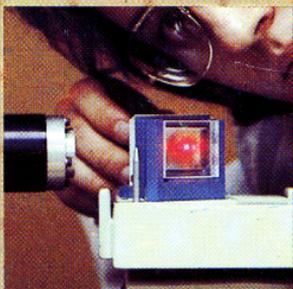
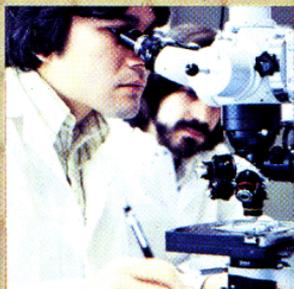
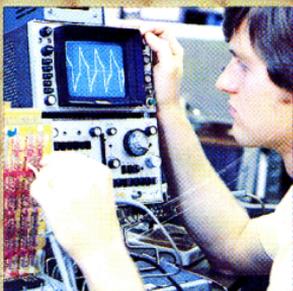
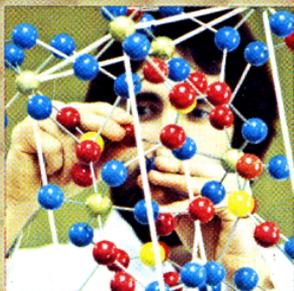


HEWLETT-PACKARD

**La solution
de vos problèmes
avec votre calculateur
Hewlett-Packard**





LA SOLUTION DE VOS PROBLÈMES
AVEC VOTRE CALCULATEUR
HEWLETT-PACKARD

TABLE DES MATIÈRES

UNE SOLUTION À VOS PROBLÈMES SCIENTIFIQUES	5
ENTER ↑	5
CHAPITRE 1. GÉNÉRALITÉS	7
Mise sous tension	7
Alimentation	7
Séquence de test automatique	7
Introduction des données	8
Nombres négatifs	8
Effacement	8
Fonctions	9
Clavier	9
Fonctions d'un seul nombre	9
Fonctions de deux nombres	10
Calculs en chaîne	11
CHAPITRE 2. COMMANDES DE L’AFFICHAGE	15
Touches de commandes de l’affichage	15
Notation fixe	16
Notation scientifique	16
Affichage de la mantisse	17
Notation «ingénieur»	18
Passage automatique en notation scientifique	19
Introduction en notation scientifique	20
Touches EEX et y^x	22
Dépassement de capacité	22
Opérations illicites	22
CHAPITRE 3. PILE OPÉRATIONNELLE	25
Affichage à la mise sous tension	25
Manipulation des données dans la pile opérationnelle	25
Permutation circulaire de la pile opérationnelle	26
Permutation du contenu des registres X et Y	27
La touche ENTER ↑	29

4 Table des matières

Calculs arithmétiques – Mouvements de la pile	30
Calculs en chaîne	32
Opérations avec constantes	35
Ordre d'exécution des calculs	36
Registre Last X	37
Correction d'erreurs de calcul	37
Rappel d'un nombre à l'affichage	38

CHAPITRE 4. MISE EN MÉMOIRE ET RAPPEL DES DONNÉES

Registres mémoire	39
Mise en mémoire des données	39
Rappel des données	39
Effacement des registres mémoire	40
Arithmétique directe dans les registres mémoire	40
Dépassement de capacité dans un registre	42

CHAPITRE 5. FONCTIONS

Annulation d'une touche préfixe	43
Inverse	43
Racine carrée	44
Carré	44
Utilisation de Pi	44
Pourcentages	45
Fonctions trigonométriques	46
Unités d'angle	46
Conversions degrés/radians	47
Conversions sexagésimal/décimal	48
Conversions de coordonnées polaires/rectangulaires	49
Conversions métriques	50
Fonctions logarithmiques et exponentielles	50
Élévation d'un nombre à une puissance	52

UNE SOLUTION À VOS PROBLÈMES SCIENTIFIQUES

ENTER↑

Cette touche est la clef de la résolution aisée et sûre de vos problèmes. Elle est à la base de la logique polonaise inverse de votre calculateur Hewlett-Packard. Logique si simple, si puissante que, l'ayant utilisée une fois, vous ne saurez plus vous contenter d'une autre.

Ce manuel décrit la logique polonaise inverse. Si vous êtes un nouvel utilisateur des calculateurs HP, la lecture de ce manuel sera votre second investissement (le premier ayant été l'achat de votre calculateur HP). Si vous êtes déjà familiarisé avec nos calculateurs, vous découvrirez de nouvelles caractéristiques.

Comme la plupart des acheteurs d'un nouveau calculateur, vous êtes sûrement impatient de vous en servir, c'est bien naturel, c'est même ce que nous espérons et c'est pourquoi nous avons rédigé ce manuel. Il n'est pas très long et après l'avoir lu, votre nouveau calculateur à la main, vous serez en bonne voie de devenir un expert en logique polonaise inverse comme les autres utilisateurs de HP. Vous vous demanderez alors, comme nous, pourquoi tout le monde construit des calculateurs scientifiques sans touche **ENTER↑**.

Maintenant tournons la page et commençons.



CHAPITRE 1. GÉNÉRALITÉS

MISE SOUS TENSION

Mettez le commutateur OFF  ON sur la position ON.
Mettez le commutateur PRGM  RUN sur la position RUN.

ALIMENTATION

Votre calculateur Hewlett-Packard est livré avec une batterie rechargeable. Vous pouvez utiliser le calculateur sur batterie seule ou le connecter au secteur par le chargeur de batterie. Si vous voulez utiliser le calculateur sur batterie seule, vous devez la charger préalablement (voir «Recharge des batteries», en annexe). Que vous opérez sur batterie seule ou avec le chargeur, *la batterie doit être en place.*

SÉQUENCE DE TEST AUTOMATIQUE

Votre nouveau calculateur Hewlett-Packard possède des caractéristiques qui le rendent encore plus aisé d'utilisation et plus fiable. C'est le cas en particulier de la séquence de test automatique, empruntée aux ordinateurs et instruments électroniques les plus sophistiqués.

Nous ne vous souhaitons pas d'avoir des problèmes avec votre calculateur, néanmoins si vous aviez des doutes sur son fonctionnement, exécutez ceci : **STO** **ENTER**↑.

Le calculateur doit afficher $-8,8,8,8,8,8,8,8,8$, s'il fonctionne correctement. L'affichage de **Error 9** indique que le calculateur est défaillant et doit être envoyé au service après-vente pour réparation. Une pression de touche quelconque provoquera le remplacement de **Error 9** par un nombre caractérisant le circuit défectueux. Non seulement le calculateur vous signale une panne, mais en plus il nous indique le circuit défectueux, permettant ainsi une intervention plus rapide et moins coûteuse.

REMARQUE

La séquence de test automatique efface toutes les mémoires – pile opérationnelle, registres et mémoire programme.

INTRODUCTION DES DONNÉES

Introduisez les nombres en appuyant successivement sur les touches numériques, exactement comme vous les écrivez sur une feuille de papier. Si le nombre à introduire comporte une virgule, appuyez sur la touche \square .

Par exemple, pour introduire 10912,45 (profondeur en mètres atteinte le 23 janvier 1960 dans la fosse Marianne par le bathyscaphe Trieste) :

Appuyez sur	Affichage
10912,45	10.912,45

Remarquez que la virgule sépare la partie entière de la partie décimale dans la notation française. De même la partie entière est séparée par des points en groupes de trois chiffres à partir de la virgule. L'affichage se lit donc : dix mille neuf cent douze, virgule quarante-cinq.

NOMBRES NÉGATIFS

Pour introduire un nombre négatif, frappez le nombre positif ; puis appuyez sur la touche **CHS** (*changement de signe*). Le nombre apparaîtra à l'affichage précédé du signe (-).

Par exemple, pour changer le signe du nombre affiché :

Appuyez sur	Affichage
CHS	-10.912,45

Vous pouvez changer le signe d'un nombre négatif ou positif déjà affiché. Ainsi, pour changer le signe de -10912,45 actuellement affiché :

Appuyez sur	Affichage
CHS	10.912,45

EFFACEMENT

Tout nombre affiché peut être effacé par la touche **CLX**. Cette touche remplace le contenu du registre X par zéro.

Appuyez sur	Affichage
CLX	0,0000

En cas d'erreur lors de la frappe d'un nombre, appuyez sur **CLX**, puis réintroduisez le nombre correctement.

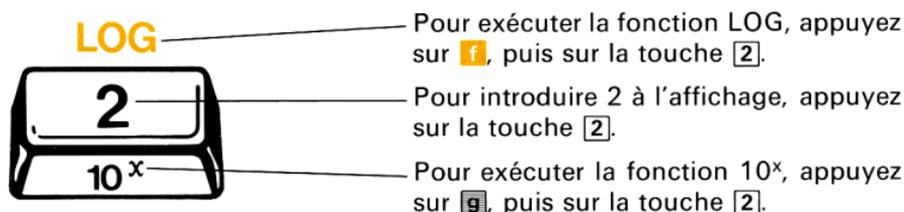
Le nombre affiché est toujours désigné par X sur les touches.

FONCTIONS

CLAVIER

La plupart des touches possèdent deux fonctions ou plus. Le symbole de la première fonction figure sur la face supérieure de la touche, celui de la deuxième sur la face inclinée et celui de la troisième sur la boîtier du calculateur, juste au-dessus de la touche.

- Pour exécuter la fonction de la face supérieure, il suffit d'appuyer directement sur la touche.
- Pour exécuter la fonction de la face inclinée, appuyez d'abord sur la touche préfixe **[g]**, puis sur la touche désirée.
- Pour exécuter la fonction indiquée au-dessus de la touche, appuyez d'abord sur la touche préfixe **[f]**, puis sur la touche désirée.



Certaines séquences de pressions de touche peuvent nécessiter l'utilisation des touches préfixes. Vérifier alors la bonne introduction des séquences.

FONCTIONS D'UN SEUL NOMBRE

Ces fonctions effectuent des transformations mathématiques comme $1/x$, $\log x$, $\sin x$ sur un seul nombre.

