans la réserve Y passe dans la réserve X.

Nous reprenons le tableau du calcul de $3+2$ en suivant le contenu de la réserve Y après chaque nouvelle manipulation.

res Y	res sgn	aff. X	touche	
0		0.	AC	On "allume" la calculatrice. Les réserves X et Y contiennent 0.
0		3.	3	On presse 3; 3 s'affiche.
3		0.	$X \leftrightarrow Y$	• On vérifie que la réserve Y est bien à 0.
0		3.	$X \leftrightarrow Y$	• On revient à la situation précédente.
3	+	3.	+	On presse +.
3	+	3.	$X \leftrightarrow Y$	• On vérifie que la réserve Y contient 3.
3	+	3.	$X \leftrightarrow Y$	• On revient à la situation précédente.
3	+	2.	2	On presse 2; 2 s'affiche.
2	+	3.	$X \leftrightarrow Y$	• On vérifie que 3 reste bien dans la réserve Y.
3	+	2.	$X \leftrightarrow Y$	• On revient à la situation précédente.
0		5.	=	On presse =; 5 s'affiche. L'opération en attente a été effectuée.
5		0.	$X \leftrightarrow Y$	• On vérifie que la réserve Y a bien été ramenée à 0.
0		5.	$X \leftrightarrow Y$	• On revient à la situation précédente.

EFFACER UN NOMBRE UNE OPERATION

EFFACER UN NOMBRE —————

Au cours de l'exécution d'une opération, on peut faire une erreur dans la frappe d'un des nombres. Si l'on s'en rend compte à temps, il y a moyen de rectifier sans devoir tout retaper.

Exemple: le tableau ci-dessous donne la frappe de $3+2$ qui devient $3+4$ après correction.

res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0.	AC
0		3.	3
3	+	3.	+
3	+	2.	2
3	+	0.	C
3	+	4.	4
0		7.	=

Erreur de frappe; il fallait
4 au lieu de 2.

La touche **(C)** ramène la seule réserve X à zéro. La réserve Y n'est pas modifiée.

On peut alors afficher 4 et obtenir le résultat attendu.

➡ La touche **(C) ramène la réserve X à ZERO, sans modifier la réserve Y.**

On peut vérifier que la réserve Y n'est pas modifiée en utilisant **(X↔Y)** après la pression de **(C)**.

EFFACER UNE OPERATION—

Au cours de l'exécution d'une opération, on peut faire une erreur dans la frappe d'une touche d'opération. Le seul moyen de rectifier est de tout ramener à ZERO et de refaire.

Exemple: le tableau de la page suivante donne la frappe de 3×2 au lieu de $3 + 2$. On utilise la touche **(AC)** pour vidanger toutes les réserves.

res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0.	AC
0		3.	3
3	+	3.	x
0		0.	AC
0		3.	3
3	+	3.	+
3	+	2.	2
0		5.	=

Erreur de frappe; il fallait + au lieu de x. Toutes les réserves sont vidangées. On peut reprendre l'opération.

➡ La touche **AC** "vidange" toutes les réserves.

On peut vérifier que la réserve Y est ramenée à ZERO en utilisant la touche **X↔Y** après la pression de **AC**.

Remarque: on rappelle que cette même touche **AC** permet de remettre en activité la calculatrice, lorsque celle-ci s'est éteinte pour cause de non utilisation.

ADDITION DE PLUSIEURS NOMBRES

res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0.	AC
0		3.	3
3	+	3.	+
3	+	2.	2
5	+	5.	+
5	+	4.	4
0		9.	=

Exemple: le tableau ci-contre donne l'exécution de $3+2+4$.

La pression du second + exécute l'addition en attente, affiche le résultat et renvoie ce résultat dans la réserve Y.

On peut vérifier que la réserve Y contient bien le résultat intermédiaire 5 en utilisant la touche $(X \leftrightarrow Y)$ après la pression du second +.

➡ Dans une suite de calculs où interviennent des signes +, la touche = n'est pas nécessaire pour les résultats intermédiaires.

MULTIPLICATION DE PLUSIEURS NOMBRES

res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0.	AC
0		3.	3
3	x	3.	x
3	x	2.	2
6	x	6.	x
6	x	4.	4
0		24.	=

Exemple: le tableau ci-contre donne l'exécution de $3 \times 2 \times 4$.

Tout se passe comme pour l'addition. La pression du premier x envoie 3 dans la réserve Y.

La pression du second x exécute la multiplication en attente, affiche le résultat et renvoie ce résultat dans la réserve Y.

On peut vérifier l'état de la réserve Y en utilisant la touche $(X \leftrightarrow Y)$.

➡ Dans une suite de calculs où interviennent des signes x, la touche = n'est pas nécessaire pour les résultats intermédiaires.

SOUSTRACTION

res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0.	AC
0		9.	9
9	-	9.	-
9	-	5.	5
0		4.	=

res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0.	AC
0		5.	5
5	-	5.	-
5	-	9.	9
0		-4.	=

Le premier tableau montre comment la calculatrice s'organise pour effectuer la soustraction 9-5; comme pour l'addition, il y a utilisation de la réserve Y.

Mais attention, la soustraction n'est pas une opération commutative; l'ordre d'affichage des nombres n'est pas indifférent.

Le second tableau le montre.

Bien que 9 soit plus grand que 5, la calculatrice ne refuse pas d'effectuer le calcul. Elle propose le résultat relatif -4.

DIVISION

res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0.	AC
0		8.	8
8	÷	8.	÷
8	÷	2.	2
0		4.	=

res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0.	AC
0		2.	2
2	÷	2.	÷
2	÷	8.	8
0		0.25	=

Le premier tableau montre comment la calculatrice s'organise pour effectuer la division $8 \div 2$; comme pour les autres opérations, elle utilise la réserve Y.

Mais attention, la division n'est pas une opération commutative; l'ordre d'affichage des nombres n'est pas indifférent.

Le second tableau le montre.

Bien que 2 soit plus grand que 8, la calculatrice ne refuse pas d'effectuer le calcul. Elle propose le résultat décimal: 0,25.

ATTENTION DANGER !

res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0.	AC
0		2.	2
2	÷	2.	÷
2	÷	0.	0
0		-E-	=



La calculatrice manifeste l'impossibilité qu'elle a d'effectuer cette opération.

Même pour une calculatrice, la division par ZERO n'est pas réalisable. La lettre E (comme erreur) s'affiche. La machine est bloquée ... elle proteste ! Aucune pression de touche ne modifie l'affichage.

Le seul moyen de "reprendre la main" consiste à presser la touche **AC** .

 **En cas de message d'erreur, indiqué par l'affichage -E-, la touche **AC** permet de reprendre les calculs.**

AFFICHER UN NOMBRE NEGATIF

Un nombre négatif ne s'introduit pas dans la calculatrice comme on l'écrit sur le papier, c'est-à-dire en commençant par le signe -.

Il faut d'abord écrire les chiffres composant le nombre, puis presser la touche $\boxed{+/-}$.

Nous appellerons cette touche $\boxed{+/-}$ la touche CHANGE SIGNE.

Les exemples ci-dessous indiquent comment afficher le nombre -8 et le nombre -3,56.

aff.	touche
X	
0.	AC
8.	8
-8.	$\boxed{+/-}$

aff.	touche
X	
0.	AC
3.56	3.56
-3.56	$\boxed{+/-}$

Voici quelques exemples qui montrent l'utilisation possible de la touche (+/-).

aff. X	touche
0.	AC
1.	1
18.	8
-18.	(+/-)
-183.	3

aff. X	touche
0.	AC
3.	3
-3.	(+/-)
-3.	.
-3.7	7

aff. X	touche
0.	AC
0.	0
-0.	(+/-)
-0.	.
-0.7	7

Dans tous les cas il est recommandé d'afficher d'abord la "valeur absolue" du nombre, puis de presser la touche (+/-).

183 (+/-)

3.7 (+/-)

0.7 (+/-)

➡ Pour afficher un nombre négatif, frapper d'abord les chiffres composant le nombre, puis presser la touche (+/-).

Remarque: deux pressions successives de la touche (+/-) redonnent au nombre sa valeur positive.

aff. X	touche
0.	AC
8.	8
-8.	(+/-)
8.	(+/-)

PRIORITE DANS LES CALCULS

Nous avons vu, dans les chapitres précédents, que dans une suite de calculs où n'interviennent que des signes + ou que des signes x, la touche = n'était pas nécessaire pour les résultats intermédiaires.

Regardons maintenant ce qui se passe dans une suite de calculs où interviennent simultanément des signes + et x.

PRIORITE A LA MULTIPLICATION _____

Suivez avec votre calculatrice les exemples de calculs proposés dans les tableaux 1 et 2 de la page suivante. Les calculs effectués peuvent s'écrire ainsi:

tableau 1: $3 \times 7 + 5 =$

tableau 2: $5 + 7 \times 3 =$

C'est le même travail qui est exécuté

dans des sens différents. Le même résultat est obtenu (heureusement!). Cependant, en observant les affichages successifs, on constate une différence dans les deux exécutions.

aff. X	touche
0.	AC
3.	3
3.	x
7.	7
21.	+
5.	5
26.	=

tableau 1

aff. X	touche
0.	AC
5.	5
5.	+
7.	7
7.	x
3.	3
26.	=

tableau 2

Dans le tableau 1, la multiplication a d'abord été effectuée.

Dans le tableau 2, tout se passe comme si la machine attendait de pouvoir effectuer la multiplication avant d'exécuter l'addition.

Utilisons des tableaux avec réserves numériques, pour expliquer ce qui se passe.

développement du tableau 1

res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0.	AC
0		3.	3
3	x	3.	x
3	x	7.	7
21	+	21.	+
21	+	5.	5
0		26.	=

La pression de la touche + effectue le calcul en attente 3×7 .

21 s'inscrit à l'affichage et est renvoyé dans la réserve Y, ainsi que le signe + dans la réserve de signe.

La touche + a donc exécuté la multiplication en attente.

Nous avons déjà rencontré ce phénomène dans une suite d'additions. La touche + avait exécuté l'addition en attente.

➡ Si une addition est en attente, + exécute cette addition.

➡ Si une multiplication est en attente, x exécute cette multiplication.

développement du tableau 2

res Z	res sgn	res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0		0.	AC
0		0		5.	5
0		5	+	5.	+
0		5	+	7.	7
5	+	7	x	7.	x
5	+	7	x	3.	3
0		0		26.	=

Contrairement à ce qui s'est passé dans le tableau 1, la pression de la touche x n'a pas effectué le calcul en attente 5+7. La calculatrice "sait" que la multiplication doit être exécutée avant l'addition (même si elle est écrite après). Il faut donc enregistrer 7 dans la réserve X.

Pour ce faire, votre calculatrice dispose d'un autre niveau de réserve. 5 et + sont poussés dans le niveau Z, plus profond, pour permettre l'enregistrement de 7 et de x dans le niveau Y.

La pression de la touche = exécute tous les calculs en attente, en commençant par le niveau Y pour finir par le niveau Z.

➡ **Si une addition est en attente, x n'exécute pas cette addition.**

La machine attend pour pouvoir effectuer la multiplication en priorité.

Remarque: Nous ne disposons pas d'une touche $(X \leftrightarrow Z)$ permettant de vérifier le contenu de la réserve Z. Cependant c'est bien ainsi que cela se passe.

A PROPOS DES CALCULATRICES ORDINAIRES ---

La plupart des calculatrices "ordinaires" (ce qui n'est pas le cas de la vôtre) ne disposent que du niveau de réserve Y. Force leur est d'exécuter l'opération en attente pour pouvoir effectuer la suivante, sans tenir compte de priorité.

res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0.	AC
0		5.	5
5	+	5.	+
5	+	7.	7
12	x	12.	x
12	x	3.	3
0		36.	=

L'opération $5+7 \times 3$ s'exécute comme indiqué dans le tableau ci-contre. Observez le résultat obtenu ...!

La pression de x exécute le calcul $5+7$ en attente. **12** s'inscrit à l'affichage et est renvoyé dans la réserve Y ainsi que x dans la réserve de signe.

Cela ne signifie pas qu'une telle calculatrice soit à jeter, mais il faut savoir que sa technologie est moins élaborée que celle de votre fx-92 qui, elle, sait respecter la priorité de la multiplication.

LES DEUX GROUPES D'OPERATIONS

Ce que nous venons de dire, à propos de la multiplication et de l'addition, peut être généralisé pour la division et la soustraction.

- L'addition et la soustraction constituent un même Groupe de priorité, d'une part.
- La multiplication et la division

constituent un même Groupe de priorité, d'autre part.

➡ Dans une succession d'opérations, où n'interviennent que des signes d'un même groupe, chacun d'eux exécute l'opération précédente en attente.

➡ Dans une succession d'opérations, où interviennent des signes des deux groupes,



Exemple: on donne à calculer

$$3 + 5 \times 6 \times 2 + 8 - 3 + 9 \div 2 + 7 .$$

• Effectuons les calculs "à la main".

- priorité au groupe (x ÷) :

$$3 + \underline{5 \times 6 \times 2} + 8 - 3 + \underline{9 \div 2} + 7$$

$$3 + 60 + 8 - 3 + 4,5 + 7$$

- exécution du groupe (+ -):

$$79,5$$

- Effectuons les calculs "à la machine". On introduit les opérations dans l'ordre où elles se présentent; la calculatrice se charge du reste.

res Z	res sgn	res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0		0.	AC
0		0		3.	3
0		3	+	3.	+
0		3	+	5.	5
3	+	5	x	5.	x
3	+	5	x	6.	6
3	+	30	x	30.	x
3	+	30	x	2.	2
0		63	+	63.	+
0		63	+	8.	8
0		71	-	71.	-
0		71	-	3.	3
0		68	+	68.	+
0		68	+	9.	9
68	+	9	÷	9.	÷
68	+	9	÷	2.	2
0		72.5	+	72.5	+
0		72.5	+	7.	7
0		0		79.5	=

Remarque: Nous voyons que l'obligation d'écrire nous amène à faire des calculs dans un ordre différent de celui de la calculatrice.

LES PARENTHESES

➡ Les parenthèses sont destinées à modifier les priorités opératoires établies.

Exemple: on donne à calculer

$$5 \times (6 + 7)$$

Cela signifie que l'addition (6+7) doit être effectuée avant la multiplication.

Suivons sur un tableau la manière dont procède la calculatrice.

res Z	res sgn	res Y	res sgn	aff. X	touche
0		0		0.	AC
0		0		5.	5
0		5	x	5.	x
5	x	[0		[01 0.	[(---)
5	x	[0		6.	6
5	x	[6	+	6.	+
5	x	[6	+	7.	7
0		5	x	13.	(---)]
0		0		65.	=

La touche **[(---)** fait monter **5x** dans le niveau Z et verrouille ce niveau. Aucune touche opératoire ne peut éliminer ce verrou.

Lors de la pression de la touche "ouverture de parenthèse" **[(---)**, l'affichage donne: **[01 0.]**.

C'est l'indication que l'on a ouvert le premier niveau de parenthèses.

La pression de la touche **(---)]** exécute les calculs en attente jusqu'au verrou. **5x** peut alors passer au niveau Y.

Sur la fx-92, on dispose de **5 niveaux de parenthèses**, cela suppose que la machine ait **6 réserves numériques**; ce qui explique le chiffre 6 situé entre les deux touches d'ouverture et de fermeture.

