

EMPTY Er	Tentative d'exécution d'un programme depuis une zone de programme qui ne contient pas d'équation ni de programme.
MEMORY Er	<ol style="list-style-type: none">L'extension de mémoire dépasse le nombre de pas de programme restants. Tentative d'utilisation d'une mémoire étendue alors qu'aucune mémoire n'a été étendue.
DUPLICATE	Le nom d'étiquette est déjà utilisé.
Appuyez sur [^{CL} / Esc]	pour effacer un message d'erreur.

Calculs de base

Calculs arithmétiques

- Pour les opérations arithmétiques mixtes, la multiplication et la division ont priorité sur l'addition et la soustraction. **Voir Exemple 8**.
- Pour les valeurs négatives, appuyez sur [(−)] avant d'entrer la valeur. **Voir Exemple 9**.
- Les résultats supérieurs à 10¹⁰ ou inférieurs à 10^{−9} sont affichés au format scientifique. **Voir Exemple 10**.

Format d'affichage

- Pour sélectionner un format décimal, appuyez sur [2nd] [FIX] et sélectionnez une valeur sur le menu (**F0123456789**). Pour définir le nombre de décimales **n**, entrez directement la valeur de **n**, ou appuyez sur les touches de curseur pour souligner la valeur et appuyez sur [^{ENTER}]. (La valeur par défaut est la notation en virgule flottante (**F**) et sa valeur **n** value est *). **Voir Exemple 11**.
- Les formats d'affichage de nombres sont sélectionnés en appuyant sur [2nd] [SCI/ENG] et en choisissant un format sur le menu. Les options du menu sont **FLO** (pour virgule flottante), **SCI** (pour scientifique) et **ENG** (pour ingénieur). Appuyez sur [◀] ou [▶] pour souligner le format voulu, puis appuyez sur [^{ENTER}]. **Voir Exemple 12**.
- Vous pouvez entrer un nombre sous forme de mantisse et exposant par la touche [EXP]. **Voir Exemple 13**.
- Cette calculatrice dispose aussi de 11 symboles d'entrée de valeurs en notation ingénieur. Appuyez sur [2nd] [ENG SYM] pour afficher les symboles. **Voir Exemple 14**.

milli *m* = 10^{−3}, micro *μ* = 10^{−6}, nano *n* = 10^{−9}, pico *p* = 10^{−12}, femto *f* = 10^{−15}, kilo *K* = 10³, mega *M* = 10⁶, giga *G* = 10⁹, tera *T* = 10¹², peta *P* = 10¹⁵, exa *E* = 10¹⁸

Calculs entre parenthèses

- Les opérations entre parenthèses sont toujours exécutées en premier. Il est possible d'utiliser jusqu'à 13 parenthèses consécutives dans un même calcul. **Voir Exemple 15**.
- Les parenthèses fermantes qui devraient être entrées immédiatement avant l'appui sur la touche [^{ENTER}] peuvent être omises. **Voir Exemple 16**.

Calculs de pourcentage

[2nd] [%] divise le nombre affiché par 100. Vous pouvez utiliser cette fonction pour calculer des pourcentages, des augmentations, des remises et des rapports de pourcentage. **Voir Exemple 17**.

Répétitions de calculs

Vous pouvez répéter la dernière opération effectuée en appuyant sur [^{ENTER}]. Même si un calcul s'est terminé par la touche [^{ENTER}], le résultat obtenu peut être utilisé dans un calcul ultérieur. **Voir Exemple 18**.

Fonction réponse

Quand vous entrez une valeur numérique ou expression numérique et appuyez sur [^{ENTER}], le résultat est enregistré dans la fonction réponse, qui peut être rappelée facilement. **Voir Exemple 19**.

Remarque : Le résultat est conservé même en cas d'extinction de la calculatrice. Il est aussi conservé si un calcul ultérieur donne une erreur.

Calculs mathématiques courants

Logarithme et exponentielle

Vous pouvez calculer des logarithmes et exponentielles naturels par les fonctions [log], [ln], [2nd] [10 ^x] et [2nd] [e ^x]. **Voir Exemple 20**.

Calcul sur des fractions

Les fractions sont affichées comme suit :

5
J
12

{\displaystyle 5 \; J \; 12}

 =

5
12

{\displaystyle 5 \; J \; 12}

- Pour entrer un nombre en notation mixte, entrez la partie entière, appuyez sur [A b/c], appuyez sur [A b/c] et entrez le dénominateur. Pour entrer une fraction non réduite, entrez le numérateur, appuyez sur [A b/c] et entrez le dénominateur. **Voir Exemple 21**.
- Dans un calcul sur des fractions, les fractions sont réduites chaque fois que c'est possible. Cette opération est effectuée en appuyant sur [+], [−], [×], [÷] ou [^{ENTER}]. Appuyez sur [2nd] [A b/c ► d/e] pour convertir un nombre mixte en fraction non réduite et vice versa. **Voir Exemple 22**.
- Pour convertir une valeur décimale en fraction et vice versa, appuyez sur [2nd] [F ◄ ► D] et [^{ENTER}]. **Voir Exemple 23**.
- Les calculs contenant à la fois des fractions et des valeurs décimales donnent un résultat au format décimal. **Voir Exemple 24**.

Conversion d'unités d'angle

Vous pouvez spécifier l'unité d'angle : degrés (DEG), radians (RAD), ou grades (GRAD). Il est aussi possible de convertir une valeur exprimée dans une unité d'angle en la valeur correspondante dans une autre unité.

La relation entre les unités d'angle est la suivante :
180° = π radians = 200 grades

Pour changer le paramètre d'unité d'angle, appuyez plusieurs fois sur [DRG] pour faire afficher l'unité d'angle voulue.

