



## Incertitudes

### Qu'est-ce que l'incertitude ?

L'incertitude sur X, notée **u(X)** indique la marge d'erreur possible sur la valeur de X. L'incertitude s'exprime avec **un seul chiffre significatif** arrondi selon les règles habituelles.

Le résultat sera donné sous la forme : **( X ± u(X) ) unité**

Valeur de X trouvée expérimentalement

Valeur de l'incertitude trouvée expérimentalement

ce qui correspond à un encadrement :

$$X - u(X) \leq X \leq X + u(X)$$

**Incertitude sur une série de mesures**  
= incertitude statistique dite de type A

**Rappel chiffres significatifs :**

<https://www.youtube.com/watch?v=POTAyc7iFgU>



### Qu'est-ce que l'incertitude statistique dite de type A ?

Lorsque la même mesure est réalisée indépendamment plusieurs fois dans les mêmes conditions, on peut à l'aide de la calculatrice :

- Calculer la valeur moyenne  $\bar{X}$
- Calculer l'écart-type d'un échantillon **s**
- Calculer l'incertitude-type **u(X) =  $\frac{s}{\sqrt{n}}$**  avec *n* = nombre de mesures

Le résultat s'écrira sous la forme **(  $\bar{X} \pm u(X)$  )** sans oublier l'unité

**Incertitude sur une mesure unique**  
= incertitude estimée dite de type B

### Qu'est-ce que l'incertitude estimée dite de type B ?

L'incertitude estimée est due à la qualité de l'instrument de mesure, au protocole de mesure, à l'expérimentateur qui réalise la mesure...

*Exemple :* l'incertitude sur une mesure réalisée avec une règle est estimée en prenant la valeur max et la valeur min qui peuvent être mesurées et divisées par 2 soit  $(X_{\max} - X_{\min})/2$ . Cela revient souvent à une demi-graduation soit  $u(X) = 0,05$  cm.

*Remarque :* lorsqu'il y a plusieurs sources d'erreurs une formule vous sera donnée, il faudra rechercher toutes les incertitudes (l'incertitude de la verrerie est notée dessus), éventuellement en estimer certaines, puis appliquer la formule.

Exemple de formule :

$$\frac{u(C_2)}{C_2} = \sqrt{\frac{u(V_1)^2}{V_1^2} + \frac{u(V_2)^2}{V_2^2} + \frac{u(C_1)^2}{C_1^2}}$$

### Comment comparer une valeur mesurée et une valeur de référence ?

**Z score :**  $z = \frac{|X_{\text{ref}} - X|}{u(X)}$

si le z score est inférieur ou égal à 2 alors la valeur mesurée X est compatible avec la valeur de référence  $X_{\text{ref}}$ .