Pour exécuter une fonction d'un seul nombre :

1. Introduisez le nombre.
2. Appuyez d'abord sur la touche préfixe (si elle est nécessaire), puis sur la touche correspondant à la fonction désirée.

Pour calculer l'inverse d'un nombre, introduisez d'abord le nombre dans le registre **X**, puis demandez la fonction $1/x$. Par exemple, calcul de $1/8$:

Appuyez sur	Affichage
8	8,
[1/x]	0,1250

REMARQUE

Introduisez d'abord le nombre, puis appuyez sur la touche correspondant à la fonction désirée.

Essayez maintenant de calculer :

$$1/35 = 0,0286$$

$$\sqrt[3]{3500} = 59,1608 \quad (\text{utilisez la touche } \sqrt[3]{x})$$

$$\text{Log } 16,40291 = 1,2149 \quad (\text{utilisez la touche } \text{LOG})$$

FONCTIONS DE DEUX NOMBRES

Ces fonctions effectuent une opération mathématique entre deux nombres comme +, -, ×, ÷. Ces fonctions sont exécutées dès que la touche est pressée.

Par conséquent, *les deux nombres doivent être introduits avant que la touche de fonction ne soit pressée.*

Pour effectuer un calcul portant sur deux nombres :

1. Introduisez le premier nombre.
2. Appuyez sur la touche **ENTER** afin de séparer le premier nombre du second.
3. Introduisez le second nombre.
4. Appuyez sur la touche de fonction pour effectuer l'opération.

Toutes les fonctions arithmétiques sont effectuées de la même façon :

Pour effectuer	Appuyez sur	Affichage
13 + 2	13 ENTER 2 +	15,0000
13 - 2	13 ENTER 2 -	11,0000
13 × 2	13 ENTER 2 ×	26,0000
13 ÷ 2	13 ENTER 2 ÷	6,5000

La touche **y^x** est aussi une opération sur deux nombres. Elle sert à élever un nombre à une puissance; son mode d'emploi est identique à celui de toute opération arithmétique :

1. Introduisez le premier nombre (y).
2. Appuyez sur la touche **ENTER** afin de séparer le premier nombre du second.
3. Introduisez le second nombre (x).
4. Effectuez l'opération: appuyez sur la *touche préfixe* (si nécessaire), puis sur la touche correspondant à la fonction **y^x**.

Lorsque vous utilisez une touche de fonction :

Le nombre affiché est toujours X.

Calculez par exemple 7^8 .

Appuyez sur **Affichage**

7 \longrightarrow 7,

ENTER \longrightarrow 7,0000

8 \longrightarrow 8 (8 est désigné par x)

y^x \longrightarrow 5.764.801,000

Effectuez les exemples suivants :

15^3 = 3.375,0000

72^2 = 5.184,0000

$601^{0,5}$ = 24,5153

3^{18} = 387.420.489,0

CALCULS EN CHAÎNE

La puissance et la facilité d'utilisation de la logique polonaise inverse deviennent plus évidentes lors des calculs en chaîne. Même pour des calculs très longs, vous effectuerez toujours une seule opération à la fois. La pile opérationnelle conserve les résultats intermédiaires et, au moment approprié, les restitue pour la suite des calculs. La résolution d'un problème est simple et naturelle, les calculs sont effectués de la même façon qu'avec un papier et un stylo, mais c'est le calculateur qui résout les difficultés.

Vous voulez calculer, par exemple, $(13+2) \times 5$.

Manuellement, vous commencez par le calcul de $(13+2)$:

$$\begin{array}{l} (13+2) \times 5 = \\ \quad 15 \end{array}$$

Puis vous multipliez le résultat intermédiaire par 5 :

$$15 \times 5 = 75$$

Avec votre calculateur, le processus est identique : une seule opération à la fois.

12 Généralités

Calculez le premier résultat intermédiaire :

Appuyez sur	Affichage
13 →	13,
ENTER ↑	13,0000
2 →	2,
+	15,0000 Résultat intermédiaire

Puis calculez le résultat suivant. Il n'est pas nécessaire d'appuyer sur **ENTER** ↑ pour stocker le résultat intermédiaire. Celui-ci est automatiquement conservé dans la pile lorsque vous introduisez le nombre suivant.

Appuyez sur	Affichage
5 →	5,
x	75,0000 Le résultat précédent est automatiquement conservé. Une pression sur la touche de fonction vous donne immédiatement le résultat final

Effectuez maintenant les exemples suivants. Vous n'utilisez la touche **ENTER** ↑ que pour séparer les deux premiers nombres. Toute opération subséquente est effectuée avec le résultat intermédiaire stocké.

Pour calculer	Appuyez sur	Affichage
$\frac{2 + 4}{12}$	2 →	2,
	ENTER ↑	2,0000
	4 →	4,
	+	6,0000
	12 →	12,
	÷	0,5000
$(18 - 6) \times 3$	18 →	18,
	ENTER ↑	18,0000
	6 →	6,
	-	12,0000
	3 →	3,
	x	36,0000
$\frac{13 + 6 + 4 - 5}{8}$	13 →	13,
	ENTER ↑	13,0000
	6 →	6,
	+	19,0000
	4 →	4,
	+	23,0000

5	→	5,
\square	→	18,0000
8	→	8,
\square	→	2,2500

Des problèmes même plus complexes sont résolus de cette façon, en utilisant la conservation automatique des résultats intermédiaires.

Par exemple, calculer $(3+4) \times (5+6)$.

Manuellement :

$$(3+4) \times (5+6)$$

Vous calculez d'abord le contenu de cette parenthèse...
 ... puis le contenu de celle-ci...

... enfin vous multipliez les deux résultats intermédiaires entre eux.

Il en est de même avec votre calculateur. Additionner d'abord 3 et 4 :

Appuyez sur		Affichage
3 ENTER 4 +	→	7,0000

Additionner ensuite 5 et 6 :

Appuyez sur		Affichage
5 ENTER 6 +	→	11,0000

Du fait qu'il vous faut entrer deux nouveaux nombres avant d'effectuer cette deuxième addition, vous devez utiliser à nouveau la touche **ENTER** afin de séparer ces deux nombres. Il n'est par contre pas nécessaire d'appuyer sur la touche **ENTER** avant d'introduire le chiffre 5. Multipliez ensuite les résultats intermédiaires entre eux :

Appuyez sur		Affichage
x	→	77,0000

Remarquez que votre calculateur conserve automatiquement les résultats intermédiaires et les restitue au moment approprié. Il n'est donc pas nécessaire de noter ou de mettre en mémoire ces résultats.

Après ces premiers calculs, vous commencez à apprécier les avantages de la logique utilisée par Hewlett-Packard.

- *Vous ne travaillez jamais avec plus d'une fonction.* Votre calculateur HP ramène tous les problèmes complexes à une succession d'opérations simples.
- *Les résultats intermédiaires apparaissent au fur et à mesure du calcul.*

14 Généralités

- Toute pression d'une touche de fonction entraîne l'exécution immédiate de cette fonction, vous pouvez ainsi vérifier continuellement vos calculs.
- *Les résultats intermédiaires sont automatiquement mis en mémoire.* Il n'est pas nécessaire de les noter.
- *Vous effectuez vos calculs comme si vous les posiez sur une feuille de papier.* Vous n'avez pas besoin d'organiser préalablement l'enchaînement des opérations.

La suite de ce manuel vous fera découvrir encore d'autres performances de votre calculateur et de sa logique.

CHAPITRE 2. COMMANDES DE L’AFFICHAGE

Sur votre calculateur, les nombres sont normalement affichés avec quatre décimales.

Par exemple, la constante π (3,141592654), *programmée* dans le calculateur, *s’affichera* ainsi: 3,1416 (sauf si vous précisez au calculateur un autre nombre de décimales).

Bien que les nombres soient affichés seulement avec 4 décimales, le calculateur conserve toujours de façon interne les nombres introduits et les résultats calculés sur dix chiffres significatifs exacts pour la mantisse et deux chiffres pour l’exposant de 10. Lorsque vous calculez par exemple $2 \times \pi$, vous obtenez la réponse avec 4 décimales seulement.

Appuyez sur **Affichage**
 2 **ENTER** **TF** **X** \longrightarrow **6,2832**

Toutefois, à l’intérieur du calculateur, tous les nombres sont conservés sous la forme d’une mantisse à 10 chiffres et avec un exposant de 10, à 2 chiffres :

$2,000000000 \times 10^{00}$ **ENTER** $3,141592654 \times 10^{00}$ **X**

Réponse: $6,283185308 \times 10^{00}$

Seuls ces chiffres sont affichés...

... alors que les autres sont intégralement conservés dans le calculateur

TOUCHES DE COMMANDES DE L’AFFICHAGE

Le calculateur dispose de quatre touches qui permettent de choisir le mode d’affichage :

- FIX** : affichage en notation fixe
- SCI** : affichage en notation scientifique
- ENG** : affichage en notation «ingénieur»
- MANT** : affichage de la mantisse

Le nombre lui-même n’est pas modifié par ces touches. Votre calculateur conserve toujours 10 chiffres.

NOTATION «INGÉNIEUR»

12,34	-09
↑	└

Il y a toujours au moins un chiffre significatif présent

L'exposant de 10 est toujours un multiple de 3

La notation «ingénieur» permet l'affichage des résultats avec un exposant de 10 toujours multiple de 3 (ex.: 10^3 , 10^6 , 10^9 , 10^{12} etc.). Ceci est intéressant lors de calculs scientifiques où les préfixes des unités de mesure sont définis pour des puissances de 10 multiple de 3.

Le tableau ci-dessous donne les puissances de 10, les préfixes et les symboles d'unité correspondants.

Puissance de 10	Préfixe	Symbole
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

Pour obtenir un affichage en notation «ingénieur», appuyez sur la touche **[ENG]**, puis sur la touche numérique correspondant au nombre de chiffres désirés après le premier.