La procédure de conversion est la suivante (**voir aussi Exemple 25**) :

- Passez à l'unité d'angle vers laquelle vous souhaitez effectuer la conversion.
- Entrez la valeur de l'unité à convertir.
- Appuyez sur [2nd] [DMS] pour afficher le menu. Les unités possibles sont °(degrés), '(minutes), "(secondes), r (radians), g (gradians) ou ►DMS (Degrés-Minutes-Secondes).
- Sélectionnez les unités de la valeur à convertir.
- Appuyez deux fois sur [^{ENTER}].

Pour convertir un angle en notation DMS, sélectionnez ►**DMS**. Par exemple **1°30'0"** est en notation DMS (= 1 degrés, 30 minutes, 0 secondes). **Voir Exemple 26**.

Pour convertir de notation DMS en notation décimale, sélectionnez °(degrés), '(minutes), "(secondes). **Voir Exemple 27**.

Fonctions trigonométriques et trigonométriques inverses

La calculatrice propose des fonctions trigonométriques standard et inverses : sin, cos, tan, sin^{−1}, cos^{−1} et tan^{−1}. **Voir Exemple 28**.

Remarque : Avant d'effectuer un calcul trigonométrique ou trigonométrique inverse, vérifiez que vous avez spécifié l'unité d'angle appropriée.

Fonctions hyperboliques et hyperboliques inverses

Les touches [2nd] [HYP] permettent d'effectuer des calculs hyperboliques et hyperboliques inverses : sinh, cosh, tanh, sinh^{−1}, cosh^{−1} et tanh^{−1}. **Voir Exemple 29**.

Remarque : Avant d'effectuer un calcul hyperbolique ou hyperbolique inverse, vérifiez que vous avez spécifié l'unité d'angle appropriée.

Transformations de coordonnées

Appuyez sur [2nd] [R ◄ ► P] pour afficher un menu de conversion de coordonnées rectangulaires en coordonnées polaires ou vice versa. **Voir Exemple 30**.

Remarque : Avant d'effectuer une transformation de coordonnées, vérifiez que vous avez spécifié l'unité d'angle appropriée.

Fonctions mathématiques

Appuyez plusieurs fois sur [MATH] pour afficher une liste de fonctions mathématiques et leurs arguments associés. **Voir Exemple 31**. Les fonctions disponibles sont :

!	Factorielle d'un entier positif <i>n</i> , tel que <i>n</i> ≤ 69.
RAND	Nombre pseudo-aléatoire compris entre 0 et 1.
RANDI	Nombre pseudo-aléatoire compris entre 2 entiers spécifiés A et B, avec A ≤ valeur aléatoire ≤ B.
RND	Arrondit le résultat
MAX	Maximum des nombres donnés. (Jusqu'à 10 nombres.)
MIN	Minimum des nombres donnés. (Jusqu'à 10 nombres.)
SUM	Somme des nombres donnés. (Jusqu'à 10 nombres.)
AVG	Moyenne des nombres donnés. (Jusqu'à 10 nombres.)
Frac	Partie fractionnaire d'un nombre.
INT	Partie entière d'un nombre.
SGN	Signe d'un nombre : −1 s'il est négatif, 0 s'il est nul, 1 s'il est positif.
ABS	Valeur absolue d'un nombre.
nPr	Nombre de permutations de <i>r</i> éléments parmi <i>n</i> .
nCr	Nombre de combinaisons de <i>r</i> éléments parmi <i>n</i> .
Defm	Extension de la mémoire.

Autres fonctions (*x*^{−1}, *√**x*, *³√*x*, *ⁿ√*x*, *x*², *x*³, *∧*)**

La calculatrice calcule aussi les inverses ([*x*^{−1}]), les racines carrées ([*√*]), les racines cubiques ([*³√]), les carrés ([*x*²]), les racines *n*^{ème} ([*ⁿ√]), les cubes ([*x*³]) et les puissances ([*∧*]). **Voir Exemple 32**.**

Conversions d'unités

Vous pouvez convertir des nombres d'unités métriques en unités anglo-saxonnes (imperial) et vice versa. **Voir Exemple 33**. La procédure est la suivante :

- Entrez le nombre à convertir.
- Appuyez sur [2nd] [CONV] pour afficher le menu d'unités. Il existe 7 menus de distance, de surface, de température, de capacité, de masse, d'énergie et de pression.
- Appuyez sur [▲] ou [▼] pour faire défiler la liste d'unités pour obtenir le menu approprié, puis appuyez sur [^{ENTER}] .
- Appuyez sur [◀] ou [▶] pour convertir le nombre dans l'unité indiquée.

Constantes physiques

Vous pouvez utiliser les constantes physiques suivantes dans vos calculs :

Symbole	Signification	Valeur
c	Vitesse de la lumière	299792458 m / s
g	Accélération de la pesanteur	9.80665 m.s ^{−2}
G	Constante gravitationnelle	6.6725985 × 10 ^{−11} N.m ² kg ^{−2}
Vm	Volume molaire de gaz parfait	0.0224141 m ³ mol ^{−1}
NA	Nombre d'Avogadro	6.022136736 × 10 ²³ mol ^{−1}
e	Charge élémentaire	1.602177335 × 10 ^{−19} C
m^e	Masse de l'électron	9.109389754 × 10 ^{−31} kg
mP	Masse du proton	1.67262311 × 10 ^{−27} kg
h	Constante de Planck	6.62607554 × 10 ^{−34} J.S
k	Constante de Boltzmann	1.38065812 × 10 ^{−23} .J.K ^{−1}
IR	Constante des gaz parfaits	8.3145107 J / mol • k
IF	Constante de Faraday	96485.30929 C / mol
mn	Masse du neutron	1.67492861 × 10 ^{−27} kg
μ	Unité de masse atomique	1.66054021 × 10 ^{−27} kg
ε₀	Permittivité électrique du vide	8.854187818 × 10 ^{−12} F / m
μ₀	Perméabilité magnétique du vide	0.000001257 H / m
φ₀	Quantum de flux	2.067834616 × 10 ^{−15} Vs
a₀	Rayon de Bohr	5.291772492 × 10 ^{−11} m
μB	Magnéton de Bohr	9.274015431 × 10 ^{−24} A • m ²
μN	Moment magnétique du neutron	5.050786617 × 10 ^{−27} J / T

Pour insérer une constante :

- Placez le curseur là où vous souhaitez insérer la constante.
- Appuyez sur [2nd] [CONST] pour afficher le menu de constantes physiques.
- Faites défiler le menu pour souligner la constante voulue.
- Appuyez sur [^{ENTER}]. (**Voir Exemple 34**.)