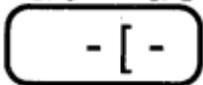
ERREURS DE NIVEAUX —

Si l'on tente d'enregistrer plus de 6 opérations en attente, un message d'erreur particulier apparaît à l'écran.

Essayons sur l'exemple suivant, purement gratuit, permettant simplement d'expliquer l'erreur de niveau.

1+ (2+ (3+ (4+ (5+ (6+ (7+8)))))))

Tappez les touches dans l'ordre où elles apparaissent dans l'écriture.

Lors de l'ouverture de la sixième parenthèse, l'affichage se bloque sur le message de "dépassement des 6 niveaux" .

Ce message d'erreur est bloquant; il n'autorise plus aucun calcul. Pour "reprendre la main", il vous suffit de presser **(AC)**.

autre cas d'erreur

Nous avons dit que nous disposions de 5 niveaux de parenthèses. Cela ne signifie pas qu'il sera toujours possible de les ouvrir. Tout dépend du nombre de réserves numériques utilisées.

Essayons sur l'exemple suivant:

$$3 \times (5 + 2 \times (3 + 7 \times (6 + 5 \times 2)))$$

Seules 3 parenthèses ont été ouvertes et cependant à la pression du dernier **x** le message de dépassement de niveaux apparaît - [-. Toutes les réserves numériques ont été remplies. Le dernier **x** ne peut plus provoquer la montée de l'ensemble dans un niveau supérieur.

En supprimant cette dernière opération **x2**, le calcul est exécutable et donne 495. Essayez!

$$3 \times (5 + 2 \times (3 + 7 \times (6 + 5)))$$

Remarque: Au lieu de fermer les trois parenthèses puis de presser le signe =, pour obtenir le résultat final, on peut se contenter de presser = après la frappe du 5; on obtient le même effet (et donc le même résultat). Ce qui revient à faire:

$$3 \times (5 + 2 \times (3 + 7 \times (6 + 5 =$$

CONVENTIONS ET PRIORITES OPERATOIRES

Votre calculatrice exécute les calculs dans l'ordre où ils sont écrits. Cependant le mathématicien a la fâcheuse habitude de ne pas écrire toutes les informations concernant un calcul. Il applique des conventions d'écriture qu'il faut absolument connaître et déchiffrer avant d'effectuer l'opération avec la machine, faute de quoi l'on risque d'être fort surpris du résultat obtenu!

Dans ce qui suit, nous traitons quelques cas caractéristiques concernant le signe multiplier implicite et l'usage de la barre de fraction.

Nous en rencontrerons d'autres, avec l'utilisation des fonctions scientifiques, que nous signalerons au moment opportun.

LE SIGNE x IMPLICITE ---

L'expression: $6 (15 - 7)$,
doit se traduire: $6 \times (15 - 7)$,
et donc s'exécuter:

6	x	(15	-	7)	=	→	48
---	---	---	----	---	---	---	---	---	----

Si vous oubliez le signe x, la calculatrice ne refuse pas de faire le calcul. Elle oublie (elle aussi) le premier 6 et ne commence le calcul qu'à l'ouverture de parenthèse. Vous obtenez alors le résultat suivant:

6	(15	-	7)	=	→	8
---	---	----	---	---	---	---	---	---

LA BARRE DE FRACTION ---

On rappelle que la barre de fraction parenthèse implicitement le numérateur ou le dénominateur qui contiendrait une opération. Il faudra donc écrire "en ligne" l'expression en plaçant au bon endroit les parenthèses.

L'expression: $\frac{5 + 17}{12}$,

doit se traduire: $(5 + 17) \div 12$,
et donc s'exécuter:

$$\boxed{(5 + 17) \div 12 =} \rightarrow 1.8333333$$

En effet, le numérateur contient une addition; il faut donner priorité à cette addition, par convention d'écriture.

Si vous ne respectez pas cette règle, vous obtenez:

$$\boxed{5 + 17 \div 12 =} \rightarrow 6.4166667$$

Cette séquence donne le résultat de 5 augmenté de $17/12$; ce qui n'est pas la même chose!

On traitera de même les exemples suivants:

• expression: $\frac{9}{17 - 6}$

• traduction: $9 \div (17 - 6)$

• exécution:

$$\boxed{9 \div (17 - 6) =} \rightarrow 0.8181818$$

- expression: $\frac{13 + 8}{21 + 5}$

- traduction: $(13 + 8) \div (21 + 5)$

- exécution:

(13	+	8)	÷	(21	+	5)	=
---	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---

donne \longrightarrow 0.8076923

- expression: $\frac{8(3 + 4) - 10}{5 \times 3 + 2(3 + 1)}$

- traduction:

$$(8 \times (3 + 4) - 10) \div (5 \times 3 + 2 \times (3 + 1))$$

- exécution:

(8	x	(3	+	4)	-	10)	÷	(5	x	
3	+	2	x	(3	+	1))	=					

donne \longrightarrow 2

- expression: $\frac{520}{8 \times 5}$

- traduction: $520 \div (8 \times 5)$

- exécution:

520	÷	(8	x	5)	=	→	13
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Remarque: cette expression peut aussi se traduire $520 \div 8 \div 5$

- expression: $5 + \frac{8 \times 5}{5 + 6}$

Comme la multiplication est prioritaire sur l'addition, on devrait écrire:

$$5 + 8 \times 5 \div (5 + 6) .$$

Cependant on pourra, par sécurité, placer des parenthèses au numérateur de la fraction, afin d'être certain de ne pas faire d'erreur.

- exécution:

5	+	(8	x	5)	÷	(5	+	6)	=
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

donne \longrightarrow 8.6363636

AFFICHAGE ARRONDI

VOTRE CALCULATRICE SAIT-ELLE COMPTER ?

Une telle mise en doute, pour insolite qu'elle puisse paraître, est née de l'observation de certains résultats proposés par l'affichage de votre machine. Suivez les manipulations ci-dessous.

1.4	→	1.4
-----	---	-----

+	10000000	=	→	10000001
---	----------	---	---	----------

x	2	=	→	20000003
---	---	---	---	----------

x	2	=	→	40000006
---	---	---	---	----------

x	2	=	→	80000011
---	---	---	---	----------

Comment interpréter cet affichage apparemment des plus fantaisistes ?

- Le nombre 1,4 demandé apparaît à l'affichage.

- On lui ajoute 10000000. Le résultat de l'addition est un nombre de 9 chiffres. La calculatrice ne peut en afficher que 8. Elle semble donc abandonner le dernier, qui est 4.

- En multipliant le nombre affiché par 2, on devrait obtenir 20000002. La calculatrice s'est-elle trompée?

En fait, non! Le 4 de 10000001,4 n'a pas été égaré. La machine a conservé tout le nombre dans la réserve X de calcul. Elle a effectué la multiplication sur le contenu de cette réserve, donc sur tous les chiffres, ce qui fait: 20000002,8.

N'affichant que 8 chiffres, elle donne la meilleure valeur approchée du résultat; soit 20000003, par excès.

Résumons ces premières explications:

- On ajoute 10000000 à 1,4.

réserve X

10000001.4

affichage

10000001

- On multiplie par 2.

réserve X 20000002.8
affichage **20000003**

- Dans le deuxième multiplication par 2, ne tenant pas compte de l'affichage, mais du contenu de la réserve X, elle effectue $20000002,8 \times 2$ dont elle arrondit le résultat par excès.

réserve X 40000005.6
affichage **40000006**

-De même, dans la troisième multiplication par 2, ce n'est pas l'affichage 40000006 qu'elle opère, mais bien le contenu complet de la réserve X. Dans ce cas, l'affichage est arrondi par défaut.

réserve X 80000011.2
affichage **80000011**

Remarque: Si maintenant nous retranchons, à ce dernier affichage, le

nombre 8000000, les apparences voudraient qu'on obtienne 11. Mais la machine, calculant sur le nombre enregistré dans la réserve X (soit 80000011,2), donnera 11,2. Le résultat ne comportant que trois chiffres, il pourra apparaître dans sa totalité à l'affichage.

LA RESERVE X ET L'AFFICHAGE

Jusqu'à présent, dans nos tableaux, nous avons confondu la réserve X avec l'affichage. En réalité cette réserve X, comme la réserve Y, est un registre numérique acceptant 11 chiffres, alors que l'affichage ne produit que 8 chiffres. Dans les exemples précédents, la réserve X ne contenait que 9 chiffres. Mais retenons que:

➡ **la capacité maximum d'une réserve numérique est de 11 chiffres.**

➡ **L'affichage ne donne que 8 chiffres, en arrondissant par défaut ou par excès le contenu de la réserve X.**

La règle de l'arrondi est la suivante:

➡ **Si le 9e CHIFFRE est 0,1,2,3,4
ARRONDI PAR DEFAUT**

*différents
contenus
de la
réserve X*

40000005.0
40000005.1
40000005.2
40000005.3
40000005.4

affichage

40000005.

➡ **Si le 9e CHIFFRE est 5,6,7,8,9
ARRONDI PAR EXCES**

*différents
contenus
de la
réserve X*

40000005.5
40000005.6
40000005.7
40000005.8
40000005.9

affichage

40000006.

- Quelques exemples d'affichages arrondis:

28	÷	6	=
----	---	---	---

4.6666666666

affichage par excès → 4.6666667

8	÷	11	=
---	---	----	---

0.7272727272

affichage par défaut → 0.7272727

LIRE TOUS LES CHIFFRES DE LA RESERVE X ---

Une astuce de calcul permet de vérifier que la calculatrice travaille bien avec 11 chiffres, dans les réserves numériques. Suivez la manipulation ci-dessous, avec votre calculatrice.

53	÷	17	=
----	---	----	---

3.1176470588

affichage → 3.1176471

La machine donne l'affichage par excès du quotient, en nous cachant les trois derniers chiffres.

x	1000	=
---	------	---

\rightarrow

3117.6470588

\rightarrow

3117.6471

La multiplication par 1000 déplace la virgule ce qui donne un nombre ayant quatre chiffres avant la virgule. Pour le reste, rien n'a changé.

-	3117	=
---	------	---

\rightarrow

0.6470588

\rightarrow

0.6470588

La soustraction de la partie avant la virgule (3117) libère la place de quatre chiffres; alors, les chiffres cachés de la réserve X peuvent apparaître à l'affichage.

C'est également maintenant que l'on peut se rendre compte que l'affichage était vraiment par excès.

PERDRE DES CHIFFRES _____

La capacité maximum des réserves numériques est de 11 chiffres. Que se passe-t-il si l'on tente d'y introduire plus de 11 chiffres?

L'exemple suivant nous le montre.

53	÷	17	=	3.1176470588
----	---	----	---	--------------

affichage → **3.1176471**

On ajoute 100000 à ce nombre, dans l'espoir d'obtenir 100003,1176470588.

+	100000	=	100003.11764
---	--------	---	--------------

affichage → **100003.12**

La venue de 5 chiffres supplémentaires chasse les 5 chiffres de la droite (70588), qui disparaissent définitivement.

-	100000	=	3.11764
---	--------	---	---------

affichage → **3.11764**

La soustraction de 100000 libère la place de 5 chiffres, ce qui permet de constater la perte des 5 derniers chiffres significatifs du nombre initial.

Toutes ces manipulations prouvent que **l'affichage d'une calculatrice doit toujours être lu comme une informa-**

tion qui doit être interprétée, et non comme un résultat certain.

AFFICHAGE FIX n

Pour un affichage, la fonction **MODE 7** permet de limiter le nombre de chiffres écrits après la virgule.

Sachez que le dernier chiffre affiché est alors arrondi par excès ou par défaut, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent.

Exemple:

53	÷	17	=	3.1176470588
----	---	----	---	--------------

affichage → **3.1176471**

MODE	7	6	3.1176470588
------	---	---	--------------

affichage DEG FIX
3.1176

En tapant **MODE 7 6**, nous avons demandé un **affichage limité à 6 chiffres après la virgule**.

Les chiffres suivants ont été simplement cachés. Malgré cela, ils seront tous pris en compte dans un calcul ultérieur.

Remarque: l'inscription FIX s'est affichée en haut de l'écran pour indiquer ce mode particulier d'affichage.

MODE 7 2

3.1176470588

affichage

DEG FIX
3.12

En tapant **MODE 7 2**, nous avons demandé un **affichage limité à 2 chiffres après la virgule**.

Dans ce cas le dernier chiffre affiché devrait être 1. Mais, comme il est suivi d'un 7, la meilleure valeur approchée sera 3,12 par excès.

➔ **MODE 7 n** limite l'affichage à **n chiffres après la virgule**.

On peut libérer l'affichage de cette contrainte et faire réapparaître les huit chiffres initiaux, qui ont bien été conservés.

MODE	9
------	---

affichage →

3.1176470588
3.1176471

Après cette manipulation, l'indicateur FIX, écrit en haut de l'écran, a disparu.

➔

MODE	9
------	---

 permet de retrouver un affichage normal (NORM).

Remarques:

- Si, par exemple, un affichage est limité à deux chiffres après la virgule (MODE 7 2), il est cependant possible d'introduire des nombres ayant une partie décimale plus importante.
- Il faut bien noter que, malgré le FIX (MODE 7) demandé, la machine calcule avec tous les chiffres de la réserve X. Cela peut entraîner des surprises, quant au résultat obtenu, comme le montre l'exemple suivant.

ERREUR D'AFFICHAGE? ———

Fixez l'affichage à ZERO chiffre après la virgule.

MODE 7 0 → 0.

Tapez 1,4 et pressez =.

1.4 = → 1.

Multipliez ce 1 par 2.

x 2 = → 3.

Multipliez ce 3 par 2.

x 2 = → 6.

Multipliez ce 6 par 2.

x 2 = → 11.

C'est alors que vous penserez que les calculatrices ne savent pas compter, ou que c'est de la faute des piles ...!

Evidemment en rétablissant l'affichage normal (MODE 9), on lit 11,2. En reprenant ces mêmes calculs avec un affichage normal, on explique ce qui s'est passé.

ARRONDIR LE CONTENU DES RESERVES

L'affichage est seul affecté par le mode FIX; les réserves numériques conservent tous les chiffres connus. Nous décomposons et expliquons ce qui se passe dans les réserves, à travers le tableau suivant.

res Y	res sgn	res X	aff.	touches
0		0	0	AC
0		0	0	MODE 7 0
0		1.4	1.4	1.4
0		1.4	1	=
1.4	x	1.4	1	x
1.4	x	2	2	2
0		2.8	3	=

La réserve X n'est pas affectée par le mode FIX .

Si l'on souhaite conserver la valeur arrondie par le FIX 0, on doit, avant tout

calcul, presser la touche **RND**. Elle permet de placer dans la réserve X la valeur arrondie de l'affichage. Nous décomposons ce qui se passe dans les réserves, dans ce cas, à l'aide du tableau suivant.

res Y	res sgn	res X	aff.	touches
0		0	0	AC
0		0	0	MODE 7 0
0		1.4	1.4	1.4
0		1.4	1	=
0		1	1	RND
1	x	1	1	x
1	x	2	2	2
0		2	2	=

RND renvoie le contenu de l'affichage dans la réserve X. Ainsi cette multiplication ne paraît plus fantaisiste.

➡ RND envoie le contenu de l'affichage arrondi dans la réserve numérique X.

RND est la contraction de ROUND qui signifie "arrondi".

AFFICHAGE SCIENTIFIQUE

AFFICHAGE SCIENTIFIQUE DES GRANDS NOMBRES —

Effectuez la multiplication suivante:

$$267836 \times 6234$$

vous obtenez:

267836	x	6234	=
--------	---	------	---

1.6696896⁰⁹

Comment interpréter cet affichage?

