QUELQUES RÈGLES ÉLÉMENTAIRES DU MÉTROLOGUE

Mesurage

L'objectif d'un mesurage est d'obtenir la valeur x d'un mesurande X. Inévitablement, des erreurs de mesure sont produites par le mesurande lui-même, par le système de mesure, par la technique d'observation. Ces erreurs engendrent un écart entre le résultat du mesurage et la valeur vraie du mesurande. Celle-ci est inaccessible.

VALEUR ANNONCÉE = VALEUR VRAIE + ERREUR SYSTÉMATIQUE + ERREUR ALÉATOIRE.

Pour que le résultat annoncé soit aussi proche que possible de la valeur vraie, le métrologue doit tout mettre en oeuvre pour réduire ces erreurs. Une incertitude ± U subsiste nécessairement. Elle définit un intervalle [x - U ; x + U] contenant les valeurs pouvant être raisonnablement attribuées au mesurande X.

Le travail du métrologue est d'évaluer cette incertitude afin de s'assurer qu'elle est compatible avec la tolérance demandée (la tolérance est le plus souvent négociée entre les acteurs, "client" et "fournisseur").

Présentation d'un résultat

exemple : f = (235.437 ± 0.004) unité

JAMAIS PLUS DE 1 OU 2 CHIFFRES SIGNIFICATIFS POUR L'INCERTITUDE.

L'incertitude s'arrondi à la valeur supérieure (par exemple : 0.613 → 0.62), en s'efforçant de ne pas la majorer de plus de 10 %. *Cette dernière règle est parfois difficile à respecter, c'est dans ce cas qu'il peut convenir de conserver 2 chiffres significatifs à l'incertitude.* **IL EST INTERDIT DE MINORER (SOUS ESTIMER) UNE INCERTITUDE.**

C'est l'incertitude qui décide du dernier chiffre significatif de la mesure. (Tant que l'incertitude est inconnue, tous les chiffres fournis par la mesure doivent être conservés). Dans l'écriture $X \pm U_X$ Le dernier chiffre significatif de la valeur a le même rang (..., dizaine, unité, dizième, ...) que le dernier chiffre significatif de l'incertitude. Si le dernier chiffre significatif de la valeur est un zéro, il doit figurer.

L'arrondi de la valeur mesurée se fait classiquement (par exemple : 0.46 → 0.5 ; 0.44 → 0.4).

Mesurage de type A

Soient n mesurages effectués dans des conditions de répétabilité. Ils constituent un sous ensemble des mesures

<u>La moyenne</u> $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$ des résultats x_i de ces mesurages <u>est la mesure</u>. $\sigma_{x_{n-1}} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\left(\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2\right)}$ est l'écart-type expérimental. $\sigma_{x_{n-1}}$ permet de calculer <u>l'incertitude de la moyenne</u> $u_{rep} = \frac{\sigma_{x_{n-1}}}{\sqrt{n}}$ qui <u>est l'incertitude-type de répétabilité</u>

La plupart des moyens de calcul portables permettent d'obtenir ces résultats sans avoir à utiliser ces formules.

Composition des incertitudes

(Méthode très simplifiée qui s'applique quand tous les mesurandes sont homogènes)

Les incertitudes-type sont homogènes à des écart-type et doivent être sommées quadratiquement (racine carrée de la somme des carrés). Quand une mesure est le résultat d'un calcul à partir de plusieurs mesurandes homogènes entre eux, l'incertitude totale augmente avec la racine du nombre de mesurandes.

Nombre de mesurandes	1	2	3	4	5	6
L'incertitude est au moins multipliée par ...	1	≈ 1.4	≈ 1.7	2	2.2	

Propagation des erreurs d'arrondis

Lorsque des valeurs intermédiaires sont nécessaires au calcul, il convient de ne pas trop les arrondir. Garder les 12 chiffres fournis par une calculatrice serait ridicule, arrondir brutalement modifierait considérablement le résultat final. Une bonne méthode consiste à **écrire 2 chiffres significatifs de plus que nécessaire** (et si possible à conserver tous les chiffres dans des variables de la calculatrice)