Fonctions de plusieurs expressions

Les fonctions de plusieurs expressions sont formées de l'association d'un certain nombre d'expressions individuelles à exécuter en séquence. Vous pouvez utiliser des expressions multiples dans des calculs manuels comme dans des programmes.

Quand l'exécution atteint la fin d'une instruction suivie du symbole de commande d'affichage de résultat (▴), l'exécution s'arrête et le résultat à ce point apparaît sur l'affichage. Vous pouvez reprendre l'exécution en appuyant sur [^{ENTER}]. **Voir Exemple 35**.

Graphiques

Graphes de fonctions intégrées

Vous pouvez afficher des graphes des fonctions suivantes : sin, cos, tan, sin^{−1}, cos^{−1}, tan^{−1}, sinh, cosh, tanh, sinh^{−1}, cosh^{−1}, tanh^{−1}, *ⁿ√**x*, *x*², *x*³, log, ln, 10^x, e^x, *x*^{−1}.

Lors de l'affichage d'un graphe intégré, tout graphe généré précédemment est effacé. L'échelle d'affichage est automatiquement réglée à la valeur optimale. **Voir Exemple 36**.

Graphes utilisateur

Vous pouvez aussi indiquer vos propres fonctions d'une variable pour tracer un graphe (par exemple, *y* = *x*³ + 3*x*² − 6*x* − 8). Contrairement aux fonctions intégrées (voir ci-dessus), vous devez définir l'échelle d'affichage pour un graphe utilisateur.

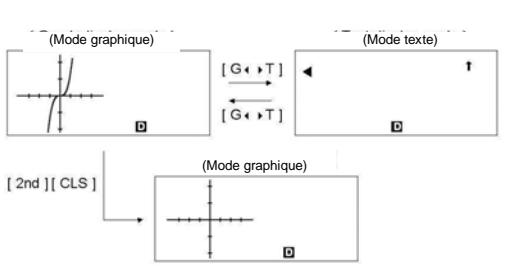
Appuyez sur la touche [Range] pour accéder aux paramètres d'étendue pour chaque axe. Les paramètres d'étendue sont les valeurs minimale et maximale sur chaque axe et l'échelle (c'est-à-dire la distance entre les repères sur un axe).

Après définition de l'étendue, appuyez sur [Graph] et entrez l'expression à tracer. **Voir Exemple 37**.

Affichage Graphique ↔ Texte et effacement d'un graphique

Appuyez sur [G ◄ ► T] pour passer de l'affichage graphique à l'affichage texte et vice versa.

Pour effacer le graphique, appuyez sur [2nd] [CLS] .



Fonction zoom

La fonction zoom permet d'agrandir ou de réduire le graphique. Appuyez sur [2nd] [Zoom x f] pour indiquer le facteur d'agrandissement du graphique, ou sur [2nd] [Zoom x 1/f] pour indiquer le facteur de réduction. Pour ramener le graphique à sa taille d'origine, appuyez sur [2nd] [Zoom Org]. **Voir Exemple 37**.

Superposition de graphiques

- Un graphique peut être superposé sur un ou plusieurs autres. Ceci permet de déterminer facilement les points d'intersection et les solutions d'expression correspondantes. **Voir Exemple 38**.
- N'oubliez pas d'entrer la variable X dans l'expression du graphique à superposer sur un graphique prédéfini. Si la variable X n'est pas incluse dans la deuxième expression, le premier graphique est effacé avant la génération du deuxième. **Voir Exemple 39**.

Fonction de trace

Cette fonction permet de déplacer un pointeur sur un graphique en appuyant sur [▶] et [◀]. Les coordonnées *x* et *y* de l'emplacement du pointeur apparaissent à l'écran. Cette fonction est utile pour déterminer l'intersection de graphes superposés (en appuyant sur [2nd] [X◄►Y]). **Voir Exemple 40**.

Remarque : La position du pointeur peut être approximative, à cause de la résolution limitée de l'affichage.

Défilement de graphiques

Après génération d'un graphique, vous pouvez le faire défiler. Appuyez sur [▲] [▼] [◀] [▶] pour faire défiler le graphique respectivement vers le haut, le bas, la gauche ou la droite. **Voir Exemple 41**.

Fonction de tracé et de ligne

La fonction de tracé permet de marquer un point sur l'écran d'affichage d'un graphique. Le point peut être déplacé vers la gauche, la droite, le haut ou le bas par les touches de curseur. Les coordonnées du point sont affichées.

Quand le pointeur est à l'endroit voulu, appuyez sur [2nd] [PLOT] pour tracer un point. Le point clignote à l'emplacement tracé.

Il est possible de relier deux points par un segment de droite en appuyant sur [2nd] [LINE]. **Voir Exemple 42**.

Calculs statistiques

Le menu de statistiques comporte quatre options : **1-VAR** (pour analyse sur une seule variable), **2-VAR** (pour analyse de données sur deux variables), **REG** (pour des calculs de régression) et **D-CL** (pour effacer tous les jeux de données).