Par exemple :

Appuyez sur **Affichage**

,012345 → ,012345

[ENG] 1 → 12 -03

Le nombre affiché est arrondi avec un chiffre significatif en plus du chiffre indispensable. La puissance de 10 est un multiple de 3

[ENG] 3 → 12,35 -03

L'affichage est arrondi avec 3 chiffres significatifs en plus du premier

[ENG] 7 → 12,34500 -03

[ENG] 0 → 10, -03

L'affichage est arrondi au premier chiffre significatif

REMARQUE

L'arrondi peut être effectué à la *gauche* du point décimal; par exemple, affichage **[ENG]** 0.

En notation «ingénieur», la virgule se déplace pour que l'exposant de 10 reste un multiple de 3, et la mantisse peut, par conséquent, être en unités, dizaines ou centaines. Si, par exemple, vous multipliez le nombre actuellement affiché par 10, la virgule se déplace vers la droite sans altérer l'exposant de 10.

Appuyez sur	Affichage
[ENG] 2 →	12,3 -03
10 [x] →	123, -03

Cependant une nouvelle multiplication par 10 modifie l'exposant et déplace la virgule. Vous aviez précédemment spécifié **[ENG]** 2: le calculateur garde donc 2 chiffres significatifs après le premier.

Appuyez sur	Affichage
10 [x] →	1,23 00

La virgule s'est déplacée et l'exposant est devenu 10⁰

L'affichage conserve 2 chiffres significatifs après le premier.

PASSAGE AUTOMATIQUE EN NOTATION SCIENTIFIQUE

Tout nombre trop grand ou trop petit pour être affiché en notation fixe est automatiquement affiché en notation scientifique. Si, par exemple, vous essayez de calculer $(0,005)^3$ en notation fixe à 4 décimales (**[FIX]** 4), le résultat sera automatiquement affiché en notation scientifique.

Appuyez sur	Affichage
,005 [FIX] 4	
[ENTER] ↑ →	0,0050 Affichage [FIX] 4
[x] →	2,5000 -05 Le résultat est automatiquement affiché en notation scientifique

Si votre calculateur possède la fonction **[x²]**, vous auriez pu l'utiliser au lieu de **[ENTER]** ↑ **[x]**.

Un autre affichage du résultat serait 0,000025 en **[FIX]** 6.

20 Commandes de l'affichage

Tout résultat trop grand ($>10^{10}$) pour être affiché en notation fixe sera automatiquement affiché en notation scientifique. Soit à calculer, par exemple, 1582000×1842 .

Appuyez sur Affichage

1582000

ENTER → 1.582.000,000

1842 **X** → 2.914.044,000 Affichage en notation fixe

Le résultat, inférieur à 10^{10} , est affiché automatiquement en notation fixe. Multipliez maintenant ce résultat par 10.

Appuyez sur Affichage

10 **X** → 2,9140 10 Affichage en notation scientifique

Le résultat, supérieur à 10^{10} , est affiché automatiquement en notation scientifique.

Il y a 4 chiffres après la virgule, car le changement automatique de notation n'affecte pas le nombre de décimales demandées (**FIX** 4).

INTRODUCTION EN NOTATION SCIENTIFIQUE

Vous pouvez introduire des nombres correspondant à une puissance de 10 au moyen de la touche **EEX** (*introduction de l'exposant*).

Exemple: Introduisez 15,6 trillions ($15,6 \times 10^{12}$), puis multipliez ce nombre par 25.

Appuyez sur Affichage

15,6 → 15,6

EEX → 15,6 00

12 → 15,6 12 = $15,6 \times 10^{12}$

Puis sur les touches suivantes:

ENTER → 1,5600 13

25 **X** → 3,9000 14

Pour introduire un nombre qui est une puissance exacte de 10, appuyez sur la touche **EEX**, puis introduisez la puissance de 10.

Exemple: Introduisez 1 million (10^6), puis divisez par 52.

Appuyez sur Affichage

EEX → 1, 00

Vous ne devez pas introduire le chiffre 1 avant d'appuyer sur **EEX** quand il s'agit d'une puissance exacte de 10

6	→	1,	06	
ENTER ↑	→	1.000.000,000		Puisque vous n'avez pas prédisposé
52 ⇄	→	19.230,7692		la notation scientifique, l'affichage
				revient en notation fixe quand vous
				pressez sur ENTER ↑

Pour afficher le résultat avec 6 décimales :

Appuyez sur	Affichage
SCI 6	→ 1,923077 04

Pour les exposants de 10 négatifs, introduire la mantisse, appuyez sur **EEX**, puis sur **CHS** avant d'introduire l'exposant.

Par exemple, multiplier la constante de Planck $h = 6,625 \times 10^{-27}$ erg sec par 50.

Appuyez sur	Affichage
CLX	→ 0,000000 00
FIX 4	→ 0,0000
6,625 EEX	→ 6,625 00
CHS	→ 6,625 -00
27	→ 6,625 -27
ENTER ↑	→ 6,6250 -27
50 X	→ 3,3125 -25 Erg sec

La touche **EEX** permet d'introduire des nombres avec une mantisse de 10 chiffres et un exposant de 10 à deux chiffres. Cependant, votre calculateur affiche chaque nombre avec une mantisse de 7 chiffres et l'exposant de 10 à deux chiffres. Dans quelques cas, vous devrez modifier légèrement la forme d'un nombre avant de l'introduire avec la touche **EEX**.

Si vous introduisez un nombre dont la mantisse contient plus de sept chiffres avant le point décimal, l'emplacement réservé à l'exposant est utilisé, la touche **EEX** ne fonctionne pas pour introduire ce nombre, il faut que sa mantisse ait au plus sept chiffres avant le point décimal. Par conséquent, $123456789,1 \times 10^{23}$ devra être introduit sous la forme $1234567,891 \times 10^{25}$.

Si vous introduisez un nombre dont le premier chiffre significatif apparaît après les sept premiers chiffres de l'affichage, la touche **EEX** ne fonctionnera pas. Pour introduire ce nombre correctement, il faut que le premier chiffre significatif soit l'un des sept premiers chiffres de l'affichage. (Par conséquent, $0000,000025 \times 10^{55}$ doit être introduit sous la forme $0,000025 \times 10^{55}$ ou $00,00025 \times 10^{54}$, par exemple.)

TOUCHES **EEX** ET **y^x**

Ne pas confondre l'utilisation des touches **EEX** (introduction de l'exposant) et **y^x**. La première permet l'introduction de puissance de 10 par laquelle on multiplie un nombre. La seconde est utilisée pour élever un nombre à une puissance.

Exemple: Calculez le cube du nombre d'Avogadro: $(6,02 \times 10^{23})^3$.

Appuyez sur	Affichage
6,02 →	6,02
EEX 23 →	6,02 23
ENTER ↑ →	6,0200 23
3 →	3,
y^x →	2,1817 71 Cube du nombre d'Avogadro

DÉPASSEMENT DE CAPACITÉ

Tout calcul ou toute introduction de donnée supérieure à $9,999999 \times 10^{99}$ se traduit par l'affichage de chiffres 9. Soit par exemple à calculer $(1 \times 10^{49}) \times (1 \times 10^{50})$.

Appuyez sur	Affichage
CLx →	0,0000
EEX 49 ENTER ↑ →	1,0000 49
EEX 50 x →	1,0000 99

Si maintenant vous multipliez le résultat précédent par 100, le calculateur n'affichera que des 9 (dépassement supérieur de capacité):

Appuyez sur	Affichage
100 x →	9,999999 99

OPÉRATIONS ILLICITES

S'il vous arrive de faire une opération illicite, le mot **Error** apparaîtra suivi d'un chiffre. Chaque chiffre indique une condition particulière d'erreur. Par exemple, si vous essayez de calculer la racine carrée de -2 , votre calculateur se rendra compte qu'il s'agit d'une opération illicite: $\sqrt{-2}$.

Appuyez sur	Affichage
2 →	2,
CHS →	-2,
√x →	Error 0

Vous pouvez effacer l'erreur en appuyant sur **CLx** ou sur une touche quelconque dont la fonction ne sera pas exécutée.

Appuyez sur Affichage

7 → -2,0000 L'argument (-2) précédant immédiatement **Error** est réaffiché. Le 7 est ignoré

Toutes les opérations illicites sont listées avec leur chiffre code correspondant dans votre manuel d'utilisateur.

CHAPITRE 3. PILE OPÉRATIONNELLE

La mise en mémoire automatique des résultats intermédiaires, qui permet à votre calculateur de résoudre très facilement des problèmes complexes, est due à la pile opérationnelle Hewlett-Packard. Pour utiliser au mieux votre calculateur, vous devez avoir une parfaite connaissance du fonctionnement de cette pile. Vous lirez donc avec intérêt ce chapitre.

AFFICHAGE À LA MISE SOUS TENSION

Les nombres sont stockés et manipulés dans les registres. Le registre **X**, le seul à être affiché, est l'un des quatre registres de la pile opérationnelle. Ces registres sont appelés **X**, **Y**, **Z** et **T**. Chaque nombre, quelle que soit sa longueur, occupe un registre entier.

Les registres sont empilés les uns au-dessus des autres, le registre **X** étant « en bas ».

Nom	Registre	
T (dessus)	0,0000	
Z	0,0000	
Y	0,0000	
X (dessous)	0,0000	Toujours affiché



MANIPULATION DES DONNÉES DANS LA PILE OPÉRATIONNELLE

Les touches **R↓** et **x↔y** vous permettent de vérifier le contenu des registres de la pile opérationnelle et de « réarranger » les données.