Si on effectue cette multiplication à la main, on obtient 1669689624, qui s'écrit avec 10 chiffres. La machine ne peut pas les afficher tous. Elle ne peut pas non plus en supprimer systématiquement, comme elle le fait avec les chiffres situés après la virgule. Elle répond donc par une notation donnant une valeur approchée du résultat qui conserve l'ordre de grandeur.

se traduit: 1.6696896^{09}
et s'écrit: $1,6696896 \times 10^9$
 1669689600

➡ Règle pratique:

1.6696896^{09}

*la virgule doit être déplacée
de 9 rangs vers la droite en
ajoutant les zéros nécessaires*

1669689600

Comparons tous ces nombres:

affichage: 1.6696896^{09}

traduction: 1669689600

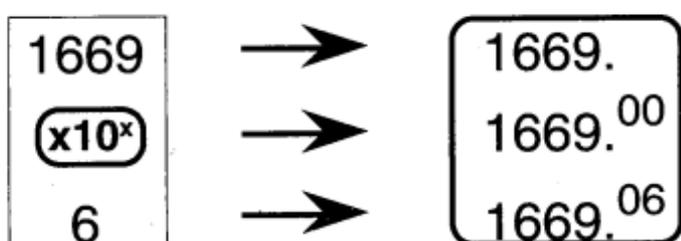
résultat: 1669689624

ECRITURE SCIENTIFIQUE DES GRANDS NOMBRES ---

Il serait intéressant de regarder le contenu de la réserve numérique X, après le calcul du paragraphe précédent.

Pour cela, il faudrait retrancher 1669000000 du nombre affiché pour dégager quatre chiffres en début d'affichage (voir chapitre précédent). Problème: ce nombre s'écrit avec plus de 8 chiffres. Comment le faire connaître à la calculatrice?

Pour ce faire, on utilise la touche $\boxed{\times 10^x}$ en remarquant qu'il y a 6 zéros après 1669.



Le nombre est affiché directement en écriture scientifique.

Revenons au problème précédent. La séquence suivante permet de connaître tous les chiffres de la réserve X, quand on effectue l'opération du premier paragraphe: 267836×6234 .

267836	x	6234	=
--------	---	------	---

-	1669	x10 ^x	6
---	------	------------------	---

=

1.6696896 ⁰⁹
1669. ⁰⁶
689624.

Aucun chiffre n'a été perdu; on reconstitue bien 1669689624.

Tous les chiffres sont conservés tant que l'on ne dépasse pas 11 chiffres significatifs au résultat. Audelà de 11 chiffres au résultat, il y a coupure. Exemple: 267836 x 623411. Le résultat est 166971908596.

267836	x	623411	=
--------	---	--------	---

-	16697	x10 ^x	7	=
---	-------	------------------	---	---

1.6697191 ⁰⁹
1908590.

Le dernier 6 est ignoré et remplacé par 0, à l'affichage.

AFFICHAGE SCIENTIFIQUE DES PETITS NOMBRES ---

Effectuez la division suivante:

$$27 : 19000000$$

vous obtenez:

27	÷	19000000	=
----	---	----------	---

1.4210526 ⁻⁰⁶

Comment interpréter cet affichage?

Si on effectue cette division à la main, on obtient le résultat approché 0,000001421052631578 ..., qui s'écrit avec plus de 8 chiffres. La machine ne peut pas les afficher tous. Elle conserve cependant 11 chiffres significatifs, dans la réserve Y. Elle répond donc par une notation donnant la valeur du résultat et l'ordre de grandeur.

1.4210526⁻⁰⁶

se traduit:

1,4210526 x 10⁻⁶

et s'écrit:

0,0000014210526

➡ Règle pratique:

1.4210526⁻⁰⁶

*la virgule doit être déplacée
de 6 rangs vers la gauche en
ajoutant les zéros nécessaires*

0.0000014210526

Comparons tous ces nombres:

affichage: 1.4210526^{-06}

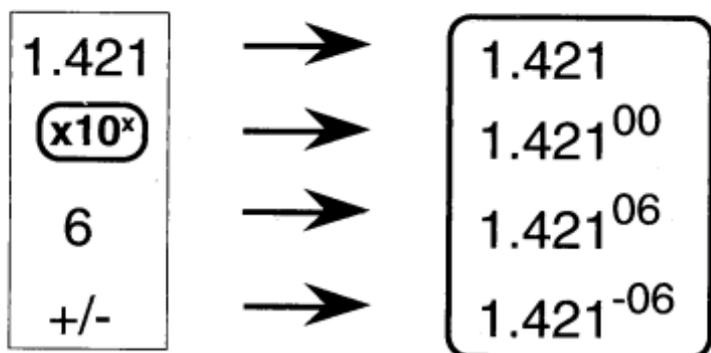
traduction: 0,0000014210526

résultat: 0,00000142105263157...

ECRITURE SCIENTIFIQUE DES PETITS NOMBRES

Il serait intéressant de regarder le contenu de la réserve numérique X, après le calcul du paragraphe précédent. Pour cela il faudrait retrancher 0,000001421 du nombre affiché, pour dégager quatre chiffres en début d'affichage (voir chapitre précédent). Problème: ce nombre s'écrit avec plus de 8 chiffres. Comment le faire connaître à la calculatrice?

Pour ce faire, on utilise la touche $(x10^x)$ en remarquant qu'il y a 6 zéros avant 1421.



Le nombre est affiché directement en écriture scientifique.

Remarque: pour afficher l'exposant -6, nous avons tapé 6 puis +/- . Dans ce cas particulier nous pouvons faire +/- puis 6.

Revenons au problème précédent. La séquence suivante permet de connaître tous les chiffres de la réserve X, quand on effectue l'opération du premier paragraphe: $27 \div 19000000$

27	÷	19000000	=
----	---	----------	---

-	1.421	x10 ^x	6	+/-
---	-------	------------------	---	-----

=

1.4210526 ⁻⁰⁶

1.421 ⁻⁰⁶

5.26315 ⁻¹¹

On reconstitue bien le nombre 0,0000014210526315, les autres chiffres ne pouvant apparaître.

Tous les chiffres sont conservés, tant que l'on ne dépasse pas 11 chiffres au résultat. Audelà de 11 chiffres au résultat, il y a coupure.

AFFICHAGE SCI n

La fonction MODE 8 permet de limiter le nombre de chiffres significatifs écrits, dans un affichage scientifique.

Sachez que le dernier chiffre affiché est alors arrondi par excès ou par défaut, comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents.

Exemple:

27	÷	19000000	=	1.4210526 ⁻⁰⁶
----	---	----------	---	--------------------------

MODE	8	3	1.42 ⁻⁰⁶
------	---	---	---------------------

En tapant **MODE 8 3**, nous avons demandé un **affichage scientifique limité à 3 chiffres significatifs**.

Les chiffres suivants ont été simplement cachés. Malgré cela, ils seront tous pris en compte dans un calcul ultérieur.

Remarque: l'inscription SCI s'est affichée en haut de l'écran pour indiquer ce mode particulier d'affichage.

MODE	8	5
------	---	---

1.4211 ⁻⁰⁶

En tapant

MODE	8	5
------	---	---

, nous avons demandé un **affichage scientifique limité à 5 chiffres significatifs**.

Dans ce cas, le dernier chiffre affiché devrait être 0. Mais comme il est suivi d'un 5, la meilleure valeur approchée sera 1,4211 par excès.

Autre exemple:

MODE	8	6
------	---	---

1.42105 ⁻⁰⁶

➔

MODE	8	n
------	---	---

 donne un **affichage scientifique limité à n chiffres significatifs**.

On peut libérer l'affichage de cette contrainte et faire apparaître les huit

chiffres initiaux, qui ont bien été conservés.

MODE 9

1.4210526⁻⁰⁶

Après cette manipulation, l'indicateur SCI, écrit en haut de l'écran, a disparu.

➡ **MODE 9** permet de retrouver un affichage normal (NORM) .

Remarque: Si, par exemple, un affichage SCI de 5 chiffres significatifs est demandé, il est cependant possible d'introduire des nombres s'exprimant avec plus de 5 chiffres.

ARRONDIR LE CONTENU DES RESERVES

L'affichage est seul affecté par le mode SCI. Les réserves numériques conservent tous les chiffres connus.

Si, dans un calcul, on souhaite travailler sur la valeur arrondie par le mode SCI,

on doit, avant toute opération sur ce nombre, presser la touche **RND** . Elle permet de placer dans la réserve X la valeur arrondie de l'affichage.

(voir le chapitre "affichage FIX n").

Cette valeur arrondie étant placée dans la réserve numérique X, tous les calculs ultérieurs se feront sur cette valeur arrondie.

➔ **RND** envoie le contenu de l'affichage arrondi dans la réserve numérique X.

AFFICHAGE ENG

UN AFFICHAGE SCIENTIFIQUE METRIQUE _____

La fx-92 utilise un autre mode d'affichage dit "ingénieur". Nous avons vu, dans le chapitre précédent, que la **notation scientifique** donnait le nombre sous forme décimale, avec un chiffre avant la virgule et la puissance de 10 correspondante.

La notation ingénieur écrit le nombre sous forme décimale, avec une puissance de 10 multiple de 3 (en plaçant convenablement le point décimal).

Par exemple:

le nombre **23** peut également s'écrire **23000 x 10⁻³** ou **0,023 x 10³**.

Le passage aux notations ingénieures se font par pression de la touche **(ENG)** et de **(SHIFT ENG)** que nous noterons **(←)**. Suivez, sur votre calculatrice, l'exemple ci-dessous.

affichage	touches
23.	23
23. ⁰⁰	(ENG)
23000. ⁻⁰³	(ENG)
23000000. ⁻⁰⁶	(ENG)

Tout se passe comme si on multipliait l'affichage par 1000, en corrigeant la puissance de 10.

23000. ⁻⁰³	(←)
23. ⁰⁰	(←)
0.023 ⁰³	(←)
0.000023 ⁰⁶	(←)

Tout se passe comme si on divisait l'affichage par 1000, en corrigeant la puissance de 10.

Lorsqu'en pressant **(ENG)** on obtient l'affichage $23000000 \cdot 10^{-06}$, toute autre pression de **(ENG)** n'apporte pas de modification à l'affichage. En effet celui-ci est saturé à huit chiffres.

Lorsqu'en pressant **(←)**, on obtient l'affichage $0.000023 \cdot 10^6$, toute autre pression de **(←)** n'apporte pas de modification à l'affichage. Pourtant celui-ci n'est pas saturé! Cependant l'écriture suivante serait $0.000000023 \cdot 10^9$. Ce nombre s'écrit avec 10 chiffres; ce qui n'est pas affichable. C'est pourquoi il y a eu blocage à l'étape précédente.

LECTURE DES AFFICHAGES SCIENTIFIQUES ET INGENIEURS

Cette notation permet une lecture aisée des nombres. En effet:

- 10^3 se lit MILLE,
- 10^6 se lit MILLION
- 10^{-3} se lit MILLI
- 10^{-6} se lit MICRO

Des manipulations sur les différents affichages permettent de mieux comprendre l'écriture scientifique.

affichage	touches
2.4	2.4
2.4 ⁰⁰	x10^x
2.4 ⁰⁴	4
24. ⁰³	ENG
24000.	MODE 9

*se lit 2,4 x 10⁴
se lit 24 mille
écriture normale*

2.4	2.4
2.4 ⁰⁰	x10^x
2.4 ⁰⁸	8
240. ⁰⁶	ENG
2.4 ⁰⁸	MODE 9

*se lit 2,4 x 10⁸
se lit 240 millions
du fait de la taille
du nombre, on
revient en écriture
scientifique.*

Remarque: Comme pour les autres affichages, l'affichage "ingénieur" n'affecte pas le contenu des réserves numériques.

AFFICHAGE NORM

Votre calculatrice dispose de deux types d'affichage "normal".

Tapez la séquence suivante:

1 ÷ 200 =

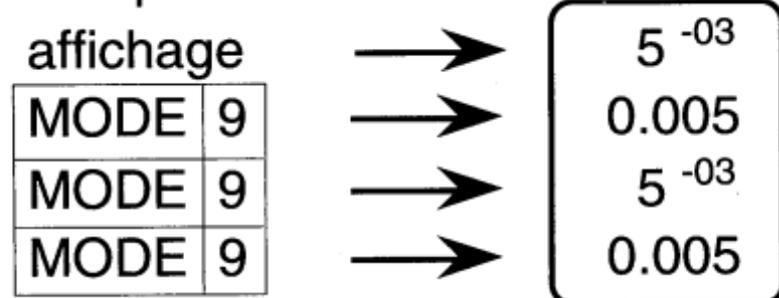
En fonction du réglage en cours, vous obtenez l'un des affichages suivants:

• Soit \rightarrow 5^{-03}

• Soit \rightarrow 0.005

Pour passer de l'un de ces affichages à l'autre, vous pressez **MODE 9**.

Exemple:



Règle:

type	aff. inférieur à	aff. supérieur à
normal 1	0,01	99 999 999
normal 2	0,0000001	99 999 999

Au delà des valeurs indiquées, l'affichage passe en notation scientifique.

MEMOIRE

La fx-92 dispose d'une réserve numérique supplémentaire que l'on nomme mémoire. Les réserves de calcul sont gérées automatiquement par la machine pour effectuer les opérations. L'utilisateur ne peut pas intervenir sur ces réserves (sauf sur X et Y).

A l'inverse la réserve M, ou mémoire, est mise à la disposition de l'utilisateur qui décide de son usage quand bon lui semble.

Etudions maintenant les différentes possibilités de cette mémoire.

Remarque: dans les tableaux qui vont suivre, nous plaçons la colonne mémoire à DROITE de la colonne TOUCHÉ, pour bien marquer le fait que cette réserve est indépendante des réserves de calcul.

ENREGISTRER UN NOMBRE EN MEMOIRE ET LE RAPPELER —

Lorsque vous "allumez" votre calculatrice, il ne doit y avoir en haut de l'écran que l'indication du mode angulaire, à savoir: DEG, RAD ou GRA.

Si un **M** est affiché, en haut à gauche de l'écran, c'est qu'un nombre est déjà enregistré dans la mémoire M.

Pour suivre le travail proposé, il n'est pas nécessaire "d'effacer" le contenu de cette mémoire M, puisque tout nombre que l'on y enregistrera remplacera automatiquement celui existant actuellement. .

affichage	touche	mémoire
X		M
0.	(AC)	0
7.	7	0
7.	(Min)	7
0.	(AC)	7
7.	(MR)	7

• La pression de la touche (Min) permet de placer le nombre 7 dans la mémoire. On notera que cette manipu-

lation ne modifie pas l'affichage numérique. Seul un **M** s'inscrit en haut à gauche de l'écran, pour indiquer que la mémoire M contient un nombre autre que zéro.

- Ensuite, nous ramenons l'affichage à zéro, en pressant la touche **(AC)**. Si cette pression vidange les réserves de calcul, il n'en va pas de même avec la réserve de mémoire. La présence persistante de **M** à l'affichage est l'indication que la mémoire n'a pas été modifiée.

- La pression de la touche **(MR)** rappelle le contenu de la mémoire à l'écran. Cependant, il ne s'agit que d'une copie de contenu; le nombre 7 est toujours enregistré dans le mémoire.