Statistiques sur une et deux variables

- Sur le menu statistiques, choisissez **1-VAR** ou **2-VAR** et appuyez sur [^{ENTER}].
 - Appuyez sur [DATA], sélectionnez **DATA-INPUT** sur le menu et appuyez sur [^{ENTER}].
 - Entrez une valeur *x* et appuyez sur [▼].
 - Entrez la fréquence (**FREQ**) de la valeur *x* (en mode **1-VAR**) ou la valeur *y* correspondante (en mode **2-VAR**) et appuyez sur [▼].
 - Pour entrer d'autres données, répétez l'opération à partir de l'étape 3.
 - Appuyez sur [2nd] [STATVAR].
 - Appuyez sur [▲] [▼] [◀] ou [▶] pour faire défiler les variables statistiques et afficher la variable qui vous intéresse (voir tableau ci-dessous).
- | Variable | Signification |
|--|---|
| n | Nombre de valeurs <i>x</i> ou de paires <i>x-y</i> entrées. |
| <i>¯x</i> ou <i>¯y</i> | Moyenne des valeurs <i>x</i> ou <i>y</i> . |
| Xmax ou Ymax | Maximum des valeurs <i>x</i> ou <i>y</i> . |
| Xmin ou Ymin | Minimum des valeurs <i>x</i> ou <i>y</i> . |
| Sx ou Sy | Ecart type d'échantillon des valeurs <i>x</i> ou <i>y</i> . |
| σ x ou σ y | Ecart type de population des valeurs <i>x</i> ou <i>y</i> . |
| Σ x ou Σ y | Somme des valeurs <i>x</i> ou <i>y</i> . |
| Σ x² ou Σ y² | Somme des valeurs <i>x</i> ² ou <i>y</i> ² . |
| Σ x y | Somme des (<i>x</i> × <i>y</i>) pour toutes les paires <i>x-y</i> . |
| CV x ou CV y | Coefficient de variation de toutes les valeurs <i>x</i> ou <i>y</i> . |
| R x ou R y | Etendue de toutes les valeurs <i>x</i> ou <i>y</i> . |

- Pour tracer des graphiques statistiques 1-VAR, appuyez sur [Graph] sur le menu STATVAR. Il existe trois types de graphiques en mode 1-VAR : **N-DIST** (distribution normale), **HIST** (histogramme), **SPC** (contrôle de processus statistique). Sélectionnez le type de graphique voulu et appuyez sur [^{ENTER}]. Si vous n'indiquez pas d'étendue d'affichage, le graphique s'affiche avec l'étendue optimale. Pour tracer un graphique en nuage de points de jeux de données 2-VAR, appuyez sur [Graph] sur le menu STATVAR.
- Pour revenir au menu STATVAR, appuyez sur [2nd] [STATVAR] .

Capacité de traitement

(**Voir Exemples 43 et 44**.)

- Appuyez sur [DATA], sélectionnez **LIMIT** sur le menu et appuyez sur [^{ENTER}].
- Entrez une spécification inférieure, une valeur de limite (**X LSL** ou **Y LSL**), puis appuyez sur [▼].
- Entrez une spécification supérieure, une valeur de limite (**X USL** ou **Y USL**), puis appuyez sur [^{ENTER}] .
- Sélectionnez le mode **DATA-INPUT** et entrez les jeux de données.
- Appuyez sur [2nd] [STATVAR] puis sur [▲] [▼] [◀] [▶] pour faire défiler les résultats statistiques et trouver la variable de capacité de traitement recherchée (voir tableau ci-dessous).

Variable	Signification
Cax ou Cay	Précision de capacité des valeurs <i>x</i> ou <i>y</i> <p> C ax = (X USL + X LSL −<!-- − --> x ¯<!-- ¯ -->) 2 , C ay = (Y USL + Y LSL −<!-- − --> y ¯<!-- ¯ -->) 2 </p>
Cpx ou Cpy	Précision de capacité potentielle des valeurs <i>x</i> ou <i>y</i> <p> C px = X USL −<!-- − --> X LSL 6 σ<!-- σ --> , C py = Y USL −<!-- − --> Y LSL 6 σ<!-- σ --> </p>
Cpkx ou Cpky	Minimum (CPU, CPL) des valeurs <i>x</i> ou <i>y</i> , où CPU est la limite de spécification supérieure de précision de capacité et CPL la limite de spécification inférieure de précision de capacité. <p> C pkx = Min (C PUx , C PLx) = C px (1 −<!-- − --> C ax) C pky = Min (C PUy , C PLy) = C py (1 −<!-- − --> C ay) </p>
ppm	Parties par million, défaut par million de possibilités.

Remarque : Dans les calculs de capacité de traitement de calcul en mode **2-VAR**, les valeurs *x*_n et *y*_n sont indépendantes l'une de l'autre.

Correction de données statistiques

Voir Exemple 45.

- Appuyez sur [DATA] .
- Pour modifier les données, sélectionnez **DATA-INPUT**. Pour modifier les limites de spécification supérieure ou inférieure, sélectionnez **LIMIT**. Pour changer *a*_n, sélectionnez **DISTR**.
- Appuyez sur [▼] pour faire défiler les données et afficher l'entrée à modifier.
- Entrez les nouvelles données. Les nouvelles données entrées remplacent les anciennes.
- Appuyez sur [▼] ou [^{ENTER}] pour enregistrer la modification.

Remarque : Les données statistiques entrées sont conservées à la sortie du mode statistiques. Pour effacer les données, sélectionnez le mode **D-CL**.

Distribution de probabilité (données 1-Var)

Voir Exemple 46.

- Appuyez sur [DATA], sélectionnez **DISTR** et appuyez sur [^{ENTER}].
- Entrez une valeur *a*_x, pour appuyez sur [^{ENTER}].
- Appuyez sur [2nd] [STATVAR] .
- Appuyez sur [◀] ou [▶] pour faire défiler les résultats statistiques et trouver les variables de distribution de probabilité voulues (voir tableau ci-dessous).

