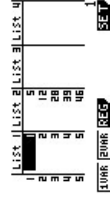


## Calculatrice Casio Graph 35+ Statistiques à une variable

(Dans tout ce qui suit, si les menus ne correspondent pas à ceux de votre calculatrice, appuyez éventuellement sur la touche EXIT et sur la touche F6 permettant de voir la suite d'un menu)  
Entrez la liste (Voir utilisation des listes). On supposera que la variable  $X$  est l'entrée d'un test.  
correspondance : 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 Entrez éventuellement les effectifs  
12 ; 28 ;

Choisissez  
Rentrez  
Choisissez



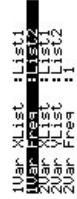
2, puis SET en appuyant sur F6

Paramétrage

1 Var X List : List1 (liste correspondant à la variable)

1 correspondant aux effectifs

1, on n'utilisera pas la liste 2 et on choisira 1 Var Freq : 1



L

it choisissez, appuyez sur la touche EXE

(

n appuyant sur la touche MENU)

P

choisissez 1 VAR en appuyant sur F1

V

s différentes mesures en utilisant les flèches haut et bas



P

id à la moyenne de la série

x

omme de tous les termes de la série

Σ

cart-type de la série (utilisé en mathématiques)

σ

pond à l'écart-type de la série (utilisé en physiques)

id au nombre de termes

nd au minimum

d au premier quartile

nd à la médiane

d au troisième quartile

ond au maximum

menu statistiques en appuyant sur la touche EXIT

le Q1 et Q3 peuvent être différentes de celles obtenues avec les définitions du cours car la calculatrice ne prend pas les mêmes définitions. Cela a peu d'importance pour de grandes séries.

Exprimer le résultat d'un mesurage dans le cas où l'on possède un échantillon de  $N$  mesures ( $x_1, \dots, x_N$ ) du mesurande  $X$  (Estimations de type A)

1. Estimer la valeur du mesurande  $X$

Le meilleur estimateur  $\hat{x}$  de la valeur vraie est la moyenne arithmétique  $\bar{x}$  de l'échantillon :

$$\hat{x} = \bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

2. Estimer l'écart-type  $\sigma_X$

Le meilleur estimateur  $\hat{\sigma}_X$  de l'écart-type est l'écart-type expérimental de l'échantillon  $s_X$  :

$$\hat{\sigma}_X = s_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

3. Estimer l'incertitude type  $u_X$

Le meilleur estimateur  $\hat{u}_X$  de l'incertitude-type est l'écart-type expérimental de la moyenne  $s_{\bar{x}}$  :

$$\hat{u}_X = s_{\bar{x}} = \frac{s_X}{\sqrt{N}}$$

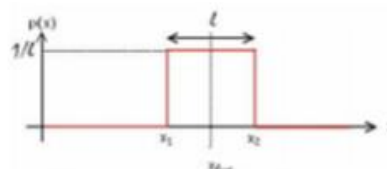
Exprimer le résultat d'un mesurage dans le cas où l'on ne possède qu'une seule mesure du mesurande  $X$  (Estimations de type B)

1. Estimer la valeur du mesurande  $X$  :

Le meilleur estimateur  $\hat{x}$  de la valeur vraie est la valeur donnée par l'appareil de mesure  $x_{lue}$

2. Choisir une loi de probabilité :

En l'absence d'information spécifique, on considère généralement une loi de probabilité rectangulaire de largeur  $\ell$  centrée autour de  $x_{lue}$



3. Estimer l'incertitude type  $u_X$

Le meilleur estimateur  $\hat{u}_X$  de l'incertitude-type est l'écart-type  $\sigma_X$  correspondant à la loi de probabilité choisie.

Pour une loi de probabilité rectangulaire,

$$\hat{u}_X = \sigma_X = \frac{\ell}{\sqrt{12}}$$

Exprimer le résultat d'un mesurage dans le cas où la grandeur recherchée n'est pas directement mesurée (Calcul d'une incertitude composée)

On dispose des meilleurs estimateurs  $\hat{g}_1, \dots, \hat{g}_N$  des grandeurs  $G_1, \dots, G_N$  obtenus de manières indépendantes ainsi que des meilleurs estimateurs des incertitudes-types  $\hat{u}_{G_1}, \dots, \hat{u}_{G_N}$  (obtenus par des estimations de type A ou B selon les cas).

De plus, la relation entre  $X$  et les grandeurs  $G_1, \dots, G_N$  est donnée par  $X = f(G_1, \dots, G_N)$

1. Estimer la valeur du mesurande  $X$  :

Le meilleur estimateur  $\hat{x}$  de la valeur vraie de  $X$  est obtenu en appliquant la relation  $X = f(G_1, \dots, G_N)$  aux meilleurs estimateurs :

$$\hat{x} = f(\hat{g}_1, \dots, \hat{g}_N)$$

2. Calculer  $\hat{u}_X$  le meilleur estimateur de l'incertitude-type  $u_X$  :

Il est calculé à l'aide d'une relation de propagation :

$$\left. \begin{array}{l} X = a_1 G_1 + a_2 G_2 \\ X = a_1 G_1 - a_2 G_2 \end{array} \right\} \hat{u}_X = \sqrt{a_1^2 \hat{u}_{G_1}^2 + a_2^2 \hat{u}_{G_2}^2}$$

$$\left. \begin{array}{l} X = G_1 G_2 \\ X = \frac{G_1}{G_2} \end{array} \right\} \frac{\hat{u}_X}{\hat{x}} = \sqrt{\left(\frac{\hat{u}_{G_1}}{\hat{G}_1}\right)^2 + \left(\frac{\hat{u}_{G_2}}{\hat{G}_2}\right)^2}$$

et à l'aide d'un logiciel dans le cas général

On écrira le résultat sous la forme  $X = \bar{X} \pm \hat{u}_X$

$\hat{u}_X$  s'écrit avec 1 ou 2 chiffres significatifs avec autant de décimales que celles présentes dans la moyenne et toujours par excès

Exemple pour une valeur de la vitesse moyenne  $v = 25,4 \text{ m.s}^{-1}$  et une incertitude type égale à  $\hat{u}_v = 0,13 \text{ m.s}^{-1}$  on écrira :  $v = (25,4 \pm 0,2) \text{ m.s}^{-1}$