EFFACER LE CONTENU DE LA MEMOIRE ---

En fait une réserve n'est jamais vide; elle contient toujours un nombre, même

si celui-ci est 0. Si donc on le souhaite, on peut ramener le contenu de la mémoire M à 0, en pressant **0** **(Min)**, alors l'indicateur **M**, affiché en haut de l'écran, disparaît.

ADDITION ET SOUSTRACTION D'UN NOMBRE EN MEMOIRE —

Il est possible d'additionner ou de retrancher un nombre au contenu de la mémoire. Mais attention, c'est toujours le nombre affiché qui va s'ajouter ou se retrancher au nombre contenu dans la mémoire, et jamais l'inverse.

Exemples: on calcule $8 + 3 + 9 - 6$

aff.	touche	mém.
0.		0
8.	8	0
8.	(Min)	8
3.	3	8
3.	(M+)	11
9.	9	11
9.	(M+)	20
6.	6	20
6.	(M-)	14
14.	(MR)	14

8 est placé dans M.

3 s'ajoute à M ($8+3=11$).

9 s'ajoute à M ($11+9=20$).

6 se retranche à M.

rappel du contenu de M.

Comparez cette séquence:

8	Min	3	M+	9	M+	6	M-	MR
---	-----	---	----	---	----	---	----	----

avec la séquence:

8	+	3	+	9	-	6	=
---	---	---	---	---	---	---	---

Vous avez remarqué que pour exécuter la commande **(M-)** il fallait en passer par la séquence **(SHIFT) (M+)**.

ECHANGER LE CONTENU DE LA MEMOIRE

La touche **(X↔M)** permet à tout moment d'échanger le contenu de l'affichage X avec le contenu de la mémoire M. On pourra ainsi vérifier ce que contient la mémoire, ou échanger les contenus intervenant dans une opération non commutative.

On vérifie le contenu de M.

aff. X	touche	mém. M
9.	9	0
9.	(Min)	9
7.	7	9
9.	(X↔M)	7
7.	(X↔M)	9

9 est placé dans M.

7 est à l'affichage.

On échange X et M.

On échange X et M.

Vous avez remarqué que pour exécuter la commande **(X↔M)** il fallait en passer par la séquence **(SHIFT (---))**.

On échange le contenu de M.

Utilisons maintenant cette possibilité d'échange pour effectuer une opération non commutative dans la mémoire M. Par exemple: $7 - (15 + 6)$.

La priorité est donnée à la parenthèse; on commencera donc par calculer $15+6$, qu'il faudra ensuite retrancher de 7.

aff.	touche	mém.
X		M
15.	15	0
15.	(Min)	15
6.	6	15
6.	(M+)	21
7.	7	21
21.	(X↔M)	7
21.	(M-)	-14
-14.	(MR)	-14

15 est placé dans M.

6 s'ajoute à M.

On échange X et M.

21 oté de 7 dans M.

On rappel le résultat de M.

Comparez cette séquence:

15	Min	6	M+	7	X↔M	M-	MR
----	-----	---	----	---	-----	----	----

avec la séquence:

7	-	(15	+	6)	=
---	---	---	----	---	---	---	---

AJOUTER OU RETRANCHER UN RESULTAT A LA MEMOIRE -

Une opération étant en attente, il est possible d'ajouter ou de retrancher son résultat au contenu de la mémoire.

On remarquera alors que la pression de la touche = n'est pas nécessaire, **M+** et **M-** effectuant l'opération en attente.

Cette manipulation est très pratique lorsqu'on veut faire apparaître les résultats d'opérations intermédiaires, comme dans une facture, par exemple. Soit le tableau suivant à compléter.

quantité	prix unit.	total
2	7,50	
8	4,30	
5	6,70	
à payer:		

A calculer normalement, il faudrait d'abord effectuer chaque ligne (en reportant le résultat dans le tableau), puis faire l'addition de la colonne "total", comme indiqué ci-dessous.

2	x	7.5	=	
8	x	4.3	=	
5	x	6.7	=	
15	+	34.4	+	33.5 =

15.
34.4
33.5
82.9

Utilisons maintenant le calcul en mémoire.

res Y	res sgn	aff X	touche	mém M
0		0		?
0		0	(Min)	0
0		2	2	0
2	x	2	x	0
2	x	7.5	7.5	0
0		15	(M+)	15
0		8	8	15
8	x	8	x	15
8	x	4.3	4.3	15
0		34.4	(M+)	49.4
0		5	5	49.4
5	x	5	x	49.4
5	x	6.7	6.7	49.4
0		33.5	(M+)	82.9
0		82.9	(MR)	82.9

La pression de **M+** exécute l'opération en attente et ajoute le résultat au contenu de la mémoire M.

OPERATEURS CONSTANTS

La fonction opérateur constant permet d'enregistrer la seconde partie d'une opération, afin de pouvoir la faire agir sur plusieurs nombres.

Par exemple, il s'agit de faire agir sur les nombres 6, 18, 7 ... le même opérateur **+5**.

En utilisation standard de la calculatrice, il faudrait réaliser les séquences:

6	+	5	=
18	+	5	=
7	+	5	=

11.
23.
12.

Heureusement qu'il n'y avait que trois nombres à opérer !

OPERATEUR ADDITIF _____

Possibilité nous est offerte, sur la fx-92, d'enregistrer cet opérateur **+5**, puis de le faire agir autant de fois qu'il est nécessaire.

1 - Enregistrer de l'opérateur

aff.	touche	
0.	AC	
5.	5	<i>On affiche 5.</i>
5.	+	<i>On indique l'opération +.</i>
^K 5.	+	<i>On presse une seconde fois la touche</i>

opération pour verrouiller l'opérateur +5. L'indicateur K est alors affiché en haut de l'écran.

2 - Utiliser l'opérateur

aff.	touche	
6.	6	<i>On affiche 6.</i>
11.	=	<i>On fait agir +5.</i>
18.	18	<i>On affiche 18.</i>
23.	=	<i>On fait agir +5.</i>
7.	7	<i>On affiche 7.</i>
12.	=	<i>On fait agir +5.</i>

Et ainsi de suite ...

Remarques importantes:

• **Le verrouillage de l'opérateur constant ne résiste pas à la pression d'une autre touche opératoire.**

Si, après la dernière manipulation, on presse la touche x, le "verrou" saute pour permettre la réalisation de la multiplication.

• **La touche \boxed{AC} qui vidange toutes les réserves numériques, fera également sauter le "verrou" de l'opérateur constant.**

Par contre la touche \boxed{C} , d'effacement de l'affichage courant, n'affectera pas l'opérateur constant.

➡ L'opérateur $+k$ est enregistré par la séquence: $\boxed{k} \boxed{+} \boxed{+}$.

AUTRES OPERATEURS _____

On procédera de même sur les nombres 6, 18 et 7, en faisant agir:

- un opérateur soustractif (par ex: **-3**),
- un opérateur multiplicatif (par ex: **x8**),

- un opérateur diviseur (par ex: $\div 5$),
- un opérateur puissance (par ex: $x^y 4$),
- un opérateur racine (par ex: $x^{1/y} 3$).

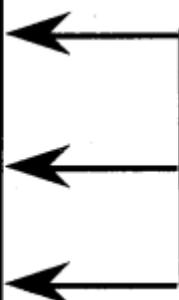
Suivez sur votre calculatrice les développements qui suivent.

Opérateur soustractif.

On enregistre et fait agir l'opérateur **-3**.

aff.	touche
3.	3
3.	-
3.	-
6.	6
3.	=
18.	18
15.	=
7.	7
4.	=

Enregistrement de l'opérateur -3.



On fait agir l'opérateur -3.

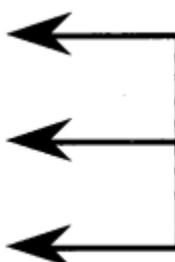
Après enregistrement de l'opérateur **-3**, l'indicateur **K** apparaît en haut de l'écran et reste écrit pendant toute la durée de l'utilisation de cet opérateur.

Opérateur multiplicatif.

On enregistre et fait agir l'opérateur $\times 8$.

aff.	touche
8.	8
8.	\times
8.	\times
6.	6
48.	=
18.	18
144.	=
7.	7
56.	=

Enregistrement de
l'opérateur $\times 8$.



On fait agir
l'opérateur $\times 8$.

Opérateur diviseur.

On enregistre et fait agir l'opérateur $\div 5$.

aff.	touche
5.	5
5.	\div
5.	\div
6.	6
1.2	=
18.	18
3.6	=
7.	7
1.4	=

Enregistrement de
l'opérateur $\div 5$.



On fait agir
l'opérateur $\div 5$.

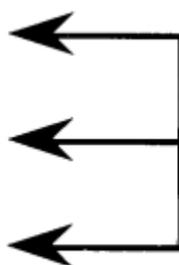
Après enregistrement de l'opérateur, l'indicateur **K** apparaît en haut de l'écran et reste écrit pendant toute la durée de l'utilisation de cet opérateur.

Opérateur puissance.

On enregistre et fait agir l'opérateur x^y4 .

affichage	touche
4.	4
4.	x^y
4.	x^y
6.	6
1296.	=
18.	18
104976.	=
7.	7
2401.	=

Enregistrement
de l'opérateur x^y4 .



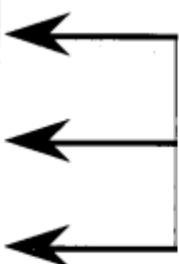
On fait agir
l'opérateur x^y4 .

Opérateur racine.

On enregistre et fait agir l'opérat. $x^{1/y}3$.

affichage	touche
3.	3
3.	$x^{1/y}$
3.	$x^{1/y}$
6.	6
1.8171206	=
18.	18
2.6207414	=
7.	7
1.9129312	=

Enregistrement
de l'opérateur $x^{1/y}3$.



On fait agir
l'opérateur $x^{1/y}3$.

Après enregistrement de l'opérateur, l'indicateur **K** apparaît en haut de l'écran et reste écrit pendant toute la durée de l'utilisation de cet opérateur.

Remarque: Pour l'usage de la touche "puissance" (x^y) et de la touche "racine" $(x^{1/y})$, voir les chapitres correspondants.

UNE APPLICATION

On propose de compléter le tableau suivant, de nombres proportionnels :

X	5	12	45	0.5	9
Y	6.2				

aff.	touche
<i>On détermine l'opérateur</i>	
6.2	6.2
6.2	÷
5.	5
1.24	=
<i>On l'enregistre</i>	
1.24	x
1.24	x

aff.	touche
<i>On l'utilise</i>	
12.	12
14.88	=
45.	45
55.8	=
0.5	0.5
0.62	=
9.	9
11.16	=

DEGRE MINUTE SECONDE

Il n'est pas aisé de faire des opérations sur les unités de:

- temps (heures, minutes, secondes)
- d'angles (degrés, minutes, secondes).

Ces nombres s'expriment en base 60 (système sexagésimal). Dans ce système, le passage à l'unité supérieure se fait toutes les 60 unités. En effet, nous savons que:

- 1 degré vaut 60 minutes,
- 1 minute vaut 60 secondes.

(Il en est de même pour les unités de temps).

Prenons un exemple d'addition, que nous allons effectuer "à la main".

Soit à calculer: $18^{\circ} 41' 50'' + 20^{\circ} 56' 27''$.
Posons l'opération verticalement:

$$\begin{array}{r} 18^{\circ} 41' 50'' \\ + 20^{\circ} 56' 27'' \end{array}$$

3 - On ajoute les degrés

$$\begin{array}{r} 18^\circ \\ + 20^\circ \\ + \frac{1^\circ \text{ de retenue}}{\hline} 39^\circ \end{array}$$

soit:
39°

2 - On ajoute les minutes

$$\begin{array}{r} 41' \\ + 56' \\ + \frac{1' \text{ de retenue}}{\hline} 98' \end{array}$$

autrement dit:
60' + 38'
soit:
1° et 38'

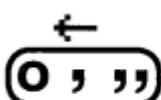
1 - On ajoute les secondes

$$\begin{array}{r} 50'' \\ + \frac{27''}{\hline} 77'' \end{array}$$

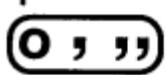
autrement dit:
60'' + 17''
soit:
1' et 17''

Enfin le résultat de cette addition est:

$$\begin{array}{r} 18^\circ 41' 50'' \\ + 20^\circ 56' 27'' \\ \hline \mathbf{39^\circ 38' 17''} \end{array}$$

LA TOUCHE 

La fx-92 permet d'effectuer directement l'opération précédente.

La touche  est utilisée pour séparer les différentes unités. Voici comment procéder.

affichage	touche	
18.	18	
18.		
41.	41	
18.683333		écriture décimale
50.	50	
18.697222		écriture décimale
18° 41° 50		écriture sexagésimale
18.697222	+	écriture décimale
20.	20	
20.		écriture décimale
56.	56	
20.933333		écriture décimale
27.	27	
20.940833		écriture décimale
20° 56° 27		écriture sexagésimale
39.638056	=	écriture décimale
39° 38° 17		écriture sexagésimale

Commentaires:

1 - On écrit le nombre en pressant la touche après chaque unité différente.

2 - La calculatrice continue de travailler en valeur décimale.

3 - On peut à tout moment vérifier l'écriture sexagésimale en pressant la touche en passant par la séquence .

4 - La pression de la touche = donne l'équivalent décimal du résultat.

5 - On obtient la valeur sexagésimale cherchée en pressant $\left(\leftarrow\right)$.

6 - L'écriture obtenue doit être interprétée; le caractère " ° " doit être compris comme un séparateur d'unité:

39° 38° 17

doit être lu:

39° 38' 17" pour un angle,
39h 38mn 17s pour un temps.

MULTIPLIER PAR UN ENTIER —

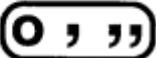
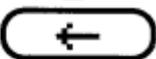
Soit à calculer $15^{\circ} 38' 24'' \times 7$.

affichage	touche	
15.	15	
15.	$\left(\circ \text{ , } \text{ , } \right)$	
38.	38	
15.633333	$\left(\circ \text{ , } \text{ , } \right)$	<i>écriture décimale</i>
24.	24	
15.64	$\left(\circ \text{ , } \text{ , } \right)$	<i>écriture décimale</i>
15° 38° 24	$\left(\leftarrow\right)$	<i>écriture sexagésimale</i>
15.64	x	<i>écriture décimale</i>
7.	7	
109.48	=	<i>écriture décimale</i>
109° 28	$\left(\leftarrow\right)$	<i>écriture sexagésimale</i>

Attention, cet affichage ne correspond pas au résultat exact qui est :

$$109^{\circ} 28' 48'' .$$

La calculatrice n'a pu afficher tous les chiffres, chaque caractère " ° " prenant la place d'un chiffre. Pour retrouver le nombre exact de secondes, il faut retrancher 109° à cet affichage. Ainsi nous libérerons de la place et pourrons reconstituer le résultat complet (comme nous l'avons déjà fait dans le chapitre "affichage arrondi").

affichage	touche
109° 28	
109.48	-
109.	109
109.	
0.48	=
0° 28° 48	

L'affichage est incomplet

On retranche 109° pour libérer de la place.

On découvre la partie cachée du résultat.

On peut ainsi reconstituer le résultat attendu: $109^{\circ} 28' 48''$.

CARRE RACINE CARREE

Vous disposez des touches:

$\sqrt{\quad}$ en accès direct.

X^2 qui correspond à **SHIFT** $\sqrt{\quad}$.

