

Fiche méthode n°7 : Les incertitudes de mesure

Voir manuel p 340-341 [Fiche méthode n°6 : Incertitudes de mesure.](#)

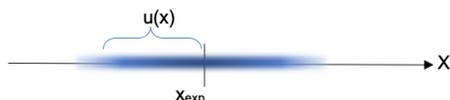
La mesure de la valeur d'une grandeur X n'est jamais exacte.

Afin d'avoir une estimation cohérente, on peut effectuer une série d'observations :

- La valeur obtenue expérimentalement est notée x_{exp} .
- La validité de la mesure obtenue est liée à l'incertitude-type associée, qui est notée $u(x)$.

Le résultat s'écrit : $X = x_{exp} \pm u(x)$

Remarque : On peut utiliser d'autres, plus visuelles, à utiliser avec précaution.



On peut écrire : $X = x_{exp} \pm u(x)$ ou encore $x_{exp} - u(x) \leq X \leq x_{exp} + u(x)$.

Cela signifie que la mesure de X a de grandes chances de se trouver dans l'intervalle.

L'incertitude-type est évaluée de deux façons différentes en fonction de la nature de la mesure :

- Approche statistique si on effectue plusieurs fois la même mesure
- Évaluation par mesure unique associée à la précision de l'appareil de mesure.

Évaluation statistique (Vue en 2^{nde}) : Incertitude de type A

- Lorsqu'on répète une mesure plusieurs fois, on en calcule la valeur moyenne : $x_{exp} = \bar{x}$.
- L'incertitude-type est alors calculée à partir de l'écart-type de la série (qui caractérise la dispersion des mesures autour de \bar{x}).

On peut utiliser l'outil statistiques des calculatrices pour calculer la valeur moyenne d'une série, ainsi que l'écart type expérimental. (Voir rabat I du manuel pour leur utilisation)

Application : n°81 p 375 (utiliser la formule donnée p 431 pour l'évaluation de $u(f)$)

Évaluation par mesure unique : Incertitude de type B

- La valeur expérimentale est directement celle mesurée par l'instrument de mesure : $x_{exp} = x_{mes}$.
- L'estimation de l'incertitude-type est liée à celle de l'instrument de mesure :
 - o La notice d'un appareil numérique indique par une formule comment calculer l'incertitude-type
 - o Pour un instrument gradué, on estime l'incertitude à une demi-graduation (pour une lecture simple comme un thermomètre) ou une graduation (pour une lecture double comme une règle).

Application : n°60 p 278

Application Bilan : n°52 p 80 (en autonomie : exercice corrigé en vidéo sur le site)

x
Grandeur mesurée

Résultat d'une mesure	
x_{exp}	$u(x)$
VALEUR obtenue EXPÉRIMENTALEMENT dernier CS de même rang que celui de $u(x)$	INCERTITUDE-TYPE de la valeur mesurée

Série de N mesures indépendantes

$x_{exp} = \bar{x}$
moyenne des valeurs obtenues



Évaluation par une approche **statistique**

Évaluation de type A $u(\bar{x})$ Incertitude-type de la moyenne

▶ liée à l'écart-type : estime la dispersion


grande dispersion


faible dispersion

▶ diminue si le nombre N de mesures augmente

Mesure unique

$x_{exp} = x_{mes}$
valeur donnée par l'instrument de mesure



Évaluation par une approche **non statistique**

Évaluation de type B $u(x_{mes})$ Incertitude-type de la valeur mesurée

▶ estimation fournie, résultant éventuellement de plusieurs sources d'erreurs :

- erreur liée à l'instrument utilisé ;
- erreur liée au protocole de mesure (en particulier erreur de repérage) ;
- ...

Seconde

Première