PERMUTATION CIRCULAIRE DE LA PILE OPÉRATIONNELLE

Pour illustrer le fonctionnement de la touche **R↓**, chargez la pile en appuyant successivement sur les touches suivantes:

4 **ENTER↑** 3 **ENTER↑** 2 **ENTER↑** 1

La pile présente alors la configuration suivante:

Registre	Contenu	
T	4,0000	
Z	3,0000	
Y	2,0000	
X	1,	← Affichage

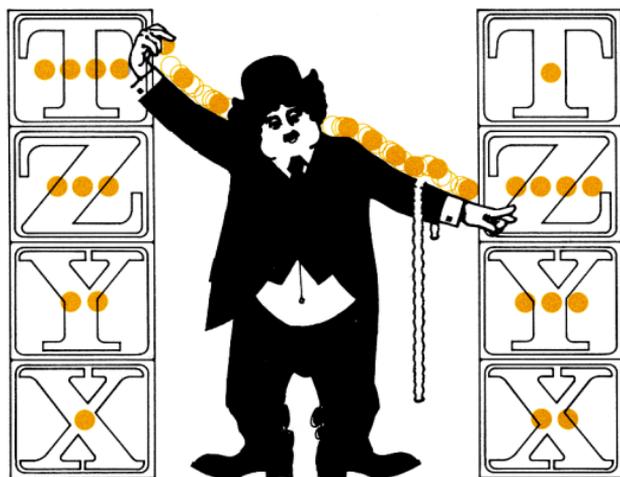
Lorsque vous appuyez sur la touche **R↓**, le contenu de chacun des registres de la pile est décalé dans le registre immédiatement inférieur; le contenu du registre **X** se retrouve en **T**.

Appuyez sur la touche **R↓**. Les contenus de la pile sont permutés

de		à	
T	4,0000	T	1,0000
Z	3,0000	Z	4,0000
Y	2,0000	Y	3,0000
X	1,	X	2,0000

← Affichage →

Les registres proprement dits conservent leurs positions. Le contenu du registre **X** est toujours affiché, donc 2,0000 est maintenant visible.



A chaque pression de **R↓**, les contenus de la pile sont permutés.

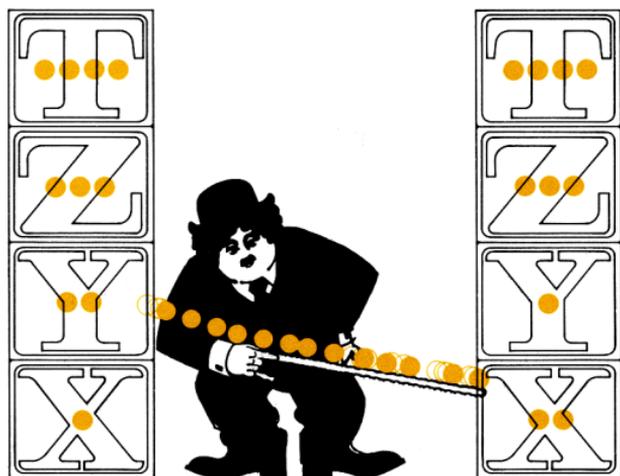
Appuyez sur	Pile opérationnelle	
R↓	2,0000	
	1,0000	
	4,0000	
	3,0000	← Affichage
R↓	3,0000	
	2,0000	
	1,0000	
	4,0000	← Affichage
R↓	4,0000	
	3,0000	
	2,0000	
	1,0000	← Affichage

Le nombre 1,0000 est de nouveau à l'affichage dans le registre X. La touche **R↓** peut être utilisée pour vérifier les contenus de la pile. *Souvenez-vous que vous devez presser sur la touche **R↓** quatre fois pour remettre la pile dans son état initial.* L'effet de **R↓** ou **x↔y** après **ENTER↑** et **CLX** est particulier; il sera décrit plus loin.

PERMUTATION DU CONTENU DES REGISTRES X ET Y

La touche **x↔y** permute le contenu des registres X et Y sans modifier les contenus des registres Z et T. Elle sert à repositionner les nombres dans la pile ou à visualiser le contenu du registre Y. Si, après avoir introduit dans le calculateur les données de l'exemple précédent, vous appuyez sur la touche **x↔y**, les nombres contenus dans les registres X et Y seront permutés.

Avant pression de xyz		Après pression de xyz		
T	4,0000	T	4,0000	
Z	3,0000	Z	3,0000	
Y	2,0000	Y	1,0000	
X	1,0000	X	2,0000	← Affichage



Une nouvelle pression de la touche **xyz** remettra les registres **X** et **Y** dans leur état initial.

*Il n'est pas nécessaire d'effacer la pile ou le registre **X** pour commencer un nouveau calcul.* Ceci vous apparaîtra comme une évidence lorsque vous aurez vu la façon dont les résultats intermédiaires sont automatiquement déplacés dans la pile lors de nouvelles entrées.

Pour des raisons de clarté, les exemples suivants sont donnés avec la pile annulée. Si vous voulez que les contenus de votre pile opérationnelle correspondent exactement à ceux donnés, commencez chaque exemple en effaçant la pile à l'aide de **CLEAR** **[STK]**.

Appuyez sur	Pile
CLEAR [STK]	T 0,0000
	Z 0,0000
	Y 0,0000
	X 0,0000

LA TOUCHE **ENTER**↕

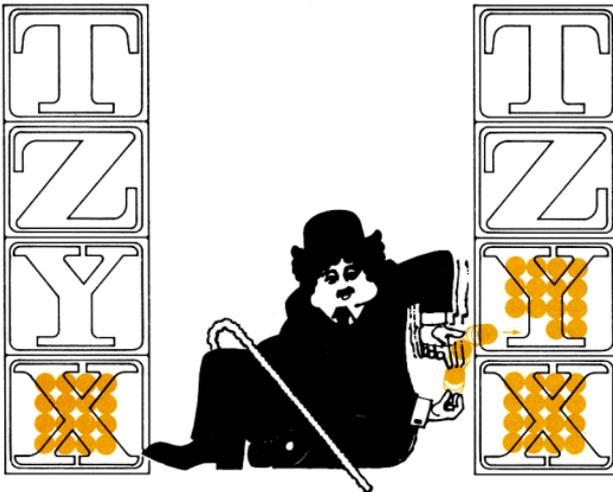
Lorsqu'un nombre est introduit au clavier, il est affiché dans le registre **X**.
Introduisez par exemple 314,3272.

Contenu de la pile

T 0,0000
Z 0,0000
Y 0,0000
X **314,3272**

Pour introduire un deuxième nombre, vous devez séparer les chiffres du premier de ceux du second. Pour cela, appuyez sur la touche **ENTER**↕. Les contenus des registres sont modifiés

de		à	
T	0,0000	T	0,0000
Z	0,0000	Z	0,0000
Y	0,0000	Y	314,3272
X	314,3272	← Affichage →	X 314,3272



Le nombre affiché dans le registre **X** est copié dans le registre **Y**. Les nombres contenus dans les registres **Y** et **Z** ont été transférés respectivement dans les registres **Z** et **T**. Le nombre contenu dans le registre **T** a été perdu. Le processus est plus évident lorsque chaque registre contient un nombre différent.

Après avoir appuyé sur **ENTER**↕, le registre **X** est prêt à recevoir un nouveau nombre, qui remplacera le précédent.

30 Pile opérationnelle

Introduisez par exemple 543,28. Les contenus des registres changent

de			à
T	0,0000		T 0,0000
Z	0,0000		Z 0,0000
Y	314,3272		Y 314,3272
X	314,3272	← Affichage →	X 543,28

La touche **CLX** remplace tout nombre affiché par zéro. Si un nouveau nombre est introduit, il sera écrit et affiché à la place du zéro dans X.

Si, par exemple, vous voulez introduire 689,4 au lieu de 543,28, il suffit d'appuyer sur **CLX** pour changer le contenu de la pile

de			à
T	0,0000		T 0,0000
Z	0,0000		Z 0,0000
Y	314,3272		Y 314,3272
X	543,28	← Affichage →	X 0,0000

Vous pouvez alors introduire 689,4 pour changer la pile

de			à
T	0,0000		T 0,0000
Z	0,0000		Z 0,0000
Y	314,3272		Y 314,3272
X	0,0000	← Affichage →	X 689,4

REMARQUE

La pile ne se décale pas si un nombre est introduit immédiatement après **ENTER** et **CLX**. Cependant, les nombres de la pile montent d'un registre si un nombre est introduit immédiatement après **R↓**. C'est la raison pour laquelle nous vous recommandons précédemment de ne pas visualiser la pile avec **R↓** juste après **ENTER** ou **CLX**. Si, malgré cela, vous souhaitez employer **R↓** (ou **x↔y**) après **ENTER** ou **CLX**, vous devez presser **CLX** après que la pile soit revenue à sa position antérieure.

CALCULS ARITHMÉTIQUES – MOUVEMENTS DE LA PILE

Votre calculateur Hewlett-Packard effectue les calculs arithmétiques en plaçant les nombres dans la pile de la même façon qu'ils le seraient sur le papier.

Par exemple, pour additionner 34 et 21, 34 serait d'abord écrit, puis 21 juste en dessous, comme ceci :

$$\begin{array}{r} 34 \\ 21 \\ \hline \end{array}$$

puis ils seraient additionnés comme ceci :

$$\begin{array}{r} 34 \\ + 21 \\ \hline 55 \end{array}$$

Il en est de même dans le calculateur :

Appuyez sur	Affichage	
34 →	34,	34 est introduit dans X
ENTER →	34,0000	34 est copié dans Y
21 →	21,	21 est écrit à la place de 34 dans X

34 et 21 sont alors placés dans la pile, prêts à être additionnés.

T	0,0000	
Z	0,0000	
Y	34,0000	
X	21,	← Affichage

Pour l'addition

Appuyez sur	Affichage
+ →	55,0000

En premier, introduisez les nombres dans la pile, puis exécutez l'opération en appuyant sur la touche **+**.

Il n'y a aucune exception à cette règle.

La soustraction, la division et la multiplication fonctionnent de la même façon.