CARRE D'UN NOMBRE

Exemples: 8^2 et -7^2

8	X^2	\longrightarrow	64	
7	X^2	+/-	\longrightarrow	-49

Attention: ne pas confondre -7^2 qui donne -49, comme nous venons de le voir, avec $(-7)^2$ qui donne 49 et qui doit s'exécuter:

7	+/-	X^2	\longrightarrow	49
---	-----	-------	-------------------	----

RACINE CARREE D'UN NOMBRE

Exemples: $\sqrt{5}$ et $\sqrt{11 + 38}$

$$\boxed{5} \boxed{\sqrt{}} \longrightarrow 2.236068$$

Pour le second exemple, nous rappelons que le signe $\sqrt{}$ parenthèse implicitement l'expression placée sous la barre. Il faudra donc faire:

$$\boxed{(} \boxed{11} \boxed{+} \boxed{38} \boxed{)} \boxed{\sqrt{}} \longrightarrow 7.$$

Remarque: on peut utiliser un raccourci en exécutant

$$\boxed{11} \boxed{+} \boxed{38} \boxed{=} \boxed{\sqrt{}} \longrightarrow 7.$$

REMARQUE: la touche $\sqrt{}$ a été pressée après l'écriture du nombre ou après le calcul de l'expression, alors que dans l'écriture mathématique le symbole $\sqrt{}$ est placé au début.

ATTENTION, DANGER !

la racine carrée d'un nombre négatif est un non-sens mathématique. Toute tentative de ce genre provoquera l'affichage d'un message d'erreur - **E** -, comme le montre l'exemple suivant:

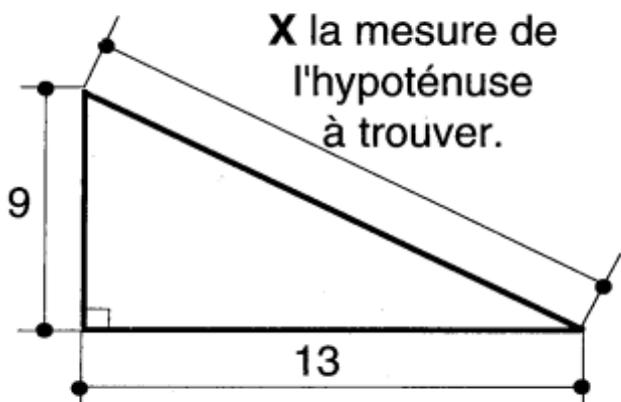
5	+/-	$\sqrt{\quad}$
---	-----	----------------

→
- E -

Il faut presser la touche **AC**, pour reprendre "la main".

UNE APPLICATION

On calcule l'hypoténuse d'un triangle rectangle de côtés 9 et 13.



1 - Développement mathématique:

$$\begin{aligned}
 X^2 &= 9^2 + 13^2 \\
 X &= \sqrt{9^2 + 13^2} & (1) \\
 X &= \sqrt{81 + 169} \\
 X &= \sqrt{250} \\
 X &\approx 15.811388
 \end{aligned}$$

2 - Utilisation de la calculatrice:

On exécute directement le calcul sur la ligne (1).

$$X = \sqrt{9^2 + 13^2} \quad (1)$$

Comparez cette écriture mathématique avec la séquence calculatrice:

9	X ²	+	13	X ²	=	√
---	----------------	---	----	----------------	---	---

Lors de l'exécution de cette séquence, les résultats intermédiaires apparaîtront et pourront ainsi être notés dans le développement mathématique.

affichage	touche
9.	9
81.	X ²
81.	+
13.	13
169.	X ²
250.	=
15.811388	√

c'est 9²

c'est 13²

c'est 9² + 13²

Remarque: on a toujours intérêt à enchaîner les calculs au maximum. En effet la machine travail ainsi sur 11 chiffres. Comparez les deux séquences suivantes:

affichage	touche
250. 15.811388 250.	250 $\sqrt{\quad}$ X^2

Travail sur la réserve numérique. L'arrondi restitue le carré 250.

15.811388 249.99999	15.811388 X^2
------------------------	--------------------

Travail sur 8 chiffres. On ne retrouve pas 250.

LOGARITHME EXPONENTIELLE

Vous disposez des touches:

- (log)** **Logarithme décimal**
en accès direct.
- (ln)** **Logarithme népérien**
en accès direct.

- 10^x** Puissance de 10
qui correspond à **SHIFT** **log**
- e^x** Exponentielle
qui correspond à **SHIFT** **ln**

EXPONENTIELLE D'UN NOMBRE

Exemples: $e^{3,5}$ et $10^{4,2}$

3.5	e ^x	→	33.115452
-----	----------------	---	-----------

4.2	10 ^x	→	15848.932
-----	-----------------	---	-----------

LOGARITHME D'UN NOMBRE

Exemples: $\log 12,6$ et $\ln 5,9$

12.6	log	→	1.1003705
------	-----	---	-----------

5.9	ln	→	1.7749524
-----	----	---	-----------

autre exemple: $\ln(11 + 38)$

(11	+	38)	ln
---	----	---	----	---	----

 \longrightarrow 3.8918203

On peut utiliser un raccourci tel que:

11	+	38	=	ln
----	---	----	---	----

 \longrightarrow 3.8918203

REMARQUE: la touche **ln** ou **log** a été pressée après l'écriture du nombre ou après le calcul de l'expression, alors que dans l'écriture mathématique le symbole **ln** ou **log** est placé au début.

ATTENTION, DANGER !

le logarithme (décimal ou népérien) d'un nombre négatif est un non-sens mathématique. Toute tentative de ce genre provoquera l'affichage d'un message d'erreur **- E -**, comme le montre l'exemple suivant:

5	+/-	ln
---	-----	----

 \longrightarrow - E -

Il faut presser la touche **AC**, pour reprendre "la main".

UNE APPLICATION ---

- Résoudre l'équation: $4^x = 64$

1 - Développement mathématique:

$$\begin{aligned}4^x &= 64 \\ \log 4^x &= \log 64 \\ x \log 4 &= \log 64\end{aligned}$$

$$x = \frac{\log 64}{\log 4} \quad (1)$$

$$x \approx \frac{1.80618}{0.6020599}$$

$$x \approx 3$$

En fait le résultat exact est juste 3.

2 - Utilisation de la calculatrice:

On exécute directement le calcul sur la ligne (1).

$$x = \frac{\log 64}{\log 4} \quad (1)$$

Comparez cette écriture mathématique

avec la séquence calculatrice:

64	log	÷	4	log	=
----	-----	---	---	-----	---

lors de l'exécution de cette séquence, les résultats intermédiaires apparaîtront et pourront ainsi être notés dans le développement mathématique.

affichage	touche	
64.	64	
1.80618	log	c'est log 64
1.80618	÷	
4.	4	
0.6020599	log	c'est log 4
3.	=	

- Résoudre l'équation: $5e^x = 18$

1 - Développement mathématique:

$$5e^x = 18$$

$$e^x = \frac{18}{5}$$

$$x = \ln \frac{18}{5}$$

$$x = \ln 18 - \ln 5 \quad (1)$$

$$x = 2.8903718 - 1.6094379$$

$$x = 1.2809338$$

2 - Utilisation de la calculatrice:

On exécute directement le calcul sur la ligne (1).

$$x = \ln 18 - \ln 5 \quad (1)$$

Comparez cette écriture mathématique avec la séquence calculatrice:

18	ln	-	5	ln	=
----	----	---	---	----	---

affichage	touche
18.	18
2.8903718	ln
2.8903718	-
5.	5
1.6094379	ln
1.2809338	=

c'est ln 18

c'est ln 5

TRIGONOMETRIE

Vous disposez des touches:

- (sin)** sinus en accès direct
- (cos)** cosinus en accès direct
- (tan)** tangente en accès direct

- (Asn)** arcsinus soit: **(SHIFT)** **(sin)**
- (Acs)** arccosinus soit: **(SHIFT)** **(cos)**
- (Atn)** arctangente soit: **(SHIFT)** **(tan)**

LIGNES TRIGONOMETRIQUES D'UN NOMBRE ---

Avant tout calcul trigonométrique; il faut **s'assurer du bon mode angulaire** (degré, radian ou grade).

Voir, à cet effet le chapitre développant les **MODES** (modes angulaires).

Exemples:
angles en degrés :

MODE 4

sin 32°

affichage	touche
32. 0.5299192	32 (sin)

cos 18° 25' 40"

affichage	touche
18.	18
18.	(° ' ")
25.	25
18.416667	(° ' ")
40.	40
18.427778	(° ' ")
0.9487228	(cos)

Exemples:
angles en radians :

MODE 5

sin 2,35 rd

affichage	touche
2.35 0.7114733	2.35 (sin)

tan π / 4 rd

affichage	touche
3.1415927	π
3.1415927	\div
4.	4
0.7853981	=
1.	(tan)

Exemples:

angles en grades :

MODE 6

tan 18 gr

affichage	touche
18. 0.2905268	18 (tan)

sin -14,25 gr

affichage	touche
14.25 -14.25 -0.2219739	14.25 +/- (sin)

Comparez: les écritures mathématiques:

sin 32° et cos 18° 25' 40"

et les séquences calculatrices:

32	sin	18	° ' "	25	° ' "	40	° ' "	cos
-----------	------------	-----------	--------------	-----------	--------------	-----------	--------------	------------

Comparez: les écritures mathématiques:

sin 2,35 et tan $\pi / 4$

et les séquences calculatrices:

2.35	sin	π	÷	4	=	tan
-------------	------------	-------------------------	----------	----------	----------	------------

Comparez: les écritures mathématiques:

tan 18 et sin -14,25

et les séquences calculatrices:

18	tan	14.25	+/-	sin
-----------	------------	--------------	------------	------------

REMARQUE: la touche sin ou cos ou tan a été pressée après l'écriture du nombre ou après le calcul d'une expression, alors que dans l'écriture mathématique le symbole sin ou cos ou tan est placé au début.

ATTENTION, DANGER !

la tangente d'un angle mesurant un droit ou trois droits n'est pas définie. Toute tentative de ce genre provoquera l'affichage d'un message d'erreur - E -, comme le montre l'exemple suivant:

MODE	4	90	tan
------	---	----	-----

 → - E -

Il faut presser la touche **AC**, pour reprendre "la main".

Les valeurs interdites seront donc:

- en degrés: ... -630, -450, -270, -90, 90, 270, 450, 630 ...

- en radians: ... $-5\pi/2$, $-3\pi/2$, $-\pi/2$, $\pi/2$, $3\pi/2$, $5\pi/2$, ...

- en grades: ... -700, -500, -300, -100, 100, 300, 500, 700 ...

DETERMINATION D'UN ANGLE -

Avant tout calcul trigonométrique; il faut **s'assurer du bon mode angulaire** (degré, radian ou grade).

Exemple:

Déterminer la mesure de l'angle X, sur $[0^\circ, 90^\circ]$, défini par **$\sin X = 0,7$** .

1 - Développement mathématique:

$$\sin X = 0,7$$

alors: $X = \arcsin 0,7$

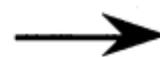
2 - Utilisation de la calculatrice:

MODE	4
-------------	----------



pour degrés

0.7	Asn
------------	------------



44.427004

ATTENTION, DANGER !

l'arcsinus ou l'arccosinus d'un nombre supérieur à 1 ou inférieur à -1 est un non-sens mathématique. Toute tentative de ce genre provoquera l'affichage d'un message d'erreur - **E** -, comme le

montre l'exemple suivant:

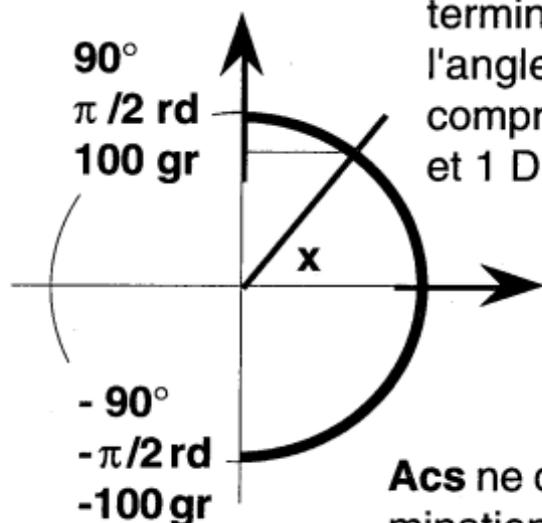
MODE	4	2.3	Acs
------	---	-----	-----

 → - E -

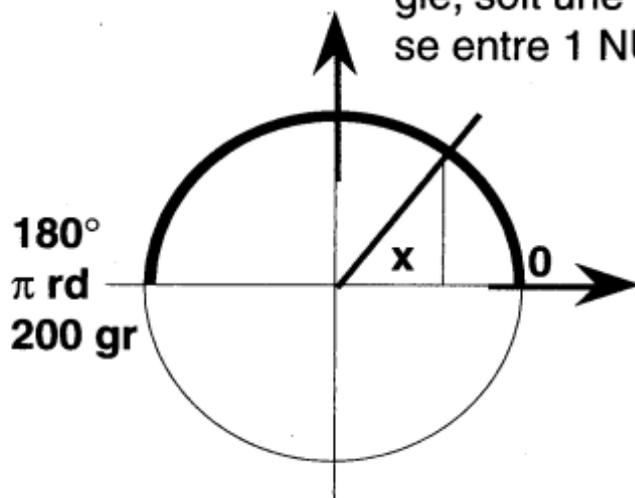
Il faut presser la touche **AC**, pour reprendre "la main".

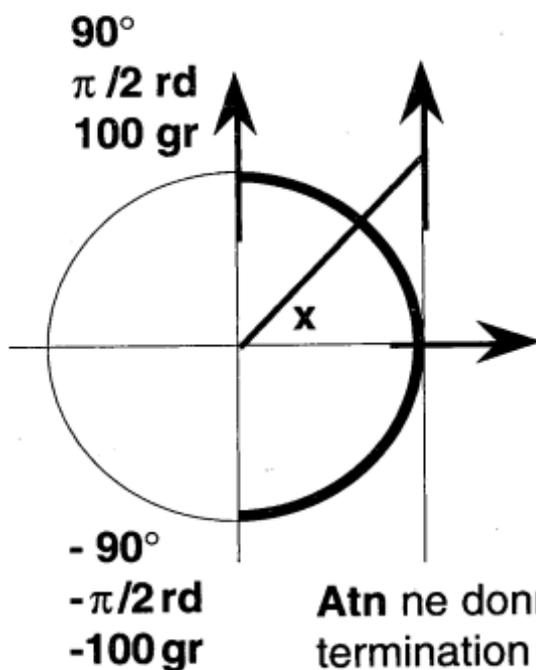
REMARQUE:

Asn ne donne que la détermination principale de l'angle, soit une valeur comprise entre -1 DROIT et 1 DROIT.



Acs ne donne que la détermination principale de l'angle, soit une valeur comprise entre 1 NUL et 1 PLAT.

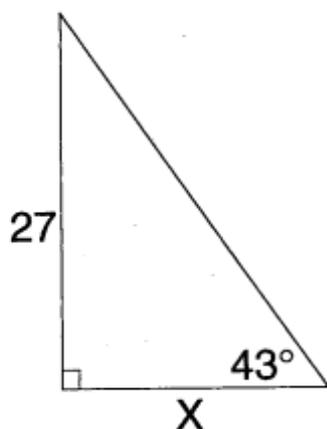




Atn ne donne que la détermination principale de l'angle, soit une valeur comprise entre -1 DROIT et 1 DROIT.