Variable	Signification
t	Valeur de test t = a x −<!-- − --> x ¯<!-- ¯ --> σ<!-- σ -->
P(t)	Fraction cumulée de la distribution normale standard inférieure à <i>t</i> .
R(t)	Fraction cumulée de la distribution normale standard comprise entre <i>t</i> et 0. R(t) = 1 − <i>t</i> .
Q(t)	Fraction cumulée de la distribution normale standard supérieure à <i>t</i> . Q(t) = 0.5− <i>t</i> .

Calculs de régression

Le menu REG contient six options de régression :

LIN	Régression linéaire	<i>y</i> = <i>a</i> + <i>b</i> × <i>x</i>
LOG	Régression logarithmique	

machten ([x ³]) en algemene machtsverheffingen ([^]). **Zie Voorbeeld 32.**

Omzetten van eenheden

Getallen kunnen omgezet worden van metrische waarden naar de overeenkomstige waarden in het imperial systeem en vice versa. **Zie Voorbeeld 33.** De procedure is:

- Voer het om te zetten getal in.
- Druk [2nd] [CONV] om het eenhedenmenu zichtbaar te maken. Er zijn 7 deelmenu's, met betrekking op afstanden, oppervlakten, temperatuur, volume, gewicht, energie en druk.
- Druk [▲] of [▼] om door de lijst heen te rollen tot het gewenste menu wordt getoond, druk vervolgens [↵] .
- Druk [◀] of [▶] om de ingevoerde waarde om te zetten naar de getoonde eenheid.

Natuurkundige Constanten

De volgende Constanten uit de Natuurkunde kunnen in bewerkingen gebruikt worden:

Symbol	Betekenis	Waarde
c	Lichtsnelheid	299792458 m / s
g	gravitatieversnelling	9.80665 m.s ⁻²
G	gravitatieconstante	6.6725985 × 10 ⁻¹¹ N.m ² kg ⁻²
Vm	Molaire volume ideaal gas	0.0224141 m ³ mol ⁻¹
NA	Getal van Avogadro	6.022136736 × 10 ²³ mol ⁻¹
E	Elementaire lading	1.602177335 × 10 ⁻¹⁹ C
m^e	Massa Elektron	9.109389754 × 10 ⁻³¹ kg
mP	Massa Proton	1.67262311 × 10 ⁻²⁷ kg
h	Constante van Planck	6.62607554 × 10 ⁻³⁴ J.S
k	Constante van Boltzmann	1.38065812 × 10 ⁻²³ J.K ⁻¹
IR	Gasconstante	8.3145107 J / mol • k
IF	Constante van Faraday	96485.30929 C / mol
mn	Neutronconstante	1.67492861 × 10 ⁻²⁷ kg
μ	Atomische massa constante	1.66054021 × 10 ⁻²⁷ kg
ε₀	Dielectrische permitiviteit	8.854187818 × 10 ⁻¹² F / m
μ₀	Magnetische permitiviteit	0.000001257 H / m
φ_o	Quantum Flux	2.067834616 × 10 ⁻¹⁵ Vs
a_o	Bohrstraal	5.291772492 × 10 ⁻¹¹ m
μB	Bohr magneton	9.274015431 × 10 ⁻²⁴ A • m ²
μN	Neutron magnetisch moment	5.050786617 × 10 ⁻²⁷ J / T

Om een Constante in te voegen:

- Plaats de cursor waar de Constante dient ingevoegd te worden.
- Druk [2nd] [CONST] om het menu met de Constanten zichtbaar te maken.
- Rol doorheen het menu tot de gewenste Constante is onderlijnd.
- Druk [↵]. (**Zie Voorbeeld 34.**)

Samengestelde functies

Samengestelde functies kunnen gevormd worden door een aantal afzonderlijke uitdrukkingen samen te voegen met de bedoeling deze na elkaar uit te voegen. Samengestelde functies kunnen zowel in manuele als in geprogrammeerde uitdrukkingen gebruikt worden.

Wanneer de uitvoering het einde van een uitdrukking nadert en dit gevolgd wordt door het resultaat commandosymbool (**▲**), zal de uitvoering stoppen en het tot dan toe bereikte resultaat tonen. De uitvoering kan hervat worden met behulp van [↵]. **Zie Voorbeeld 35.**

Grafieken

Ingebouwde Grafische functies

Men kan grafieken oproepen van de volgende functies: sin, cos, tan, sin ⁻¹, cos ⁻¹, tan ⁻¹, sinh, cosh, tanh, sinh ⁻¹, cosh ⁻¹, tanh ⁻¹,√, ∛, x ², x ³, log, ln, 10 ^x, e ^x, x ⁻¹.

Wanneer men een ingebouwde grafische functie gebruikt, zal de vorige gegenereerde grafiek gewist worden. Het bereik van de uitlezing wordt automatisch optimaal ingesteld. **Zie Voorbeeld 36.**

Gebruiker gedefinieerde grafieken

Men kan zelf monovariabele functies grafisch weergeven (Bijvoorbeeld, y = x ³ + 3x ² – 6x – 8). In tegenstelling tot de ingebouwde grafische functies, (zie boven), moet men het bereik van de uitlezing hier expliciet aangeven.

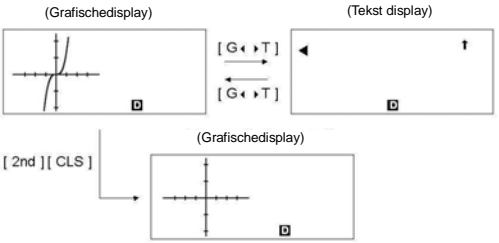
Druk de [RANGE] toets om toegang te hebben tot de bereikparameters voor elke as: minimumwaarde, maximumwaarde en schaal (= de afstand tussen twee opeenvolgende asmarkeringen).