Soustrayez 21 de 34 :

$$\begin{array}{r} 34 \\ - 21 \\ \hline \end{array}$$

Appuyez sur	Affichage	
34 →	34,	34 est affiché dans X
ENTER →	34,0000	34 est copié dans Y
21 →	21,	21 est écrit à la place de 34 dans X
- →	13,0000	Réponse

32 Pile opérationnelle

Multipliez 34 par 21 :

$$\begin{array}{r} 34 \\ \times 21 \\ \hline \end{array}$$

Appuyez sur	Affichage	
34	→ 34,	34 est affiché dans X
ENTER ↑	→ 34,0000	34 est copié dans Y
21	→ 21,	21 est affiché à la place de 34 dans X
X	→ 714,0000	Réponse

Divisez 34 par 21 :

$$\begin{array}{r} 34 \\ 21 \end{array}$$

Appuyez sur	Affichage	
34	→ 34,	34 est affiché dans X
ENTER ↑	→ 34,0000	34 est copié dans Y
21	→ 21,	21 est affiché à la place de 34 dans X
÷	→ 1,6190	Réponse

CALCULS EN CHAÎNE

Pour chacun des calculs précédents, les nombres étaient placés manuellement dans la pile à l'aide de la touche **ENTER** ↑.

Les déplacements automatiques accroissent la puissance de calcul et la facilité d'utilisation. Ces mouvements effectuent la mise en mémoire automatique des résultats intermédiaires.

Chaque résultat d'un calcul est automatiquement déplacé vers le haut de la pile lors de l'introduction d'une nouvelle donnée. Le calculateur sait que toute entrée après un calcul constitue un nouveau nombre.

Le contenu des registres descend aussi automatiquement lors d'un calcul.

Calculez, par exemple, $16 + 30 + 11 + 17 = ?$

Appuyez sur	Contenu de la pile	
16	T 0,0000	
	Z 0,0000	
	Y 0,0000	
	X 16,	Introduction de 16 dans le registre X affiché

	ENTER+	T	0,0000	16 est recopié dans Y
		Z	0,0000	
		Y	16,0000	
		X	16,0000	
30		T	0,0000	16 est remplacé par 30 dans X
		Z	0,0000	
		Y	16,0000	
		X	30,0	
	+	T	0,0000	Addition de 16 et 30
		Z	0,0000	Affichage de la réponse (46)
		Y	0,0000	
		X	46,0000	
11		T	0,0000	11 est introduit dans X
		Z	0,0000	46 monte automatiquement dans Y
		Y	46,0000	
		X	11,	
	+	T	0,0000	Addition de 46 et 11
		Z	0,0000	Affichage de la réponse (57)
		Y	0,0000	
		X	57,0000	
17		T	0,0000	17 est introduit dans X
		Z	0,0000	57 monte automatiquement dans Y
		Y	57,0000	
		X	17,	
	+	T	0,0000	Addition de 57 et 17
		Z	0,0000	
		Y	0,0000	
		X	74,0000	Réponse finale

Après tout calcul ou réarrangement, le contenu de la pile monte automatiquement lors de l'introduction d'un nouveau nombre. La longueur des calculs en chaîne est illimitée tant qu'aucun des registres n'est en dépassement de capacité (contenu supérieur à $9,999999 \times 10^{99}$).

La pile opérationnelle monte automatiquement lors de la pose d'un nouveau nombre après une opération, elle descend automatiquement après une opération effectuée entre les registres X et Y.

Examinons maintenant le problème différemment, pour mieux comprendre ce processus. Appuyez d'abord sur la touche **CLX** pour effacer l'affichage.

34 Pile opérationnelle

Appuyez sur	Contenu de la pile		
16	T	0,0000	16 est introduit dans le registre X (affiché)
	Z	0,0000	
	Y	0,0000	
	X	16,	
ENTER ↵	T	0,0000	16 est recopié dans Y
	Z	0,0000	
	Y	16,0000	
	X	16,0000	
30	T	0,0000	16 est remplacé par 30 dans X
	Z	0,0000	
	Y	16,0000	
	X	30,	
ENTER ↵	T	0,0000	30 est introduit dans Y
	Z	16,0000	16 monte dans Z
	Y	30,0000	
	X	30,0000	
11	T	0,0000	30 est remplacé par 11 dans X
	Z	16,0000	
	Y	30,0000	
	X	11,	
ENTER ↵	T	16,0000	11 est recopié dans Y
	Z	30,0000	16 et 30 montent respectivement dans T et Z
	Y	11,0000	
	X	11,0000	
17	T	16,0000	11 est remplacé par 17 dans X
	Z	30,0000	
	Y	11,0000	
	X	17,	
+	T	16,0000	Addition de 17 et 11 et descente de la pile. 16 est recopié dans T et Z , 30 et 28 sont prêts pour l'addition
	Z	16,0000	
	Y	30,0000	
	X	28,0000	
+	T	16,0000	Addition de 30 et 28 et nouvelle descente de la pile. 16 et 58 sont prêts pour l'addition
	Z	16,0000	
	Y	16,0000	
	X	58,0000	

+	T	16,0000	Addition de 16 et 58 (réponse finale) et descente de la pile
	Z	16,0000	
	Y	16,0000	
	X	74,0000	

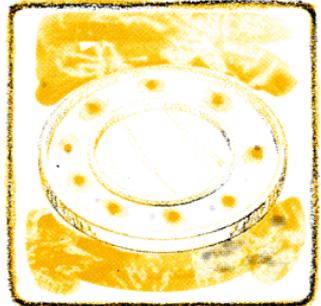
Le mouvement de descente automatique de la pile se produit également avec les touches \square , \square et \square . Le nombre contenu dans le registre T est recopié dans T et Z, le nombre de Z descend dans Y et les nombres de Y et X se combinent pour donner la réponse, qui est alors affichée dans le registre X.

Les mouvements automatiques de la pile (montée, descente) permettent de conserver et de positionner les résultats intermédiaires sans avoir à les réintroduire pour la suite de votre calcul. C'est la grande supériorité de la notation polonaise inverse associée à une pile de quatre registres par rapport à n'importe quelle autre «écriture» utilisée sur les calculateurs de cette dimension.

OPÉRATIONS AVEC CONSTANTES

Vous avez sûrement remarqué que chaque fois que la pile opérationnelle descend, suite à une opération (sauf pour **R↓**), le nombre contenu dans le registre T est transféré dans le registre Z, mais sa copie reste dans le registre T. La pile opérationnelle peut donc être utilisée pour des calculs avec facteur constant.

Exemple : La population d'une culture bactérienne croît quotidiennement de 15%. Calculez, pour une culture de départ de 1000, la population en fin de journée, pendant six jours consécutifs.



Méthode : Introduisez le facteur de croissance (1,15) dans les registres Y, Z et T et la population initiale (1000) dans le registre X. Pour connaître chaque nouvelle population, appuyez sur la touche \square .

Appuyez sur	Affichage	
1,15 →	1,15	Facteur de croissance
ENTER ↑ →	1,1500	
ENTER ↑ →	1,1500	

ENTER ↗	→	1,1500	Facteur de croissance dans T
1000	→	1.000,	Population initiale
X	→	1.150,0000	Population au bout du premier jour
X	→	1.322,5000	Population au bout du deuxième jour
X	→	1.520,8750	Population au bout du troisième jour
X	→	1.749,0063	Population au bout du quatrième jour
X	→	2.011,3572	Population au bout du cinquième jour
X	→	2.313,0608	Population au bout du sixième jour

Lorsque vous appuyez pour la première fois sur la touche **X**, vous effectuez la multiplication de 1,15 par 1000. Le résultat (1150,00) s'affiche dans le registre X et le facteur de croissance est recopié dans le registre Y. Le facteur de croissance étant recopié à partir du registre Z chaque fois que la pile descend, il est donc inutile de le réintroduire.

NOTE

La touche **R↕**, qui permute le contenu des quatre registres de la pile, ne peut pas recopier un nombre, mais seulement déplacer les nombres qui se trouvent déjà dans la pile.

ORDRE D'EXÉCUTION DES CALCULS

Lors de la résolution de calculs comme celui-ci :

$$5 \times \frac{[(3/4) - (5/2) + (4 \times 3)]}{(3 \times 0,213)}$$

vous optimisez les performances de votre calculateur, si vous traitez chaque problème en commençant par la parenthèse la plus imbriquée, la plus à l'intérieur.

Le problème ci-dessus pourrait être résolu en commençant les calculs par la gauche et en choisissant l'ordre d'écriture de gauche à droite. Cependant, tous les problèmes ne peuvent être résolus par cette méthode. Le meilleur ordre est de commencer par la parenthèse la plus à l'intérieur, de la même façon que vous le feriez sur le papier.

Pour l'exemple ci-dessus :

Appuyez sur	Affichage	
3	→	3,
ENTER ↗	→	3,0000
4	→	4,
÷	→	0,7500
		Résultat intermédiaire (3÷4)

5	→	5,	
ENTER ↵	→	5,0000	
2	→	2,	
÷	→	2,5000	Résultat intermédiaire (5 ÷ 2)
-	→	-1,7500	Résultat intermédiaire [(3 ÷ 4) - (5 ÷ 2)]
4	→	4,	
ENTER ↵	→	4,0000	
3	→	3,	
×	→	12,0000	Résultat intermédiaire (4 × 3)
+	→	10,2500	Résultat intermédiaire [(3 ÷ 4) - (5 ÷ 2) + (4 × 3)]
3	→	3,	
ENTER ↵	→	3,0000	
,213	→	0,213	
×	→	0,6390	Résultat intermédiaire (3 × 0,213)
÷	→	16,0407	
5	→	5,	Introduction du premier nombre
×	→	80,2034	Réponse

REGISTRE Last X

En plus des quatre registres de la pile opérationnelle, le calculateur dispose d'un registre indépendant, le registre Last X. Ce registre conserve automatiquement le dernier nombre affiché (registre **X**) avant une fonction ou une opération. Pour afficher le contenu du registre Last X, appuyez sur la touche **LST x**.

CORRECTION D'ERREURS DE CALCUL

Le registre **LST x** permet de corriger facilement une erreur, provenant de la frappe erronée d'un opérateur ou de l'introduction d'un nombre inexact.