UNE APPLICATION

- Résolution d'un triangle rectangle:
Calcul d'un côté.



1 - Développement mathématique:

$$\tan 43 = \frac{27}{X}$$

$$X = \frac{27}{\tan 43} \quad (1)$$

2 - Utilisation de la calculatrice:

On exécute directement la relation (1).

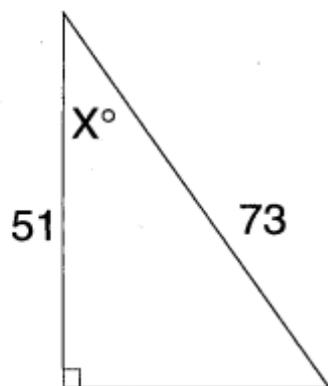
affichage	touche
27.	27
27.	÷
43.	43
0.932515	(tan)
28.953955	=

c'est $\tan 43^\circ$

c'est la mesure de X.

AUTRE APPLICATION

- Résolution d'un triangle rectangle:
Calcul d'un angle.



1 - Développement mathématique:

$$\cos X = \frac{51}{73}$$

$$X = \arccos \frac{51}{73} \quad (1)$$

2 - Utilisation de la calculatrice:
On exécute directement la relation (1).

affichage	touche
51.	51
51.	÷
73.	73
0.6986301	=
45.682797	Acs

c'est la valeur de $\cos X$.

c'est la mesure de X .

TRIGONOMETRIE HYPERBOLIQUE

On utilise les touches de la trigonométrie circulaire, en pressant préalablement la touche hyperbolique:

Vous disposez alors des fonctions:

- (hyp) (sin)** sinus hyperbolique
- (hyp) (cos)** cosinus hyperbolique
- (hyp) (tan)** tangente hyperbolique

(hyp) (Asn) argument sinus hyperb.
soit **(hyp) (SHIFT) (sin)**

(hyp) (Acs) argument cosinus hyperb.
soit **(hyp) (SHIFT) (cos)**

(hyp) (Atn) argument tangente hyperb.
soit **(hyp) (SHIFT) (tan)**

LIGNES HYPERBOLIQUES D'UN NOMBRE

Exemples: sh 1,2 et ch 5

1.2	hyp	sin
-----	-----	-----

 → 1.5094614

5	hyp	cos
---	-----	-----

 → 74.209949

Exemples: arg ch 8 et arg th 0.5

8	hyp	Acs
---	-----	-----

 → 2.7686594

0.5	hyp	Atn
-----	-----	-----

 → 0.5493061

ATTENTION, DANGER !

- l'arg th d'un nombre $X \leq -1$ ou $X \geq 1$,
- l'arg ch d'un nombre $X < 1$

sont des non-sens mathématique. Toute tentative de ce genre provoquera l'affichage d'un message d'erreur - E -

RACINE CUBIQUE

Vous disposez de la touche:

$\sqrt[3]{}$ **Racine cubique**
qui correspond à **SHIFT** **+/-**

Exemples: $\sqrt[3]{12}$ et $\sqrt[3]{-125}$

12 $\sqrt[3]{}$ \longrightarrow 2.2894285

125 +/- $\sqrt[3]{}$ \longrightarrow -5.

INVERSE D'UN NOMBRE

Vous disposez de la touche:

$1/x$ **Inverse**
qui correspond à **SHIFT** **(Min)**

Exemples: $1/12$ et $1/-0,24$

12	1 / x
----	-------

→ 0.0833333

0.24	+/-	1/x
------	-----	-----

→ -4.1666667

Comparez les 2 séquences suivantes:

16	1/x			
1	÷	16	=	

→ 0.0625
→ 0.0625

La pression de la touche $1/x$ correspond à la division de 1 par le nombre. Cette touche est souvent utile pour réaliser des divisions qui ne se présenteraient pas dans le bon sens.

Voici quelques possibilités pour calculer:

$$\frac{28}{13 + 21}$$

- Séquence classique:

28	÷	(13	+	21)	=
----	---	---	----	---	----	---	---

- Séquence avec échange de réserves:

13	+	21	=	÷	28	X↔Y	=
----	---	----	---	---	----	-----	---

- Séquence avec la touche inverse:

13	+	21	=	1/x	x	28	=
----	---	----	---	-----	---	----	---

Dans tous les cas on trouve: 0.8235294

ATTENTION, DANGER !

L'inverse du nombre ZERO est un non-sens mathématique. Toute tentative de ce genre provoquera l'affichage d'un message d'erreur **-E-**, comme le montre l'exemple suivant:

$$\boxed{0} \boxed{1/x} \longrightarrow -E-$$

Il faut presser la touche **AC**, pour reprendre "la main".

FACTORIELLE

Vous disposez de la touche:

(x!) **Factorielle**
qui correspond à **(SHIFT)** **(MR)**

Exemples: 5! et 18!

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 5 & x! \\ \hline \end{array} \longrightarrow 120.$$

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 18 & x! \\ \hline \end{array} \longrightarrow 6.4023737^{15}$$

Nous rappelons que:

$$5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5.$$

La factorielle ne concerne que les nom-

bres entiers, et est, par définition, un nombre entier.

Cependant une factorielle est vite un grand nombre, non affichable par la calculatrice. Ce qui explique l'affichage scientifique du second exemple.

ATTENTION, DANGER !

La factorielle d'un nombre décimal est un non-sens mathématique. Toute tentative de ce genre provoquera l'affichage d'un message d'erreur - E -, comme le montre l'exemple suivant:

5.6	x !	→	- E -
-----	-----	---	-------

D'autre part, la machine ne permet de calculer que jusqu'à 69! Au delà il y a dépassement de capacité, et donc message d'erreur.

69	x !	→	1.7112245 ⁹⁸
70	x !	→	- E -

Il faut presser la touche **AC**, pour reprendre "la main".

DIVISION DE FACTORIELLES

Dans les travaux de dénombrement (arrangements et combinaisons) on est amené à diviser des factorielles entre elles.

Très rapidement ces factorielles s'affichent en écriture scientifiques et donc le quotient devrait présenter une importante incertitude.

Cependant, il n'en est rien. Votre calculatrice est capable de donner un quotient entier exact.

Exemple: $69! \div 67! = 4692$. Vérifions:

affichage	touche
69.	69
1.7112245 ⁹⁸	x !
1.7112245 ⁹⁸	÷
67.	67
3.6471111 ⁹⁴	x !
4692.	=

nombre de 99 chiffres

nombre de 95 chiffres

PUISSANCE

Vous disposez de la touche:

x^y **Puissance généralisée**
qui correspond à **SHIFT** x

Cette touche permet de calculer toute puissance, entière, relative décimale, ou fractionnaire d'un nombre.

Exemples: 8^6 et 5^{-4}

8	x^y	6	=	→	262144.
5	x^y	4	+/-	=	→ 0.0016

Nous rappelons que:

$$8^6 = 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$$

$$5^{-4} = \frac{1}{5^4} = \frac{1}{5 \times 5 \times 5 \times 5}$$

Autre exemple: $7^{5/3}$ signifie $\sqrt[3]{7^5}$

7	x^y	(5	÷	3)	=	→ 25.61514
---	-------	---	---	---	---	---	---	------------

Remarque:

Par définition, tout nombre à la puissance 0 vaut 1. La fx-92 respecte cette convention.

Essayons de calculer 6^0

$$\boxed{6 \quad x^y \quad 0 \quad =} \longrightarrow 1$$

Autre remarque:

ne pas confondre -5^4 avec $(-5)^4$

Comparez les séquences.

$$\boxed{5 \quad x^y \quad 4 \quad +/- \quad =} \longrightarrow -625.$$

$$\boxed{5 \quad +/- \quad x^y \quad 4 \quad =} \longrightarrow 625.$$

RACINE

Vous disposez de la touche:

$x^{1/y}$

Racine généralisée

qui correspond à **SHIFT** \div

Cette touche permet de calculer toute racine, entière, relative décimale, ou fractionnaire d'un nombre.

Exemples: $1296^{1/4}$ et $5^{-1/6}$

1296	$x^{1/y}$	4	=	→	6.
------	-----------	---	---	---	----

5	$x^{1/y}$	6	+/-	=	→	0.7647244
---	-----------	---	-----	---	---	-----------

Nous rappelons que:

$$1296^{1/4} = \sqrt[4]{1296}$$

$$5^{-1/6} = \frac{1}{5^{1/6}} = \frac{1}{\sqrt[6]{5}}$$

Comparez les séquences:

1296	$x^{1/y}$	4	=	→	6.
------	-----------	---	---	---	----

1296	x^y	4	$1/x$	=	→	6.
------	-------	---	-------	---	---	----

5	$x^{1/y}$	6	+/-	=	→	0.7647244
---	-----------	---	-----	---	---	-----------

5	$x^{1/y}$	6	=	$1/x$	→	0.7647244
---	-----------	---	---	-------	---	-----------

ATTENTION, DANGER !

La racine paire d'un nombre négatif est

un non-sens mathématique. Toute tentative de ce genre provoquera l'affichage d'un message d'erreur - E -, comme le montre l'exemple suivant:

5	+/-	$x^{1/y}$	4	=
---	-----	-----------	---	---

 → - E -

Il faut presser la touche **AC**, pour reprendre "la main".

NOMBRE ALEATOIRE

Vous disposez de la touche:

RAN# Nombre aléatoire
qui correspond à **SHIFT** **.**

Cette touche génère aléatoirement (au hasard) des nombres inférieurs à 1 ayant trois chiffres après la virgule.

Exemples:

RAN#	→	0.177
RAN#	→	0.380
RAN#	→	0.536

POLAIRE-CARTESIEN

Vous disposez des touches:

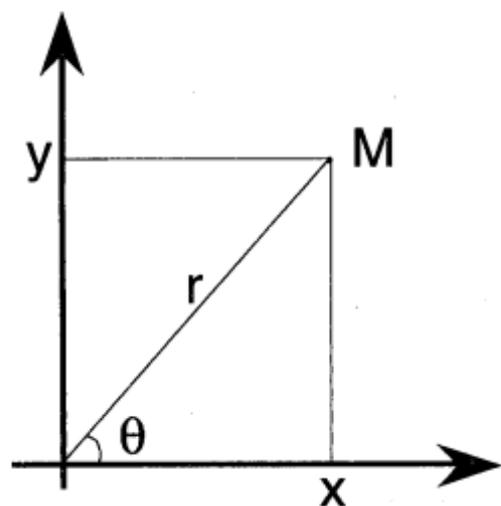
(P→R) Conversion de coordonnées
Polaires en Cartésiennes

qui correspond à **(SHIFT) (-)**

(R→P) Conversion de coordonnées
Cartésiennes en Polaires

qui correspond à **(SHIFT) (+)**

PRINCIPE



(x,y) sont les
coordonnées
cartésiennes
du point M.

(r,θ) sont les
coordonnées
polaires du
point M.

- **Connaissant (r, θ) déterminer (x, y) .**
Nous rappelons les formules de conversion:

$$x = r \cos \theta$$

$$y = r \sin \theta$$

- **Connaissant (x, y) déterminer (r, θ) .**
Nous rappelons les formules de conversion:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\theta = \arctan \frac{y}{x}$$

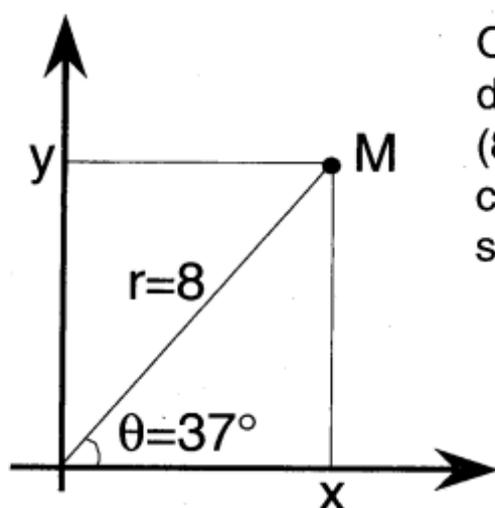
Avant tout calcul de conversion, il faut **s'assurer du bon mode angulaire** (degré, radian, grade).

IMPORTANT:

- Les touches de conversion serviront de séparateur aux coordonnées. La touche = permettant d'obtenir le résultat.

- Après conversion, l'une des coordonnées apparaît à l'affichage, l'autre étant située dans la réserve Y.

DE POLAIRE EN CARTESIEN



On connaît les coordonnées polaires $(8, 37^\circ)$, déterminer les coordonnées cartésiennes (x, y) .

res Y	res sgn	aff X	touche
0		0.	MODE 4
0		8.	8
8		8.	(P→R)
8		37.	37
4.8145202		6.3890841	=
6.3890841		4.8145202	(X↔Y)

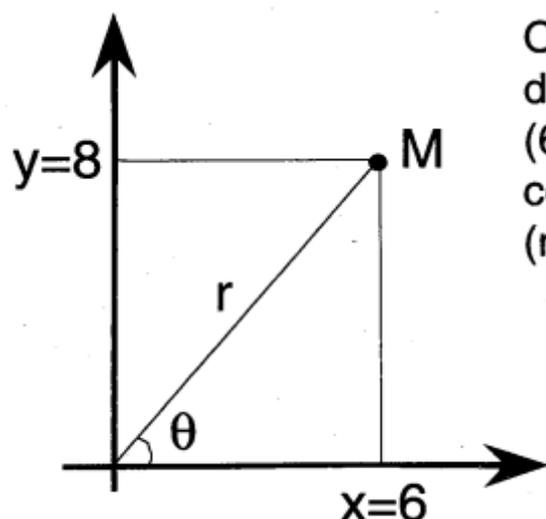
L'abscisse $X = 6.3890841$ est la première affichée, l'ordonnée $Y = 4.8146202$ est placée dans la réserve Y.

Finalement: $(r, \theta) = (8, 37^\circ)$

donne:

$$(x, y) = (6.3890840, 4.8146202)$$

DE CARTESIEN EN POLAIRE



On connaît les coordonnées cartésiennes (6,8), déterminer les coordonnées polaires (r,θ).

res Y	res sgn	aff X	touche
0		0.	MODE 4
0		6.	6
6		6.	R→P
6		8.	8
53.130102		10.	=
10		53.130102	X↔Y

Le rayon $r = 10$ est le premier affiché, l'angle $\theta = 53.130102$ est placée dans la réserve Y.

Finalement: $(x,y) = (6, 8)$

donne: $(r,\theta) = (10, 53.130102^\circ)$

Remarque: si les composantes cartésiennes avaient été négatives (-6,-8), on aurait obtenu le résultat suivant:

res Y	res sgn	aff X	touche
0		0.	MODE 4
0		6.	6
0		-6.	+/-
-6		-6.	(R→P)
-6		8.	8
-6		-8.	+/-
-126,8699		10.	=
10		-126.8699	(X↔Y)

On trouve bien un angle de $-126,8699^\circ$, ce qui correspond à $53,130102 - 180$.

➡ **En résumé:**

x **(R→P)** **y** → **r** **(X↔Y)** **θ**

r **(P→R)** **θ** → **x** **(X↔Y)** **y**

POURCENTAGE

Vous disposez des touches:

% **Calcul de pourcentage**
qui correspond à **(SHIFT) (=)**

PRENDRE t % D'UN NOMBRE —

Exemple: prendre 18% de 2750

1 - Démarche arithmétique:

$$\boxed{2750 \times 18 \div 100 =} \longrightarrow 495.$$

2 - Utilisation de la touche %:

$$\boxed{2750 \times 18 \%} \longrightarrow 495.$$

CALCULER UN POURCENTAGE

Exemple: quel pourcentage représente le passage de 1600 à 2000 ?