Na het bereik te hebben ingesteld, druk [Graph] en voer de uitdrukking in waarvan men de grafische weergave wenst. **Zie Voorbeeld 37.**

Grafische ↔ Tekst Display en wissen van een grafiek

Druk [G **▶** T] om te schakelen tussen grafische en tekst display.

Om de grafiek te wissen, druk [2nd] [CLS].



Zoomfunctie

De zoomfunctie maakt het mogelijk een grafiek te verkleinen of te vergroten. Druk [2nd] [Zoom x 1] om de vergrotingsfactor in te voeren, of druk [2nd] [Zoom x 1/f] om de grafiek te verkleinen. Om de grafiek terug te brengen naar zijn oorspronkelijk formaat, druk [2nd] [Zoom Org]. **Zie Voorbeeld 37.**

Over elkaar leggen van grafieken

- Een grafiek kan gesuperposeerd worden over één of meerdere andere grafieken. Dit maakt het mogelijk snijpunten te bepalen alsook oplossing waaraan alle overeenkomstige vergelijkingen voldoen. **Zie Voorbeeld 38.**

- Men dient er zich van te vergewissen dat de variabele X gebruikt wordt in de uitdrukking voor de grafiek die men wil superponeren over een ingebouwde grafische functie. Indien dat niet het geval is, zal de eerste grafiek gewist worden alvorens de tweede gegenereerd wordt. **Zie voorbeeld 39.**

Trace Functie

Deze functie maakte het mogelijk een pointer over een grafiek te laten lopen met behulp van [▶] en [◀]. De x- en y-coördinaten van de pointerlocatie worden dan op het scherm weergegeven. Deze functie is nuttig voor het bepalen van snijpunten van gesuperposeerde grafieken (met behulp van [2nd] [X◀Y]). **Zie Voorbeeld 40.**

Let op: Vanwege de beperkte resolutie van het weergavenscherm, kan de positie van de pointer benaderd worden weergegeven.

Grafieken laten rollen

Nadat een grafiek gegenereerd werd, kan deze over het scherm gerold worden. Druk hiervoor [▲] [▼] [◀] [▶] om de grafiek naar boven, onder, links en rechts te bewegen. **Zie Voorbeeld 41.**

Plot en Lijnfunctie

De plotfunctie wordt gebruikt om een punt aan te duiden op een op het scherm weergegeven grafiek. Dit punt kan naar links, rechts,

boven, beneden bewogen worden met behulp van de cursortoetsen. De coördinaten van het punt worden weergegeven.

Wanneer de pointer op de gewenste locatie staat, druk [2nd] [PLOT] om het punt aan te duiden. Het punt knippert dan op de aangegeven positie.

Twee punten kunnen verbonden worden met behulp van een rechte lijn door [2nd] [LINE] te gebruiken. **Zie Voorbeeld 42.**

Statistische Bewerkingen

Het statistiekmenu heeft vier opties: **1-VAR** (om data te analyseren in een enkele dataset), **2-VAR** (om gekoppelde gegevens te analyseren afkomstig uit twee verschillende datasets), **REG** (om een regressieanalyse uit te voeren), en **D-CL** (om alle datasets te wissen).

Een-variabele en twee-variabele Statistische bewerkingen

- Uit het statistiekmenu, kies **1-VAR** of **2-VAR** en druk [↵].
- Druk [DATA], selecteer **DATA-INPUT** uit het menu en druk [↵].
- Voer een waarde x in en druk [▼].
- Voer de frequentie (**FREQ**) van de waarde x in (in **1-VAR** modus) of de corresponderende y-waarde (in **2-VAR** modus) en druk [▼].
- Om verdere gegevens in te voeren, herhaal vanaf stap 3.
- Druk [2nd] [STATVAR].
- Druk [▲] [▼] [◀] of [▶] om door te statistische variabelen heen te rollen, tot de variabele bereikt wordt waarin men is geïnteresseerd (zie onderstaande tabel).

Variabele	Betekenis
n	aantal ingevoerde x-waarden of x-y koppels.
¯ x of ¯ y	Gemiddelde van de x- of y-waarden.
Xmax of Ymax	Maximum van de x- of y-waarden.
Xmin of Ymin	Minimum van de x- of y-waarden.
Sx of Sy	Steekproef standaard afwijking van de x- of y-waarden.
σx of σy	Populatie standaard afwijking van de x- of y-waarden.
Sx of Sy	Som van de x- of y-waarden.
Sx ² of Sy ²	Som van de x ² - of y ² -waarden.
Sx y	Som van (x x y) voor de x–y koppels.
CV x of CV y	Variatiecoëfficiënt voor alle x- of y-waarden.
R x of R y	Bereik van de x- of y-waarden.

- Om een 1-VAR statistische grafiek te tekenen, gebruik [Graph] uit het STATVAR menu. Er zijn 3 types grafieken in 1-VAR modus: **N-DIST** (Normaalverdeling), **HIST** (Histogram), **SPC** (Statistisch Proces Controle). Selecteer de gewenste grafiek en druk [↵]. Wanneer er geen bereiken worden opgegeven, zal de grafiek automatisch met optimale bereiken gegenereerd worden. Om een spreidingsgrafiek te tekenen op basis van een 2-VAR datasets, gebruik [Graph] uit het STATVAR menu.
- Om terug te keren naar het STATVAR menu, druk [2nd] [STATVAR].

Procescapaciteit

(**Zie Voorbeelden 43 and 44.**)

- Druk [DATA], selecteer **LIMIT** uit het menu en druk [↵].
- Voer een onderlimietwaarde in (**X LSL** of **Y LSL**), en druk vervolgens [▼].
- Voer een bovenlimietwaarde in (**X USL** of **Y USL**), en druk vervolgens [↵].
- Selecteer de **DATA-INPUT** modus en voer de datasets in.
- Druk [2nd] [STATVAR] en vervolgens [▲] [▼] [◀] [▶] om door de statistische resultaten te rollen tot de proces capaciteit gevonden wordt waar men is in geïnteresseerd (zie onderstaande tabel).