Exemple : Divisez 12 par 2,157 après l'avoir, par erreur, divisé par 3,157.

Appuyez sur	Affichage		
12	→	12,	
ENTER ↵	→	12,0000	
3,157 ÷	→	3,8011	Vous souhaitez diviser 12 par 2,157 et non par 3,157
LAST x	→	3,1570	

38 Pile opérationnelle

x → **12,0000** Vous êtes revenu à votre point de départ
2,157 **÷** → **5,5633** Réponse

Après pression des touches **÷**, **LST x**, les contenus des registres de la pile et du registre Last X sont modifiés.

Avant pression

de la touche **LST x**

T 0,0000

Z 0,0000

Y 0,0000

X **3,8011** ← Affichage →

3,1570 ← Last X →

Après pression

de la touche **LST x**

T 0,0000

Z 0,0000

Y 3,8011

X **3,1570**

3,1570

RAPPEL D'UN NOMBRE À L’AFFICHAGE

Le registre Last X offre, en outre, la possibilité de réutiliser un même nombre sans le réintroduire.

Exemple: Calcul de $\frac{7,32 + 3,6501123}{3,6501123}$

Appuyez sur

7,32 →

Affichage

7,32

ENTER →

7,3200

3,6501123 →

3,6501123

+ →

10,9701

Résultat intermédiaire

LST x →

3,6501

Rappel dans le registre X de 3,6501123

÷ →

3,0054

Réponse

CHAPITRE 4. MISE EN MÉMOIRE ET RAPPEL DES DONNÉES

REGISTRES MÉMOIRE

En plus des quatre registres de la pile opérationnelle et du registre Last X, qui conservent temporairement les résultats intermédiaires, le calculateur est doté de registres mémoire adressables qui ne sont pas affectés par les calculs dans la pile. Ces registres permettent de stocker et de rappeler manuellement des constantes ou des données nécessaires dans la suite des calculs. Comme toutes les fonctions, ces registres adressables peuvent être utilisés à partir du clavier ou dans un programme.

MISE EN MÉMOIRE DES DONNÉES

Pour placer le nombre affiché dans l'un des registres mémoire :

1. Appuyez sur la touche **STO**.
2. Appuyez sur la touche numérique correspondant au numéro du registre choisi.

Pour stocker, par exemple, le nombre d'Avogadro ($6,02 \times 10^{23}$) dans le registre R_2 :

Appuyez sur	Affichage
6,02 EEX 23	6,02 23
STO 2	6,0200 23

Le nombre d'Avogadro est maintenant stocké dans le registre R_2 . Lorsque vous stockez un nombre, il est simplement *recopié* dans le registre mémoire, ainsi $6,02 \times 10^{23}$ reste toujours à l'affichage.

RAPPEL DES DONNÉES

Pour rappeler dans le registre **X** un nombre mis en mémoire dans l'un des registres :

1. Appuyez sur la touche **RCL**.
2. Appuyez sur la touche numérique d'identification du registre.

Exemple : Rappelez le nombre d'Avogadro contenu dans R_2 .

Appuyez sur	Affichage
CLX	0,0000
RCL 2	6,0200 23

Le rappel d'un nombre contenu dans un registre mémoire fait monter la pile opérationnelle, sauf dans le cas où la dernière touche pressée était **ENTER**, **CLX** ou **Σ+**.

La touche **Σ+** est expliquée dans votre manuel d'utilisation, si cette touche est présente sur votre calculateur.

Lorsque vous rappelez un nombre, il est copié du registre mémoire dans l'affichage, il reste aussi dans le registre mémoire. Vous pouvez rappeler le contenu d'un registre autant de fois que vous le désirez, sans l'altérer. Le nombre demeurera dans le registre mémoire sous la forme d'un nombre à 10 chiffres avec un exposant (de 10) à 2 chiffres jusqu'à ce que vous le remplaciez par un autre nombre, ou que vous effaciez tous les registres mémoire.

EFFACEMENT DES REGISTRES MÉMOIRE

Pour annuler le contenu d'un seul registre, il suffit de stocker zéro dans ce registre en appuyant sur 0 **STO** suivi du numéro du registre. Pour effacer, par exemple, le registre R_2 , appuyez sur 0 **STO** 2.

Pour annuler les contenus de tous les registres mémoire, sans affecter les données de la pile opérationnelle ou de Last X, appuyez sur **CLEAR [REG]**. Ceci stocke des zéros dans tous les registres mémoire. De plus, la mise hors tension du calculateur (OFF) efface tous les registres, à moins que vous ayez un calculateur à mémoire permanente.

ARITHMÉTIQUE DIRECTE DANS LES REGISTRES MÉMOIRE

Les quatre opérations arithmétiques peuvent être effectuées *directement dans les registres mémoire*. Pour modifier le contenu d'un registre mémoire, appuyez sur la touche **STO**, puis sur l'une des touches opérationnelles (**+**, **-**, **×**, **÷**) et enfin sur la touche numérique d'identification du registre.

Appuyez sur	Résultats
STO + 0	Addition du contenu du registre X au contenu du registre mémoire R_0 . Résultat dans R_0 : ($R_0 + x \rightarrow R_0$).
STO - 1	Soustraction du contenu du registre X du contenu du registre R_1 . Résultat dans R_1 : ($R_1 - x \rightarrow R_1$).
STO × 2	Multiplication du contenu du registre X par le contenu du registre R_2 . Résultat dans R_2 : ($R_2 \times x \rightarrow R_2$).
STO ÷ 3	Division du contenu du registre R_3 par le contenu du registre X . Résultat dans R_3 : ($R_3 \div x \rightarrow R_3$).

Lorsque des opérations arithmétiques sont effectuées dans les registres mémoire, le résultat est placé dans le registre mémoire choisi, les contenus des registres de la pile demeurent inchangés.

Exemple: Un producteur vend trois jours de récolte de pêches à une conserverie. Le lundi et le mardi, il en livre 25, 27, 19 et 23 tonnes; la conserverie lui paie 55 F la tonne. Le mercredi, le prix de la tonne atteint 57,50 F; il en livre 26 et 28 tonnes. La conserverie faisant une retenue de 2% sur le prix du lundi et du mardi à cause du blettissement des pêches, et de 3% sur le prix du mercredi, combien le producteur touchera-t-il?



Solution: Mettez le montant total dans un registre mémoire et utilisez la pile opérationnelle pour additionner les tonnages et calculer le montant de la perte.

Appuyez sur	Affichage	
25 ENTER 27 +		
19 + 23 + →	94,000	Tonnage total livré lundi et mardi
55 x →	5.170,000	Montant des livraisons de lundi et mardi
STO 1 →	5.170,000	Stockage de ce montant dans le registre R ₁
2 % →	103,4000	Retenue sur les livraisons de lundi et mardi
STO - 1 →	103,4000	Soustraction de cette retenue du total stocké dans le registre R ₁
26 ENTER 28 + →	54,0000	Tonnage livré mercredi
57,50 x →	3.105,0000	Montant global des livraisons de mercredi
STO + 1 →	3.105,0000	Montant total des livraisons (lundi + mardi + mercredi)
3 % →	93,1500	Retenue sur le montant de mercredi
STO - 1 →	93,1500	Soustraction de cette retenue du total stocké dans le registre R ₁
RCL 1 →	8.078,4500	Somme versée au producteur

Cet exemple vous a permis de voir comment s'effectuent des opérations arithmétiques dans les registres mémoire. Toutefois, ce problème peut être résolu uniquement au moyen de la pile opérationnelle.

DÉPASSEMENT DE CAPACITÉ DANS UN REGISTRE

Si le résultat d'une opération effectuée dans l'un des registres mémoire dépasse $9,999999 \times 10^{99}$, le calculateur affiche **Error 1**.

Si, par exemple, vous calculez directement en mémoire R_0 , le produit de 1×10^{50} par $7,5 \times 10^{50}$, il y a dépassement de capacité en mémoire R_0 et le calculateur affiche **Error 1**.

Appuyez sur	Affichage	
EEX 50 →	1, 50	
STO 0 →	1,0000 50	10^{50} dans R_0
7,5 EEX 50 →	7,5 50	
STO X 0 →	Error 1	Dépassement de capacité dans le registre R_0

Pour effacer **Error 1**, appuyez simplement sur n'importe quelle touche et le dernier nombre affiché réapparaîtra.

CHAPITRE 5. FONCTIONS

Les fonctions décrites dans ce chapitre ne sont pas communes à tous les calculateurs de cette série.

Les exemples suivants peuvent nécessiter l'emploi de touches préfixe sur votre calculateur. Voir page 11 pour des explications supplémentaires.

ANNULATION D'UNE TOUCHE PRÉFIXE

La touche **CLEAR** **PREFIX** annulera les touches suivantes: **FIX**, **SCI**, **ENG**, **f**, **g**, **RCL**, **STO** (+, -, ÷, ×), **GSB** ou **GTO**. Pour annuler une touche préfixe pressée par erreur, appuyez sur la touche **f**, puis sur **CLEAR** **PREFIX**. Appuyez ensuite sur la touche correcte.

Par exemple, pour changer un préfixe pendant le calcul de $6 - 2$:

Appuyez sur	Affichage	
6 ENTER →	6,0000	
2 STO →	2,	Vous vouliez soustraire 2 de 6, mais vous avez appuyé sur STO
CLEAR PREFIX →	2,	Annule le STO
- →	4,0000	L'opération correcte est effectuée

Beaucoup d'erreurs peuvent être corrigées sans utiliser **CLEAR** **PREFIX**. Ceci est dû au fait que le calculateur discrimine les séquences légitimes de celles qui sont incomplètes. Si dans l'exemple ci-dessus, au lieu de **STO**, vous vouliez appuyer sur **CHS**, vous pouvez simplement poursuivre en appuyant sur **CHS**. Du fait que la séquence de stockage était incomplète – il manquait un numéro de registre – le **STO** a été ignoré et **CHS** est exécuté.