1 - Démarche arithmétique:

$$\boxed{2000 \div 1600 \times 100 =} \longrightarrow 125.$$

2 - Utilisation de la touche %:

$$\boxed{2000 \div 1600 \%} \longrightarrow 125.$$

Il faut lire le résultat sous la forme 125%.
Ce pourcentage est supérieur à 100,
puisque'il correspond à une augmenta-
tion. Si l'on était passé de 2000 à 1600,
on aurait trouvé:

$$\boxed{1600 \div 2000 \%} \longrightarrow 80.$$

AUGMENTER, DIMINUER UN NOMBRE DE t %

Exemple: augmenter 2600 de 12%.

1 - Démarche arithmétique:

$$\boxed{2600 \times (100 + 12) \div 100} = 2912.$$

2 - Utilisation de la touche %:

$$\boxed{2600 \times 12 \% +} \longrightarrow 2912.$$

Exemple: diminuer 2600 de 18%.

1 - Démarche arithmétique:

$$\boxed{2600 \times (100 - 18) \div 100} = 2132.$$

2 - Utilisation de la touche %:

$$\boxed{2600 \times 18 \% -} \longrightarrow 2132.$$

TAUX D'UNE AUGMENTATION, D'UNE DIMINUTION ---

Exemple: quelle est le pourcentage correspondant à une augmentation de 1600 à 2000 ?

1 - Démarche arithmétique:

$$\boxed{2000 \div 1600 \times 100 - 100 =} \quad 25.$$

2 - Utilisation de la touche %:

$$\boxed{2000 - 1600 \%} \quad \longrightarrow \quad 25.$$

Il faut lire le résultat sous la forme +25%.

Exemple: quelle est le pourcentage correspondant à une diminution de 2000 à 1600 ?

1 - Démarche arithmétique:

$$\boxed{1600 \div 2000 \times 100 - 100 =} \quad -20.$$

2 - Utilisation de la touche %:

$$\boxed{1600 - 2000 \%} \quad \longrightarrow \quad -20.$$

Il faut lire le résultat sous la forme -20%.

FRACTION

LA FONCTION FRACTION —

Les touches $\boxed{a+b/c}$ et $\boxed{d/c}$ permettent tous travaux sur les fractions, en écriture anglo-saxonne et en écriture de rationnel.

Nous rappelons que nous écrivons la fraction $15/7$ alors que l'écriture anglo-saxonne fait ressortir l'entier et la "fraction" de l'unité; soit: $21/7$ que nous traduisons $2 + 1/7$.

La touche $\boxed{a+b/c}$ est en accès direct.
La touche $\boxed{d/c}$ correspond à la séquence $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{a+b/c}$.

ECRITURE D'UNE FRACTION —

La touche $\boxed{a+b/c}$ permet l'écriture d'un séparateur "┘" entre les différents éléments de la fraction. En écriture française, ce séparateur correspond au trait de fraction.

On introduit 15/7 comme suit:

15 $\left(\frac{a+b}{c}\right)$ 7

15 \downarrow 7.

La pression de la touche = , qui permet l'enregistrement de la donnée, convertit cette notation en notation anglo-saxonne.

$\left(\frac{d}{c}\right)$

2 \downarrow 1 \downarrow 7.

Pour retrouver la notation française, pressez:

$\left(\frac{d}{c}\right)$

15 \downarrow 7.

Une nouvelle pression de la touche = redonne l'écriture anglo-saxonne.

Remarque: Pour que la calculatrice accepte une fraction, il ne faut pas que le nombre de chiffres au numérateur comme au dénominateur excède 3.

CONVERSION DECIMALE ---

La touche $\left(\frac{a+b}{\%}\right)$ permet également le passage à l'écriture décimale puis à nouveau à l'écriture fractionnaire, de la fraction introduite.

$$15 \left(\frac{a+b}{\%}\right) 7 \left(=\right) \left(\begin{array}{l} 2 \downarrow 1 \downarrow 7. \\ 2.1428571 \\ 2 \downarrow 1 \downarrow 7. \end{array} \right)$$

Attention: Il n'est pas possible, un décimal étant tout d'abord affiché, d'en obtenir une écriture fractionnaire.

SIMPLIFICATION DE FRACTIONS ---

Il n'est pas toujours aisé de classer des fractions qui ne sont pas réduites au même dénominateur. Le passage à l'écriture décimale permettra sans effort de réaliser cet ordre, à condition de maîtriser l'ordre sur D (voir exercice plus loin).

Pour simplifier $42/63$, par exemple, il suffit d'afficher cette fraction puis de la valider (avec la touche =). La calculatrice se charge du reste!

$$42 \left(\frac{a+b}{c} \right) 63$$

$$=$$

$$42 \div 63.$$

$$2 \div 3.$$

Autre exemple:

$$72 \left(\frac{a+b}{c} \right) 60$$

$$=$$

$$\frac{d}{c}$$

$$72 \div 60.$$

$$1 \div 1 \div 5.$$

$$6 \div 5.$$

Un autre exemple:

$$153 \left(\frac{a+b}{c} \right) 28$$

$$=$$

$$\frac{d}{c}$$

$$153 \div 28.$$

$$5 \div 13 \div 28.$$

$$153 \div 28.$$

Cette dernière fraction est donc irréductible.

CLASSER DES FRACTIONS

Soient les fractions suivantes à ranger dans un ordre croissant, après les avoir simplifier:

$$\frac{64}{42}$$

$$\frac{58}{32}$$

$$\frac{45}{30}$$

$$64 \left(\frac{a+b}{c} \right) 42$$

$$=$$

$$\left(\frac{d}{c} \right)$$

$$\left(\frac{a+b}{c} \right)$$

$$64 \div 42.$$

$$1 \div 11 \div 21.$$

$$32 \div 21.$$

$$1.5238095$$

$$58 \left(\frac{a+b}{c} \right) 32$$

$$=$$

$$\left(\frac{d}{c} \right)$$

$$\left(\frac{a+b}{c} \right)$$

$$64 \div 42.$$

$$1 \div 13 \div 16.$$

$$29 \div 16.$$

$$1.8125$$

$$45 \left(\frac{a+b}{c} \right) 30$$

$$=$$

$$\left(\frac{d}{c} \right)$$

$$\left(\frac{a+b}{c} \right)$$

$$45 \div 30.$$

$$1 \div 1 \div 2.$$

$$3 \div 2.$$

$$1.5$$

En conclusion:

$$\frac{45}{30} < \frac{64}{42} < \frac{58}{32}$$

soit:

$$\frac{3}{2} < \frac{32}{21} < \frac{29}{16}$$

ADDITION DE FRACTIONS

On veut calculer:

$$\frac{3}{7} + \frac{8}{5} \quad \text{puis} \quad \frac{8}{42} + \frac{13}{30}$$

$$\begin{array}{r} 3 \text{ (a+b/c)} 7 \\ + \\ 8 \text{ (a+b/c)} 5 \\ = \\ \text{d/c} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \text{ } \lrcorner 7. \\ 3 \text{ } \lrcorner 8. \\ 8 \text{ } \lrcorner 5. \\ 2 \text{ } \lrcorner 1 \text{ } \lrcorner 35. \\ 71 \text{ } \lrcorner 35. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \text{ (a+b/c)} 42 \\ + \\ 13 \text{ (a+b/c)} 30 \\ = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \text{ } \lrcorner 42. \\ 4 \text{ } \lrcorner 21. \\ 13 \text{ } \lrcorner 30. \\ 131 \text{ } \lrcorner 210. \end{array}$$

La fraction somme est automatiquement simplifiée.

• **Remarque:** cas particulier de l'addition d'une fraction à un nombre. On veut calculer:

$$8 + \frac{5}{7} \quad \text{puis} \quad \frac{23}{12} + 5$$

Première addition:

$$\begin{array}{c}
 8 \\
 + \\
 5 \left(\frac{a+b}{c} \right) 7 \\
 = \\
 \text{d/c}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 8. \\
 8. \\
 5 \downarrow 7. \\
 8 \downarrow 5 \downarrow 7. \\
 61 \downarrow 7.
 \end{array}$$

N.B. Quand l'entier est en premier, on peut introduire directement:

$$\begin{array}{c}
 8 \left(\frac{a+b}{c} \right) 5 \left(\frac{a+b}{c} \right) 7 \\
 \text{d/c}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 8 \downarrow 5 \downarrow 7. \\
 61 \downarrow 7.
 \end{array}$$

Seconde addition:

$$\begin{array}{c}
 23 \left(\frac{a+b}{c} \right) 12 \\
 + \\
 5 \\
 = \\
 \text{d/c}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 23 \downarrow 12. \\
 1 \downarrow 11 \downarrow 12. \\
 5. \\
 6 \downarrow 11 \downarrow 12. \\
 83 \downarrow 12.
 \end{array}$$

On aurait également pu faire:

$$5 \left(\frac{a+b}{c} \right) 23 \left(\frac{a+b}{c} \right) 12$$

$$\left(\frac{d}{c} \right)$$

$$6 \downarrow 11 \downarrow 12.$$

$$83 \downarrow 12.$$

On procéderait de même pour la différence de deux fractions, en écrivant impérativement l'ensemble de l'opération.

SOMME ALGEBRIQUE DE PLUSIEURS FRACTIONS ---

Soit à calculer:

$$\frac{13}{15} + \frac{20}{9} - \frac{18}{25}$$

$$13 \left(\frac{a+b}{c} \right) 15$$

$$\left(+ \right)$$

$$20 \left(\frac{a+b}{c} \right) 9$$

$$\left(- \right)$$

$$18 \left(\frac{a+b}{c} \right) 25$$

$$\left(= \right)$$

$$\left(\frac{d}{c} \right)$$

$$13 \downarrow 15.$$

$$13 \downarrow 15.$$

$$20 \downarrow 9.$$

$$3 \downarrow 4 \downarrow 45.$$

$$18 \downarrow 25.$$

$$2 \downarrow 83 \downarrow 225.$$

$$533 \downarrow 225.$$

MULTIPLICATION DIVISION DE FRACTIONS

On procédera comme pour l'addition.

Soit à calculer:

$$\frac{13}{15} \times \frac{20}{9} \times \frac{18}{25}$$

$$\begin{array}{l} 13 \text{ (a+b/c)} 15 \\ \text{(x)} \\ 20 \text{ (a+b/c)} 9 \\ \text{(x)} \\ 18 \text{ (a+b/c)} 25 \\ \text{(=)} \\ \text{(d/c)} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 13 \text{ J } 15. \\ 13 \text{ J } 15. \\ 20 \text{ J } 9. \\ 1 \text{ J } 25 \text{ J } 27. \\ 18 \text{ J } 25. \\ 1 \text{ J } 29 \text{ J } 75. \\ 104 \text{ J } 75. \end{array}$$

Soit à calculer:

$$\frac{8}{42} \div \frac{13}{30}$$

$$\begin{array}{l} 8 \text{ (a+b/c)} 42 \\ \text{(÷)} \\ 13 \text{ (a+b/c)} 30 \\ \text{(=)} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 8 \text{ J } 42. \\ 4 \text{ J } 21. \\ 13 \text{ J } 30. \\ 40 \text{ J } 91. \end{array}$$

FRACTIONS DANGER !

La calculatrice n'accepte pas des numérateurs ou des dénominateurs calculés. Exemple, on veut calculer

$$\frac{18 + 26}{50}$$

$$\frac{69}{25 + 31}$$

18 $\boxed{+}$ 26 $\boxed{=}$
 $\boxed{a+b\%}$

44.
44.

La pression de $\boxed{a+b\%}$ ne provoque aucun affichage particulier. La calculatrice refuse un numérateur calculé.

On obtiendrait le même effet en utilisant des parenthèses.

69 $\boxed{a+b\%}$
 $\boxed{[(---)}$

69 J.
-E-

Dans ce second cas, la calculatrice envoie même un message d'erreur!

Il n'est pas question, non plus, de ne pas respecter le parenthésage implicite:

$$\begin{array}{c}
 18 \\
 \textcircled{+} \\
 26 \textcircled{a+b\%} 50 \\
 \textcircled{=} \\
 \textcircled{d/c}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 18. \\
 18. \\
 26 \downarrow 50. \\
 18 \downarrow 13 \downarrow 25. \\
 463 \downarrow 25.
 \end{array}$$

Ce qui ne correspond pas au résultat attendu, puisque nous avons calculé $18 + 26/50$.

De même avec:

$$\begin{array}{c}
 69 \textcircled{a+b\%} 25 \\
 \textcircled{+} \\
 31 \\
 \textcircled{=} \\
 \textcircled{d/c}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 69 \downarrow 25. \\
 2 \downarrow 19 \downarrow 25. \\
 31. \\
 33 \downarrow 19 \downarrow 25. \\
 844 \downarrow 25.
 \end{array}$$

qui n'est autre que le résultat de:
 $69/25 + 31$.

Une seule solution:

faire les sommes intermédiaires de tête ou avec la machine, mais séparément.

LES FRACTIONS ET LES FONCTIONS

On veut par exemple calculer le carré de $3/5$. Pour la calculatrice, la fraction étant une entité, il n'est pas nécessaire de placer des parenthèses.

$$3 \left(\frac{a+b}{c} \right) 5$$
$$x^2$$

$$3 \div 5.$$
$$0.36$$

On fait le même travail pour la racine carrée de $9/4$:

$$9 \left(\frac{a+b}{c} \right) 4$$
$$\sqrt{\quad}$$

$$9 \div 4.$$
$$1.5$$

En conclusion:

- L'argument d'une fonction peut être une fraction.
- Lorsqu'une fonction est appelée, après une fraction, toute la fraction est concernée par la fonction (les parenthèses sont inutiles).
- Le résultat sera **un décimal**.

Pour obtenir le résultat sous forme fractionnaire, il faudra appliquer les règles du cours de mathématique:

$$\left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{3^2}{5^2} = \frac{9}{25}$$

$$\sqrt{\left(\frac{9}{4}\right)} = \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{4}} = \frac{3}{2}$$

FRACTIONS SUPERPOSEES

On souhaite calculer l'expression:

$$\frac{\frac{3}{5}}{\frac{18}{5}} + \frac{\frac{2}{3}}{\frac{7}{2}}$$

Il faut comprendre le grand trait de fraction comme la division de la fraction numérateur par la fraction dénominateur. On traitera donc l'opération de la manière suivante:

$$\left(\frac{3}{5} + \frac{2}{3}\right) \div \left(\frac{18}{5} + \frac{7}{2}\right)$$

3 $\left[\left(\frac{a+b}{c}\right)\right]$ 5
 +
 2 $\left[\left(\frac{a+b}{c}\right)\right]$ 3
 ---)
 ÷
 18 $\left[\left(\frac{a+b}{c}\right)\right]$ 5
 +
 7 $\left[\left(\frac{a+b}{c}\right)\right]$ 2
 ---)
 =

[01 0.
 3 J 5.
 3 J 5.
 2 J 3.
 1 J 4 J 15.
 1 J 4 J 15.
 [01 0.
 18 J 5.
 3 J 3 J 5.
 7 J 2.
 7 J 1 J 10.
 38 J 213.

CAS PARTICULIER:

Inverse d'une fraction. Soit à calculer l'inverse de $\frac{3}{5}$. On réalise $1 \div \frac{3}{5}$, sans avoir besoin d'utiliser de parenthèses.