Variabele	Betekenis
Cax of Cay	Capaciteitsnauwkeurigheid van de x- of y-waarden <p> C a x = (X U S L + X L S L −<!-- − --> x ¯<!-- ¯ -->) 2 X U S L −<!-- − --> X L S L } , C a y = (Y U S L + Y L S L −<!-- − --> y ¯<!-- ¯ -->) 2 Y U S L −<!-- − --> Y L S L } </p>
Cpx of Cpy	Potentiele capaciteitsprecisie van de x- of y-waarden, <p> C p x = X U S L −<!-- − --> X L S L 6 σ<!-- σ --> , C p y = Y U S L −<!-- − --> Y L S L 6 σ<!-- σ --> </p>
Cpkx of Cpky	Minimum (CPU, CPL) van de x- of y-waarden, met CPU de bovenlimietwaarde van de capaciteitsprecisie en CPL de onderlimietwaarde van capaciteitsprecisie. <p> C p k x = M i n (C P U x , C P L x) = C p x (1 −<!-- − --> C a x) C p k y = M i n (C P U y , C P L y) = C p y (1 −<!-- − --> C a y) </p>
ppm	Parts per million, Falingen per miljoen voorkomens.

Let op: Wanneer men een procescapaciteit berekent in **2-VAR** modus, worden de x_n en y_n waarden onafhankelijk van elkaar gesteld.

Herstellen van Statistische gegevens

Zie Voorbeeld 45.

- Druk [DATA].
- Om gegevens te veranderen, selecteer **DATA-INPUT**. Om de onderlimietwaarde of bovenlimietwaarde te wijzigen, kies **LIMIT**. Om a_x te wijzigen, kies **DISTR**.
- Druk [▼] om door de data te rollen tot de te wijzigen gegevens bereikt zijn.
- Voer de nieuwe gegevens in. De nieuwe gegevens worden over de oude weggeschreven.
- Druk [▼] of [↵] om de wijziging op te slaan.

Let op: De ingevoerde statistische gegevens worden bewaard als men de statistiekmodus verlaat. Om de gegevens te wissen, kies de **D-CL** modus.

Waarschijnlijkheidsverdeling (1-Var Data)

Zie Voorbeeld 46.

- Druk [DATA], kies **DISTR** en druk [↵].
- Voer een **a**_x waarde in en druk [↵].
- Druk [2nd] [STATVAR].
- Druk [◀] of [▶] om door de statistische resultaten heen te rollen tot de waarschijnlijkheidsverdelingvariabele gevonden is waarin men is geïnteresseerd (zie onderstaande tabel).

Variabele	Betekenis
t	Test waarde t = a x −<!-- − --> x ¯<!-- ¯ --> σ<!-- σ -->
P(t)	De cumulatieve fractie van de standaard normaalverdeling kleiner dan t.
R(t)	De cumulatieve fractie van de standaard normaalverdeling tussen t en 0. R(t) = 1 – t.
Q(t)	De cumulatieve fractie van de standaard normaalverdeling groter dan t. Q(t) = 0.5– t .

Regressieanalyse

Er zijn zes regressieopties in het REG menu:

LIN	Lineaire Regressie	y = a + b x
LOG	Logaritmische Regressie	y = a + b ln x
e ^	Exponentiele Regressie	y = a • e ^{bx}
PWR	Machtsregressie	y = a • x ^b
INV	Inverse Regressie	y = a + b x
QUAD	Kwadratische Regressie	y = a + b x + c x ²

Zie Voorbeelden 47–48.

- Kies de regressie optie in het REG menu en druk [↵] .
- Druk [DATA], kies **DATA-INPUT** uit het menu en druk [↵].
- Voer een x waarde in en druk [▼].
- Voer de overeenkomstige y waarde in en druk [▼].
- Om meer gegevens in te voeren, herhaal vanaf stap 3.
- Druk [2nd] [STATVAR].
- Druk [◀] [▶] om door de resultaten heen te rollen tot de regressievariabele gevonden wordt waarin men is geïnteresseerd (zie onderstaande tabel).
- Om een voorspelling te maken voor een x-waarde (of y), gevegen een waarde voor y (of x), kies de x ' (of y ') variabele,

druk [↵] , voer de gegeven waarde in, en druk nogmaals [↵] .

Variabele	Betekenis
a	Y-intersectie van de regressievergelijking.
b	Helling van de regressievergelijking.
r	Correlatiecoëfficiënt.
c	Kwadratische regressiecoëfficiënt.
x ' 	Voorspelde x waarde, met gegeven a, b, en y-waarden.
y ' 	Voorspelde y waarde, met gegeven a, b, en x-waarden.

9. Om de regressiegrafiek te tekenen, kies [Graph] uit het STATVAR menu. Om terug te keren naar het STATVAR menu, druk [2nd] [STATVAR].

Basis-N Bewerkingen

Men kan getallen invoeren in basis 2, basis 8, basis 10 of basis 16. Om de gewenste getalbasis in te stellen, druk [2nd] [dhbo], kies een optie uit het menu en druk [↵]. Een indicatorsymbool geeft aan in welke basis gewerkt wordt: **d**, **h**, **b** , of **o**. (De default instelling is d: decimale basis). **Zie Voorbeeld 49.**

De toegestane cijfertekens in elke basis zijn:

Binair (b): 0, 1

Octaal (o): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Decimaal (d): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Hexadecimaal (h): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, *IA, IB, IC, ID, IE, IF*

Let op: Om een getal in een andere dan de ingestelde basis in te voeren, dient men het corresponderende basissymbool (**d**, **h**, **b**, **o**) vast te hangen aan het in te voeren getal (zoals in **3h**).

