

Les incertitudes – Fiche de cours

1. Les incertitudes

1.1. Définitions

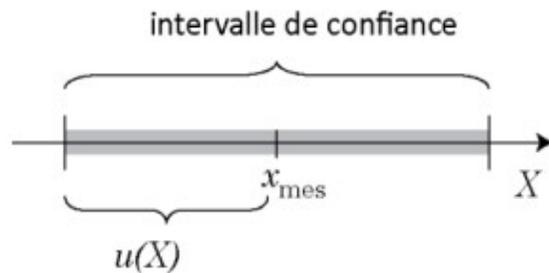
Les incertitudes sont des erreurs aléatoires lors d'une expérience provenant de la précision des appareils ou de l'expérimentateur

On considère une grandeur physique notée X

- Valeur vraie : résultat que l'on obtiendrait pour une mesure parfaite
- Valeur mesurée : résultat obtenu par l'expérience

1.2. Incertitudes et intervalle de confiance

- Incertitude absolue : $u(X)$ estimation de l'erreur de mesure
- Incertitude relative : $\frac{u(X)}{X}$ estimation de l'erreur de mesure en %
- Intervalle de confiance : estimation pour que la valeur vraie appartienne à un intervalle avec un risque d'erreur fixé



2. Incertitudes de type A

Lors de la répétition de N mesures l'incertitude-type est définie par :

$$u(X) = k \cdot \frac{s}{\sqrt{N}} = \frac{k}{\sqrt{N}} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{1}{N-1} (x_i - \bar{x})^2}$$

Pour un niveau de confiance de 68 % : $k=1$

Pour un niveau de confiance de 95,5 % : $k=2$

Pour un niveau de confiance de 99,7 % : $k=3$

3. Incertitudes de type B

Lors d'une seule mesure l'incertitude type est définie par :

- instrument sans graduation : $\pm h$ $u(X) = \frac{h}{\sqrt{3}}$

- instrument avec graduations : $u(X) = \frac{\text{graduation}}{\sqrt{12}}$

4. Grandeurs composées

Pour $C_A = \frac{C_B \cdot V_B}{V_A}$ alors $\frac{u(C_A)}{C_A} = \sqrt{\left(\frac{u(C_B)}{C_B}\right)^2 + \left(\frac{u(V_B)}{V_B}\right)^2 + \left(\frac{u(V_A)}{V_A}\right)^2}$

5. Z-score

Pour comparer une valeur mesurée X avec une valeur de référence x_{ref} on

peut réaliser le calcul du z-score : $Z = \frac{|X - x_{ref}|}{u(X)}$

- si $Z \leq 2$ alors x et x_{ref} sont compatibles

- si $Z > 2$ alors x et x_{ref} sont incompatibles