1
 ÷
 3 $\left[\left(\frac{a+b}{c}\right)\right]$ 5
 =
 d/c

1.
 1.
 3 J 5.
 1 J 2 J 3.
 5 J 3.

Ne pas utiliser la touche $1/x$ qui renvoie la valeur décimale.

FRACTION ET MEMOIRE

Soit à calculer $(5/3)^3$.

On pourrait utiliser la touche puissance x^y , mais comme nous l'avons vu, elle donnera le résultat décimal. On fera donc des multiplications successives. Cependant, afin de ne pas avoir à retaper 3 fois la fraction $5/3$, on aura intérêt à la mettre en mémoire. Voici comment procéder.

5 $\left(\frac{a+b}{c} \right)$ 3
Min
x
MR
x
MR
=
d/c

5 \downarrow 3.
1 \downarrow 2 \downarrow 3.
1 \downarrow 2 \downarrow 3.
1 \downarrow 2 \downarrow 3.
2 \downarrow 7 \downarrow 9.
1 \downarrow 2 \downarrow 3.
4 \downarrow 17 \downarrow 27.
125 \downarrow 27.

FRACTION ET OPERATEUR CONSTANT

On souhaite établir un tableau de valeurs de l'expression:

$$x + 5/3 \quad \text{avec} \quad -3 \leq x \leq 3.$$

Pour chaque nouvelle valeur de x , il faut ajouter $5/3$. Ce travail peut vite devenir fastidieux (encore qu'il soit préférable à tout calcul manuel).

L'usage de l'opérateur constant se montre tout particulièrement efficace, en pareil cas. Comme l'opérateur peut être un entier ou un décimal, il peut être également une fraction. Voici comment procéder:

- **Enregistrement de l'opérateur:**

$$5 \quad \boxed{a+b/c} \quad 3$$

$\boxed{+}$ $\boxed{+}$

$$\boxed{5 \downarrow 3.}$$
$$\boxed{1 \downarrow 2 \downarrow 3.}$$

L'indicateur K s'affiche en haut de l'écran.

• **Utilisation de l'opérateur:**

3 (+/-) (=)
d/c
2 (+/-) (=)
1 (+/-) (=)
0 (=)
d/c
1 (=)
d/c
2 (=)
d/c
3 (=)
d/c

-1 J 1 J 3.
-4 J 3.
-1 J 3.
2 J 3.
1 J 2 J 3.
5 J 3.
2 J 2 J 3.
8 J 3.
3 J 2 J 3.
11 J 3.
4 J 2 J 3.
14 J 3.

Il ne reste plus qu'à rédiger le tableau correspondant.

FRACTION ET DENOMINATEUR COMMUN

Il ne s'agit, dans ce travail, que de réduire deux (ou plusieurs fractions) au plus petit dénominateur commun (DC). La calculatrice ne dispose pas de fonction spécifique. Nous allons donc exploiter les possibilités de l'addition. On travaillera sur:

$$\frac{2}{15} \quad \text{et} \quad \frac{7}{12}$$

On commence par les additionner, ce qui permet d'obtenir le DC.

$$\begin{array}{r} 2 \text{ (a+b/c)} \quad 15 \\ + \\ 7 \text{ (a+b/c)} \quad 12 \\ = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \text{ J } 15. \\ 2 \text{ J } 15. \\ 7 \text{ J } 12. \\ 43 \text{ J } 60. \end{array}$$

Donc DC = 60.

Puis on applique la règle:

$$\frac{N}{D} = \frac{N'}{DC}$$

ce qui donne: $N' = DC \times N/D$.

Soit : $N1 = 60 \times 2 / 15$

$$N2 = 60 \times 7 / 12$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ \text{x} \\ 2 \text{ a+b/c} 15 \\ \text{=} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60. \\ 60. \\ 2 \text{ } \lrcorner 15. \\ 8. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ \text{x} \\ 7 \text{ a+b/c} 12 \\ \text{=} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60. \\ 60. \\ 7 \text{ } \lrcorner 12. \\ 35. \end{array}$$

Enfin les fractions deviennent:

$$\frac{8}{60} \quad \text{et} \quad \frac{35}{60}$$

DIVISION EUCLIDIENNE

une division

$$\begin{array}{r|l} 83 & 11 \\ \hline 6 & 7 \end{array}$$

L'écriture anglo-saxonne, qui met en évidence la partie entière (si elle n'est pas nulle) et la partie fractionnaire d'un rationnel, donne toute information sur les résultats de la division euclidienne.

$$83 \quad \left(a + \frac{b}{c} \right) \quad 11$$

$$\left(= \right)$$

$$\begin{array}{r} 83 \text{ } \lrcorner \text{ } 11. \\ 7 \text{ } \lrcorner \text{ } 6 \text{ } \lrcorner \text{ } 11. \end{array}$$

↙

↓

partie entière *reste*

Autre exemple: $284 \div 23$.

$$284 \quad \left(a + \frac{b}{c} \right) \quad 23$$

$$\left(= \right)$$

$$\begin{array}{r} 284 \text{ } \lrcorner \text{ } 23. \\ 12 \text{ } \lrcorner \text{ } 8 \text{ } \lrcorner \text{ } 23. \end{array}$$

La partie entière est : **12**

Le reste est : **8**

Donc: $284 = 12 \times 23 + 8$

STATISTIQUES

La fx-92 permet de réaliser tout calcul statistique à une variable pondérée, à condition d'avoir sélectionné le bon mode.

➡ **POUR LES CALCULS STATISTIQUES SÉLECTIONNER LE**

MODE •

Dans ce mode, certaines touches remplissent des fonctions statistiques particulières:

(X) **Introduction des données,**
en accès direct, c'est (M+)

(SAC) **Effacement de toutes les**
informations statistiques
séquence (SHIFT) (AC)

(\bar{x}) **Calcul de la moyenne**
séquence (SHIFT) (7)

- σ_n **Calcul de l'écart type**
(sur une population)
séquence **(SHIFT) (8)**
- σ_{n-1} **Calcul de l'écart type**
(sur un échantillon)
séquence **(SHIFT) (9)**
- $\sum x^2$ **Calcul de la somme des x^2**
séquence **(SHIFT) (4)**
- $\sum x$ **Calcul de la somme des x**
séquence **(SHIFT) (5)**
- n** **Rappel du nombre de données**
séquence **(SHIFT) (6)**
- DEL** **Effacement d'une donnée**
séquence **(SHIFT) (M+)**

Remarque: Lorsque les travaux en mode SD sont terminés, pensez à repasser en mode COMP, pour les calculs scientifiques.

DONNEES SIMPLES

On souhaite établir la moyenne d'une série de notes telles que:

8, 10, 12, 7, 12, 14, 12, 17, 10, 12

1 - Préparation du travail:

MODE

SAC

SD 0.
0.

Avant tout travail, penser à passer en mode SD et à effacer les mémoires statistiques.

2 - Introduction des données:

8

10

12

7

8.
8.
10.
10.
12.
12.
7.
7.

12
 (X)
 14
 (X)
 12
 (X)
 17
 (X)
 10
 (X)
 12
 (X)

12.
 12.
 14.
 14.
 12.
 12.
 17.
 17.
 10.
 10.
 12.
 12.

3 - Demande des résultats:

(Σx)
 (n)
 (\bar{x})
 (Σx^2)
 (σ_n)
 (σ_{n-1})

somme des x 114.
 nombre de données 10.
 moyenne 11.4
 somme des carrés 1347.
 écart type (n) 2.7276363
 écart type (n-1) 2.8751812

Même si la calculatrice s'éteint, les résultats statistiques restent dans les mémoires.

DONNEE ERRONEE

En fait, la note 14 a été modifiée en 18.
Doit-on tout recommencer?

Réponse: non, bien sûr!

Il y a moyen d'effacer la mauvaise donnée (14) et d'introduire la nouvelle (18). Voici comment procéder:

14	
DEL	
18	
X	

14.
14.
18.
18.

3 - Demande des résultats:

Σx	somme des x	118.
n	nombre de données	10.
\bar{x}	moyenne	11.8
Σx^2	somme des carrés	1502.
σ_n	écart type (n)	3.3105891
σ_{n-1}	écart type ($n-1$)	3.4896673

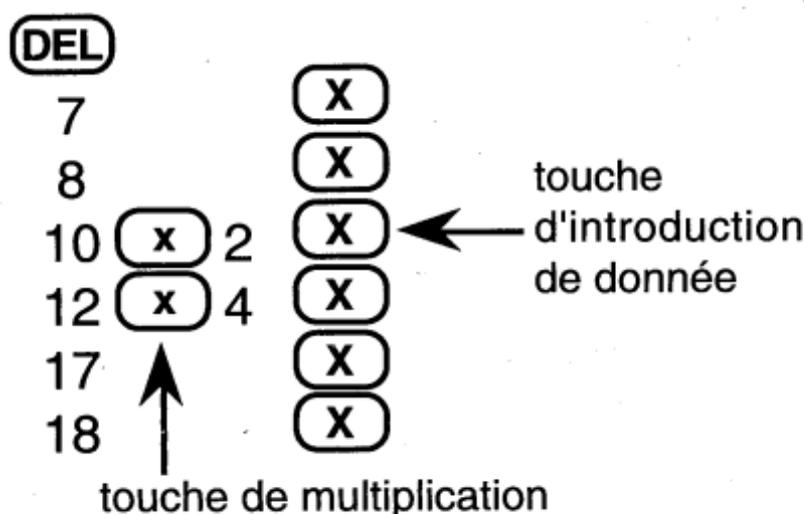
L'ensemble a bien été modifié, sans qu'il soit nécessaire de tout refaire.

DONNEES PONDEREES

Dans la liste des notes proposées, vous avez remarqué que certaines apparaissent plusieurs fois. On peut éviter de les taper toutes, en indiquant à la calculatrice leur "effectif", (on dit aussi leur poids, d'où pondéré). Par commodité, établissons un tableau:

notes	7	8	10	12	17	18
effectif	1	1	2	4	1	1

Voici comment procéder:



Vous retrouvez les mêmes valeurs que dans la dernière demande de résultats.

FORMULES

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}}$$

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}}$$

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

ALIMENTATION

Deux piles sèches au manganèse de taille "AA" (UM-3) donnent approximativement 9000 heures de fonctionnement continu. [environ 11000 heures avec le type R6P (SUM-3)]

Lorsque la puissance des piles diminue, tout l'affichage s'assombrit. Les piles doivent alors être remplacées. Toujours mettre l'interrupteur d'alimentation sur la position "OFF" avant de procéder au remplacement.

Remplacement des piles _____

- 1 - Ouvrir le panneau arrière de l'appareil, en desserrant les vis, et enlever les piles mortes.
- 2 - Insérer des piles neuves avec la polarité de la manière indiquée.
- 3 - Remettre en place le panneau arrière.

Précautions _____

L'utilisation incorrecte de piles peut entraîner des fuites ou explosions et risque d'endommager votre produit. Notez les précautions suivantes:

- S'assurer que la polarité +/- est correcte.
- Ne pas mélanger les marques de piles.
- Ne pas mélanger des piles neuves avec des usagées.
- Ne jamais laisser des piles mortes dans le compartiment à piles, car elles peuvent entraîner de mauvais fonctionnements.
- Retirer les piles lorsque le produit n'est pas utilisé pendant une période prolongée.
- Il est recommandé de remplacer les piles tous les deux ans, pour éviter les risques de mauvais fonctionnement.
- Les piles fournies ne sont pas rechargeables.
- Ne pas exposer la pile à la chaleur directe, la laisser se court-circuiter ou essayer de la démonter.

Si une pile fuit, nettoyer immédiatement le compartiment à piles du produit, en faisant

attention de ne pas laisser l'électrolyte de la pile entrer en contact direct avec la peau.

Fonction de coupure automatique _____

Cet appareil s'éteint automatiquement s'il n'est pas utilisé pendant environ 6 minutes. L'alimentation peut être rétablie en appuyant sur la touche

AC

Le contenu de la mémoire, des mémoires statistiques et le réglage des modes ne sont pas modifiés ou perdu, même si l'alimentation est coupée.

CARACTERISTIQUES

Capacités _____

Affichage:

Mantisse de 8 chiffres, ou mantisse de 8 chiffres plus 2 chiffres pour l'exposant jusqu'à $10^{\pm 99}$.

Fraction:

Maximum de 3 chiffres pour chaque nombre entier, numérateur ou dénominateur, avec un maximum de 6 chiffres pour l'ensemble des deux.

Fonctions scientifiques

gamme d'entrée

$\sin x / \cos x / \tan x$
 $\operatorname{asin} x / \operatorname{acos} x$

$|x| < 1440^\circ (8\pi, 1600\text{gr.})$
 $|x| \leq 1$

atn x		$ x < 10^{100}$
sh x / ch x		$ x \leq 230,2585$
th x		$ x < 10^{100}$
arg sh x		$ x < 5 \times 10^{99}$
arg ch x		$1 \leq x < 5 \times 10^{99}$
arg th x		$ x < 1$
log x / ln x		$10^{-99} \leq x < 10^{100}$
e^x		$-10^{100} < x \leq 230,2585$
10^x		$-10^{100} < x < 100$
x^y	$x > 0$	$-10^{100} < y \cdot \log x < 100$
	$x = 0$	$y > 0$
	$x < 0$	y entier ou $\pm 1/2n+1$ (n entier)
$x^{1/y}$	$x > 0$	$y \neq 0$ $-10^{100} < 1/y \cdot \log x < 100$
	$x = 0$	$y > 0$
	$x < 0$	y impair ou $\pm 1/n$ (n entier positif)
\sqrt{x}		$0 \leq x < 10^{100}$
x^2		$ x < 10^{100}$
$\sqrt[3]{x}$		$ x < 10^{100}$
$1/x$		$ x < 10^{100}$ ($x \neq 0$)
$x!$		$0 \leq x \leq 69$ (x entier)
REC/POL		$\sqrt{x^2 + y^2} < 10^{100}$
POL/REC		$ \theta < 1440^\circ$ (8π rd, 1600 gr)
o " "		$ r < 10^{100}$
π		jusqu'à la seconde 11 chiffres

Précision de sortie

± 1 sur le 8ème chiffre.

Affichage

virgule décimale

Entièrement flottante avec sous-débordement.

Affichage scientifique

Norm 1 $-10^{-2} > |x|, |x| \leq 10^8$

Norm 2 $-10^{-7} > |x|, |x| \leq 10^8$

Type

Affichage par cristaux liquides.

Suppression des 0 inutiles.

Dimensions

Format

23,6mm x 78 mm x 158,5 mm

Poids

150 g piles comprises

Consommation

0,0004 W

Gamme de température ambiante

$0^{\circ} \text{C} < t < 40^{\circ} \text{C}$

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction, par tous procédés même photographiques, réservés pour tous pays.

CASIO COMPUTER CO., LTD.

6-1, Nishi-Shinjuku 2-chome
Shinjuku-ku, Tokyo 163, Japan

The image features a large, stylized graphic of a Casio watch face. The watch face is composed of several overlapping circles and lines, creating a geometric pattern. The background is a light gray with a fine halftone dot pattern. The word "CASIO" is prominently displayed in the center of a large dark gray circle, which represents the watch dial. The letters are white, bold, and sans-serif. A registered trademark symbol (®) is located at the end of the word. The overall design is clean and modern, typical of Casio branding.

CASIO®

Imprimé à
Hong Kong

SA0121C