Druk [↔] om de blokfunctie te gebruiken en het resultaat te tonen in octaal- of binaïrvorm indien het meer dan 8 cijfertekens bevat. Tot 4 blokken kunnen weergegeven worden. **Zie Voorbeeld 50.**

Negatieve Uitdrukkingen

In binair, octaal, en hexadecimaal worden negatieve getallen uitgedrukt als complementen. Het complement van een getal **n**, is het resultaat van de bewerking 1000000000-**n** in de basis waarin n wordt weergegeven. Dit verkrijgt men door [NEG] in te toetsen in een niet-decimale basis. **Zie Voorbeeld 51.**

Basis algebraïsche bewerkingen voor verschillende Bases

Men kan optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen in binaire, octale, en hexadecimale vorm. **Zie Voorbeeld 52.**

Logische Operatoren

De volgende logische operatoren zijn beschikbaar: logisch product (AND), negatief logisch (NAND), logische som (OR), exclusief logische som (XOR), negatie (NOT), en negatie van exclusief logische sommen (XNOR). **Zie Voorbeeld 53.**

Programmeren

De beschikbare optie op het programmamenu zijn: **NEW** (voor het creëren van een nieuw programma), **RUN** (voor het uitvoeren van een programma), **EDIT** (voor het wijzigen van een programma), **DEL** (voor het wissen van een programma, **TRACE** (voor het volgen van de uitvoering van een programma), en **EXIT** (om de programmamodus te verlaten).



Alvorens het Programmagedeelte te gebruiken



Resterende programmatappen : de programmacapaciteit is 400 stappen. Het aantal stappen geeft de beschikbare opslagruimte weer voor programma's, en dit zal afnemen wanneer men programma's invoert. Het aantal resterende stappen zal eveneens afnemen wanneer stappen omgezet worden in geheugenruimte. Zie Reeksvariabelen.

Programmatype: Voor elk programma dient de rekenmodus te worden gespecificeerd waarin de machine moet gezet worden tijdens de uitvoering van het programma. Om binaire, octale of hexadecimale berekeningen of omzettingen uit te voeren, kies **BaseN**; in alle andere gevallen, kies **MAIN**.

Programmagedeelte: Er zijn 10 programmagedeelten voor het opslaan van programma's (P0–P9). Indien een deel een programma bevat, zal het nummer ervan als subscript worden weergegeven (zoals in P₁).

Programma Controle-instructies

De programmeertaal van de rekenmachine is vergelijkbaar met verschillende programmeertalen zoals BASIC en C. De meeste programmeercommando's kunnen aangeroepen worden vanuit de programma controle-instructies. Deze kunnen zichtbaar gemaakt worden door [2nd] [INST].



Clear screen commando

CLS

⇒ Wis het scherm

Invoer en uitvoer commandos

INPUT memory variable

⇒ Laat het programma pauzeren voor het invoeren van gegevens. **memory variable = 4** verschijnt in het scherm. Voer een waarde in en druk [↵]. De waarde wordt toegekend aan de gespecificeerde variabele, en het programma hervat de uitvoering. Om meer dan één variabele in te voeren, dienen deze gescheiden te worden door een puntkomma(;).

PRINT "tekst" memory variable

⇒ Print "tekst" en de waarde van de vermelde variabele.

Voorwaardelijk vertakken

IF (voorwaarde) THEN { uitdrukking }

⇒ **Indien** de voorwaarde waar is, **Dan** wordt de uitdrukking uitgevoerd.

IF (voorwaarde) THEN { uitdrukking 1 }; ELSE { uitdrukking 2 }
⇒ **Indien** de voorwaarde waar is, **Dan** wordt uitdrukking 1 uitgevoerd, **anders** wordt uitdrukking 2 uitgevoerd.

Sprongcommando's

Lb1 n

⇒ Een **Lb1 n** commando geeft een bestemmingspunt aan voor een **GOTO n** sprongcommando. Elke labelnaam (**Lb1**) dient uniek te zijn (dat betekent dat deze niet herhaald mag worden in hetzelfde programma). De labelsuffix n moet een geheel getal zijn van 0 tot 9.

GOTO n

⇒ Wanneer tijdens de uitvoering van een programma een **GOTO n** uitdrukking wordt ontmoet, gaat de uitvoering verder ter hoogte van **Lb1 n** (met n dezelfde waarde als de n in het **GOTO n** commando).

Mainroutine en Subroutine

GOSUB PROG n;

⇒ Het is mogelijk om te springen van het éne naar het andere programmagedeelte, zodat het feitelijk uitgevoerde programma

een samenvoeging is van materiaal uit verschillende programmagedeelten. Het programma van waaruit naar andere programma's gesprongen wordt, heet de mainroutine, en een gedeelte waar naartoe wordt gesprongen is een subroutine. Om naar een subroutine te kunnen spring

3. Om de uitvoering te hervatten, druk [ENTER].

Een programma wissen

1. Kies **DEL** uit het programma menu en druk [ENTER].
2. Om een enkel programma te wissen, kies **ONE**, vervolgens het programmagedeelte dat men wenst te wissen, en vervolgens [ENTER].
3. Om alle programma's te wissen, kies **ALL**.
4. Een boodschap verschijnt om bevestiging te vragen voor het wiscommando.



Druk [] om de cursor naar **Y** te bewegen en druk [ENTER].

5. Om de **DEL** modus te verlaten, kies **EXIT** uit het programma menu.

Programma Voorbeelden

[Zie Voorbeelden 54 tot 63.](#)



© Hewlett-Packard Company 2002

Alle rechten voorbehouden. Vermenigvuldiging, aanpassing of vertaling zonder voorafgaande schriftelijke toestemming is verboden, behalve zoals toegestaan onder de Copyright wetgeving.

Gedrukt in China.

Onderdelennummer: