

R Mathématiques : Pratiquer le calcul numérique

A Chiffres significatifs

Notation :
CS : chiffres significatifs.

> Définition

Ce sont les chiffres de la valeur expérimentale qui indiquent la précision de la mesure.

Exemple : une longueur de 2 m est une longueur comprise entre 1,5 et 2,5 m. Une longueur de 2,0 m est comprise entre 1,95 et 2,05 m. En sciences physiques, un 0 de plus à droite change beaucoup de choses alors qu'en mathématiques, écrire 2 et 2,0 reviendrait au même. En sciences, dans 2,0 m, on dit que le 2 et le 0 sont significatifs.

> Compter les chiffres significatifs d'une valeur

- Un 0 est compté s'il y a au moins un chiffre différent de 0 sur l'une des positions à gauche dans l'écriture du nombre.
- Une puissance de 10 ne compte pas.



B Expression du résultat d'un calcul

> Addition et soustraction

Le résultat a le même niveau de précision que le nombre qui a la décimale la moins précise.

Exemple : $d_1 = 2,0$ m, $d_2 = 16$ cm et $D = d_1 + d_2$. Avec $d_1 = 2,0$ m et $d_2 = 0,16$ m. Alors : $D = d_1 + d_2 = (2,0 + 0,16)$ m = 2,2 m. d_1 est précis au 10^{e} de mètre alors que d_2 l'est au 100^{e} de mètre. Le résultat est donc au 10^{e} de mètre.

> Multiplication et division

Le résultat a le même nombre de chiffres significatifs que le terme le moins précis.

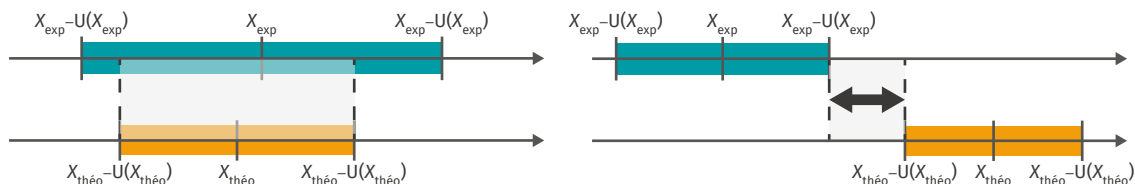
Exemple : $v = \frac{2\pi R}{t} = \frac{2\pi \times 5,42}{1,5 \times 10^2} = 2,3 \times 10^{-1} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

2π et 10² ne sont pas issues de mesures : ces valeurs sont exactes. Il n'y a donc pas de CS à compter. 5,42 a 3 CS et 1,5 a 2 CS → 2 CS au résultat.

C Estimer la réussite d'une mesure

> Remarque : $X_{\text{théo}}$ peut aussi être accompagné d'une incertitude. Elle est donnée si besoin.

- Regarder si l'intervalle de confiance de $X_{\text{théo}}$ a des points communs avec celui de X_{exp} .



Il y a des points communs entre les deux intervalles : on considère la mesure comme correcte.

Pas de point commun entre les deux : la mesure n'est pas validée.

- Estimer si l'écart relatif (noté $E(X)$) est inférieur à 5 % (critère arbitraire classique au lycée).

$E(X) = \left| \frac{X_{\text{théo}} - X_{\text{exp}}}{X_{\text{théo}}} \right|$ Il indique si l'écart entre X_{exp} et $X_{\text{théo}}$ est important ou non. Il permet donc d'estimer la qualité du résultat : plus il est petit, et meilleure est la mesure.