INVERSE

Pour trouver l'inverse d'un nombre, introduisez-le, puis appuyez sur **1/x**.

Exemple: Inverse de 33.

Appuyez sur	Affichage
33 1/x →	0,0303

L'inverse d'un résultat peut être calculé sans réintroduire le nombre, car la pile opérationnelle conserve les résultats intermédiaires.

Exemple: Calcul de $\frac{1}{1/5 + 1/7}$.

Appuyez sur	Affichage	
5 $\frac{1}{x}$ →	0,2000	Inverse de 5
7 $\frac{1}{x}$ →	0,1429	Inverse de 7
+ →	0,3429	Somme des inverses
$\frac{1}{x}$ →	2,9167	Inverse de la somme

RACINE CARRÉE

Pour trouver la racine carrée d'un nombre, introduisez le nombre, puis appuyez sur la touche \sqrt{x} .

Exemple: Calcul de la racine carrée de 32.

Appuyez sur	Affichage
32 \sqrt{x} →	5,6569

Racine carrée d'un résultat:

Appuyez sur	Affichage
\sqrt{x} →	2,3784

CARRÉ

Pour obtenir le carré d'un nombre, introduisez le nombre, puis appuyez sur la touche x^2 .

Exemple: Calcul du carré de 53.

Appuyez sur	Affichage
53 x^2 →	2.809,0000

Carré d'un résultat:

Appuyez sur	Affichage
x^2 →	7.890.481,000

UTILISATION DE PI

π (3,141592654) est une constante préprogrammée dans le calculateur. Appuyez sur la touche π chaque fois que vous en avez besoin dans un calcul.

Exemple: Calcul de 8π .

Appuyez sur	Affichage
8 π x →	25,1327

Il n'est pas nécessaire d'utiliser la touche **ENTER** entre 8 et π . La constante π étant programmée, le calculateur sait que vous avez terminé l'introduction du premier nombre.

Exemple: Se trouvant dériver dangereusement près des pics des Montagnes Rocheuses, l'intrépide pilote de dirigeable Shanncey Donn ouvre précipitamment la valve d'hélium du ballon sphérique. Le gaz du réservoir d'hélium fait passer le rayon du ballon de 7,5 m à 8,25 m. Donn passe alors les sommets en sécurité. Quelle a été l'augmentation du volume du ballon ?



Solution: Le volume d'une sphère est égal à $\frac{4}{3}\pi r^3$. L'augmentation du volume est égale à $\frac{4}{3}\pi (8,25)^3$ moins $\frac{4}{3}\pi (7,5)^3$; ce qui, simplifié, donne :

$$\frac{4}{3}\pi [(8,25)^3 - (7,5)^3]$$

Appuyez sur **Affichage**

8.25 **ENTER**

3 **y^x** → 561,5156

7,5 **ENTER**

3 **y^x** → 421,8750

- → 139,6406

4 **x** → 558,5625

3 **÷** → 186,1875

π → 3,1416

x → 584,9256

Augmentation en m³ du volume du ballon

POURCENTAGES

La touche **%** permet les calculs de pourcentages (calculs sur deux nombres). Pour calculer le pourcentage d'un nombre :

1. Introduisez le nombre de base.
2. Appuyez sur **ENTER**.
3. Introduisez le taux de pourcentage.
4. Appuyez sur **%**.

Exemple: Quelle est l'incidence d'une taxe de 6,5% sur un achat de 1500 francs ?

Appuyez sur	Affichage	
1500 ENTER →	1.500,0000	Nombre de base
6,5 →	6,5	Taux de pourcentage
% →	97,5000	Résultat = montant de la taxe

Lorsque vous appuyez sur la touche **%**, le résultat s'inscrit dans le registre d'affichage à la place du taux de pourcentage, et le nombre de base est conservé dans le registre Y.

La pile a été ainsi modifiée :

Avant pression de %		Après pression de %	
T	0,0000	T	0,0000
Z	0,0000	Z	0,0000
Y	1.500,0000	Y	1.500,0000
X	6,5	X	97,5000

← Affichage →

Le prix d'achat étant dans le registre Y et le montant de la taxe dans le registre X, le montant total peut être obtenu par simple addition.

Appuyez sur	Affichage	
+ →	1.597,0000	Prix total

FONCTIONS TRIGONOMÉTRIQUES

Les six fonctions données par le calculateur sont :

SIN	sinus
SIN⁻¹	arc sinus
COS	cosinus
COS⁻¹	arc cosinus
TAN	tangente
TAN⁻¹	arc tangente

UNITÉS D'ANGLE

Chacune des six fonctions trigonométriques peut être calculée en degrés décimaux, radians ou grades. A la mise sous tension, l'unité prédisposée est le degré. Vous prédisposerez une autre unité en appuyant sur la touche **DEG**, **RAD** ou **GRD**.

Rappel : 360 degrés = 2π radians = 400 grades.

Une fois l'unité choisie, le calculateur travaillera avec elle jusqu'au prochain changement ou jusqu'à la mise hors tension. Les fonctions trigonométriques opèrent sur un seul nombre. Pour les utiliser, introduisez le nombre, puis appuyez sur la touche de fonction désirée.

Exemple : Calcul du cosinus de 30° .

Définir le mode degré en appuyant sur **[DEG]**.

Appuyez sur	Affichage
35	35,
[DEG]	35,0000
[COS]	0,8192

Exemple : Calcul du sinus de π radians.

Définir le mode radian en appuyant sur **[RAD]**.

Appuyez sur	Affichage
[π]	3,1416
[RAD]	3,1416
[SIN]	-4,1000 -10

Le sinus de π est en réalité zéro. Cependant, du fait que le calculateur calcule sur 10 chiffres, vous avez calculé non le sinus de π , mais celui d'un arrondi à 10 chiffres (3,141592654) de π

Exemple : Calcul de l'arc sinus de 0,964 grades.

Définir le mode grade en appuyant sur **[GRD]**.

Appuyez sur	Affichage
,964	,964
[GRD]	,9640
[SIN⁻¹]	82,8660

CONVERSIONS DEGRÉS/RADIANS

Les fonctions **[\rightarrow DEG]** et **[\rightarrow RAD]** servent à convertir les valeurs des angles, de degrés décimaux en radians et réciproquement.

Pour convertir la valeur d'un angle, de degrés décimaux en radians, introduisez le nombre puis appuyez sur **[\rightarrow RAD]**.

Exemple : Convertissez 45° en radians.

Appuyez sur	Affichage
45	45,
[\rightarrowRAD]	0,7854 Radians

Pour convertir la valeur d'un angle, de radians en degrés décimaux, introduisez le nombre puis appuyez sur **[\rightarrow DEG]**.

Exemple : Convertissez 4 radians en degrés décimaux.

Appuyez sur **Affichage**

4 \longrightarrow 4,

\rightarrow DEG \longrightarrow 229,1831 Degrés décimaux

Ces conversions ont lieu quelle que soit l'unité d'angle prédisposée (\rightarrow DEG, \rightarrow RAD, \rightarrow GRD).

CONVERSIONS SEXAGÉSIMAL/DÉCIMAL

La touche \rightarrow H.MS (vers heures, minutes, secondes) convertit les nombres décimaux en leur équivalent sexagésimal.

Exemple : Conversion de 17,63 heures, en heures, minutes, secondes.

Appuyez sur **Affichage**

17,63 \longrightarrow 17,63 Heure décimale

\rightarrow H.MS \longrightarrow 17,3748 Ceci doit être lu : 17 heures, 37 minutes et 48 secondes

Inversement, la touche \rightarrow H (heures décimales) convertit les nombres sexagésimaux en leurs équivalents décimaux.

Exemple : Conversion de 17 heures, 37 minutes et 48 secondes en heures décimales.

Le nombre est déjà à l'affichage.

Appuyez sur **Affichage**

\rightarrow H \longrightarrow 17,6300 Heure décimale

Ces touches convertissent de même les degrés décimaux en degrés sexagésimaux et réciproquement.

Exemple : Conversion de $137^\circ 45' 12''$ en degrés décimaux.

Appuyez sur **Affichage**

137,4512 \longrightarrow 137,4512

\rightarrow H \longrightarrow 137,7533 Degrés décimaux

Exemple : Conversion de 137,7533 de degrés décimaux en degrés, minutes, secondes.

Appuyez sur **Affichage**

\rightarrow H.MS \longrightarrow 137,4512

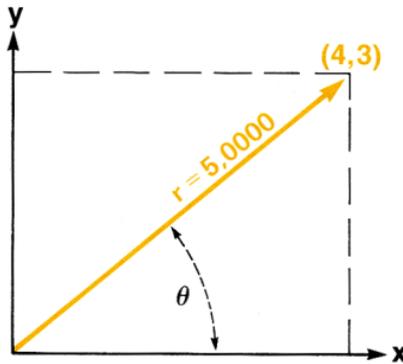
Cette conversion est importante, car les fonctions trigonométriques opèrent en degrés décimaux et non en degrés, minutes, secondes. Pour les calculs trigonométriques, toutes les données doivent donc être d'abord converties en degrés décimaux.

CONVERSION DE COORDONNÉES POLAIRES/RECTANGULAIRES

Vous disposez de deux fonctions ($\rightarrow P$, $\rightarrow R$) pour la conversion de coordonnées polaires/rectangulaires. Appuyez sur $\rightarrow P$ pour convertir l'abscisse x et l'ordonnée y dans les registres du même nom en leurs équivalents polaires module (r) et argument (θ). Le module apparaît dans le registre **X** et l'argument dans le registre **Y**.

Inversement, pour convertir des coordonnées polaires (r, θ) en leurs équivalents rectangulaires (x, y), appuyez sur la touche $\rightarrow R$.

Exemple : Conversion des coordonnées rectangulaires (4, 3) en coordonnées polaires avec l'angle en radians.



