

## FICHE DE COURS 2

---

# EVALUATION DES INCERTITUDES EXPÉRIMENTALES

---

## Ce que je dois être capable de faire après avoir appris mon cours

- ☐ Maîtriser le vocabulaire usuel simple de métrologie.
- ☐ Inventorier les différentes sources d'erreur d'un mesurage.
- ☐ Mener une évaluation de type A de l'incertitude-type sur une grandeur physique par l'exploitation d'une série de mesures obtenues dans des conditions de répétabilité données.
- ☐ Mener une évaluation de type B de l'incertitude-type sur une grandeur physique par l'exploitation des mesures obtenues à l'aide d'appareils de classe connue et en postulant la loi de distribution de probabilité du mesurage.
- ☐ Donner et exploiter les formules classiques d'évaluation de l'incertitude-type composée pour fournir l'incertitude-type associée à un mesurage.
- ☐ Utiliser le logiciel GUM pour effectuer un calcul de propagation des incertitudes dans des cas complexes.
- ☐ Appliquer le facteur d'élargissement nécessaire pour attribuer au mesurage un niveau de confiance dans le cas d'une loi de distribution de probabilité gaussienne.
- ☐ Établir la relation entre l'écart-type d'une distribution rectangulaire et la largeur de la distribution.
- ☐ Exprimer un résultat expérimental par l'association d'une valeur, d'une incertitude-type, d'un niveau de confiance et d'une unité.
- ☐ Utiliser le logiciel RÉGRESSI pour vérifier expérimentalement, au moyen d'une régression linéaire, une loi physique en tenant compte des incertitudes de mesure sur les grandeurs d'entrée.

## Les relations sur lesquelles je m'appuie pour développer mes calculs

□ Évaluation de type A de l'incertitude-type :

★ Moyenne arithmétique :

$$\bar{m} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N m_i$$

★ Écart-type expérimental :

$$s_{\text{exp}} = \sqrt{\frac{1}{(N-1)} \sum_{i=1}^N (m_i - \bar{m})^2}$$

★ Incertitude-type :

$$s = \sqrt{\frac{1}{N}} s_{\text{exp}}$$

□ Évaluation de type B de l'incertitude-type :

$$s(c) = \frac{\Delta c}{\sqrt{3}}$$

où  $\Delta c$  représente toute information, en matière d'incertitude, concernant l'instrument utilisé pour mesurer une grandeur  $c$ .

□ Incertitude-type composée cas général :

$$s_y = \sqrt{\sum_{k=1}^N \left( \frac{\partial f}{\partial x_k} s_k \right)^2}$$

□ Incertitude-type composée dans quelques cas simples :

Loi mathématique	Incertitude-type composée
$c = a + b$ ou $c = a - b$	$s_c = \sqrt{(s_a)^2 + (s_b)^2}$
$c = ab$ ou $c = \frac{a}{b}$	$\frac{s_c}{c} = \sqrt{\left(\frac{s_a}{a}\right)^2 + \left(\frac{s_b}{b}\right)^2}$
$c = ka$ ( $k$ constante)	$s_c = k s_a$
$c = a^p b^q$ ou $c = \frac{a^p}{b^q}$	$\frac{s_c}{c} = \sqrt{\left(p \frac{s_a}{a}\right)^2 + \left(q \frac{s_b}{b}\right)^2}$