Appuyez sur

3 **ENTER** 4

Affichage

4,

L'ordonnée y est dans le registre **Y**,
l'abscisse x est dans le registre **X**

RAD

4,0000

$\rightarrow P$

5,0000

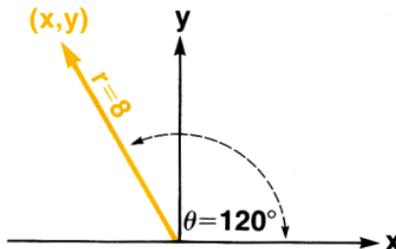
Module r

x \leftrightarrow y

0,6435

Argument θ

Exemple : Conversion de coordonnées polaires (8, 120°) en coordonnées rectangulaires.



50 Fonctions

Prédisposez votre calculateur en degrés.

Appuyez sur	Affichage	
120 ENTER 8	8,	120° dans le registre Y, 8 dans le registre X
DEG	8,0000	
→R	-4,0000	Abscisse
x↔y	6,9282	Ordonnée

CONVERSIONS MÉTRIQUES

Il y a six fonctions permettant les conversions entre les mesures anglaises et le système métrique :

→in	conversion en pouces
→mm	conversion en millimètres
→°F	conversion en degrés Fahrenheit
→°C	conversion en degrés Celsius
→lbm	conversion en livres anglaises
→kg	conversion en kilogrammes

Ces fonctions opèrent sur un seul nombre. Introduisez le nombre et appuyez sur la touche de fonction désirée.

Exemple : Conversion de 98,6° Fahrenheit en degrés Celsius.

Appuyez sur	Affichage
98,6	98,6
→°C	37,0000 °C

Exemple : Conversion de 7 livres anglaises en kilogrammes.

Appuyez sur	Affichage
7	7,
→kg	3,1751 Kilogrammes

Exemple : Conversion de 8430 millimètres en pouces.

Appuyez sur	Affichage
8430	8430,
→in	331,8898 Pouces

FONCTIONS LOGARITHMIQUES ET EXPONENTIELLES

Le calculateur possède les fonctions logarithmes népériens et décimaux, ainsi que leurs inverses (antilogarithmes) :

- LN** Logarithme népérien (\log_e). Cette touche donne le logarithme à base e (2,718...) de la valeur contenue dans le registre **X**.
- e^x** Antilogarithme népérien (antilog_e). Cette touche élève e ($e = 2,718\dots$) à la puissance de la valeur contenue dans le registre **X** (pour afficher la valeur de e , appuyez sur les touches 1 **e^x**).
- LOG** Logarithme décimal (\log_{10}). Cette touche donne le logarithme à base 10 de la valeur contenue dans le registre **X**.
- 10^x** Antilogarithme décimal (antilog_{10}). Cette touche élève 10 à la puissance de la valeur contenue dans le registre **X**.

Exemple : Le tremblement de terre, qui ravagea San Francisco en 1906 avait une intensité de 8,25 sur l'échelle de Richter. On estime qu'il a été 105 fois plus puissant que celui qui se produisit au Nicaragua en 1972. Quelle est, sur l'échelle de Richter, l'intensité de ce dernier ?



Formule utilisée: $R_1 = R_2 - \log \frac{M_2}{M_1} = 8,25 - \log \left(\frac{105}{1} \right)$

Appuyez sur	Affichage
8,25 ENTER →	8,25
105 LOG →	2,02
= →	6,23

Intensité sur l'échelle de Richter

Exemple : Supposons que vous désiriez utiliser un baromètre en guise d'altimètre. Après avoir déterminé la pression au niveau de la mer (760 mm de mercure), vous vous élevez jusqu'à ce que le baromètre indique 238 mm de mercure. A quelle altitude vous trouvez-vous ?



Bien que l'altitude et la pression soient liées par une relation faisant intervenir d'autres facteurs, on peut admettre la formule approximative suivante :

$$\text{Altitude (en mètres)} = 7620 \ln \frac{760}{\text{pression}} = 7620 \ln \frac{760}{238}$$

Appuyez sur	Affichage
760 ENTER →	760,0000
238 ÷ →	3,1933
LN →	1,1610
7620 →	7.620,
x →	8.847,1839 Altitude en mètres

Vous êtes vraisemblablement au sommet de l'Everest !

ÉLÉVATION D'UN NOMBRE À UNE PUISSANCE

La touche **y^x** permet d'élever un nombre à une puissance. Si y est positif, x peut être entier ou fractionnaire, positif ou négatif. Cependant, si y est négatif, x doit être entier.

Exemple : Calculez 3^9 .

Appuyez sur	Affichage
3 ENTER 9 →	9,
y^x →	19.683,0000

Exemple : Calculez $8^{-1,2345}$.

Appuyez sur	Affichage
8 ENTER →	8,0000
1,2345 CHS →	-1,2345
y^x →	0,0768

Exemple : Calculez $(-2,7)^5$.

Appuyez sur	Affichage
2,7 CHS ENTER →	-2,70000
5 →	5,
y^x →	-143,4891

La touche **y^x**, utilisée en association avec la touche **1/x**, permet d'extraire la racine n^{ième} d'un nombre.

Exemple : Extrayez la racine cubique de 6 ($= 6^{1/3}$).

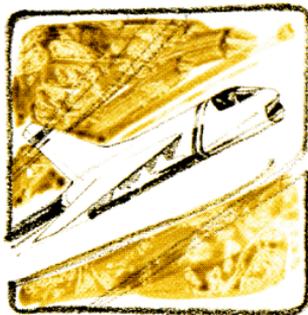
Appuyez sur	Affichage
6 ENTER →	6,0000
3 1/x →	0,3333
y^x →	1,8171

Inverse de 3
 $\sqrt[3]{6}$

Exemple: Les instruments de bord d'un avion indiquent:

- pression altimétrique (PALT): 25 500 pieds;
- vitesse propre (CAS): 350 nœuds.

Quel est le nombre de mach (M) si la formule suivante est applicable?



$$M = \frac{\text{Vitesse de l'avion}}{\text{Vitesse du son}} = \sqrt[5]{[(A \times B + 1)^{0,286} - 1]}$$

$$A = \left\{ \left(1 + 0,2 \left[\frac{\text{CAS}}{661,5} \right]^2 \right)^{3,5} - 1 \right\}$$

$$B = [1 - (6,875 \times 10^{-6}) \text{ PALT}]^{-5,2656}$$

Solution: Il est plus facile dans ce problème de commencer par calculer

$$\left(\frac{350}{661,5} \right)^2$$

Appuyez sur	Affichage	
350 ENTER ↑	350,0000	
661,5 ÷	0,5291	
x ²	0,2799	
,2 x	0,0560	
1 +	1,0560	
3,5 y ^x	1,2101	
1 -	0,2101	Résultat de A
1 ENTER ↑	1,0000	
6,875 EEX CHS 6	6,875 -06	
ENTER ↑	6,8750 -06	
25500 x	0,1753	
=	0,8247	
5,2656 CHS y ^x	2,7592	Résultat de B
x	0,5796	
1 +	1,5796	
,286 y ^x	1,1397	
1 -	0,1397	
5 x	0,6984	
√x	0,8357	Nombre de mach

54 Fonctions

C'est en résolvant des équations complexes comme celle-ci (six niveaux de parenthèses) que vous apprécierez les possibilités des calculateurs Hewlett-Packard. Vous effectuez les opérations l'une après l'autre, vous ne vous « embrouillez » donc pas dans votre problème. Tous les résultats intermédiaires sont affichés, vous pouvez donc être tout à fait confiant dans le résultat final donné par le calculateur.



**HEWLETT
PACKARD**

Hewlett-Packard France :

- Agence d'Orsay (siège social) :** Zone d'activités de Courtabœuf, B.P. 6, 91401 Orsay Cédex, tél. (1) 907 78 25
- Agence d'Aix-en-Provence :** Le Ligoures, place Romée de Villeneuve, 13100 Aix-en-Provence, tél. (42) 59 41 02
- Agence de Bordeaux :** (ouverture prévue fin 1978)
- Agence de Lille :** Immeuble Péricentre, rue Van Gogh, 59650 Villeneuve-d'Ascq, tél. (20) 91 41 25
- Agence de Lyon :** Chemin des Mouilles, B.P. 162, 69130 Ecully, tél. (78) 33 81 25
- Agence de Paris-Nord :** Centre d'affaires Paris-Nord, bâtiment Ampère (5^e étage), rue de la Commune de Paris, 93153 Le Blanc-Mesnil, tél. (1) 931 88 50
- Agence de Rennes :** 2, allée de la Bourgonnette, 35100 Rennes, tél. (99) 51 42 44
- Agence de Strasbourg :** 18, rue du Canal de la Marne, 67300 Schiltigheim, tél. (88) 83 08 10
- Agence de Toulouse :** Péricentre de la Cèpière, 20, chemin de la Cèpière, 31300 Toulouse Le Mirail, tél. (61) 40 11 12
- Usine de production de Grenoble :** 11, avenue Raymond Chanas, 38320 Eybens, tél. (76) 25 81 41

Hewlett-Packard Benelux S.A./N.V. :

Avenue du Col-Vert 1, B-1170 Brussels, tél. (02) 660 50 50

Hewlett-Packard (Schweiz) AG :

Château Bloc 19, CH-1219 Le Lignon-Genève, tél. (022) 96 03 22

Hewlett-Packard S.A., pour les pays du bassin méditerranéen, Afrique du Nord et Moyen-Orient :

35, Kolokotroni Street, Kifissia, GR-Athènes, tél. 80 81 741-4

Hewlett-Packard Ges.m.b.H., pour les pays socialistes :

Handelskai 52, boîte postale n° 7, A-1205 Vienne, tél. (0222) 35 16 21 à 27

Hewlett-Packard (Canada) Ltd. :

275, Hymus Boulevard, Pointe-Claire, Québec H9R 1G7, tél. (514) 697-4232

Hewlett-Packard S.A., direction pour l'Europe :

7, rue du Bois-du-Lan, boîte postale, CH-1217 Meyrin 2, Genève, tél. (022) 82 70 00