9 Manipuler les chiffres significatifs

Précision et chiffres significatifs

Une valeur numérique est une valeur mesurée ou calculée. Elle est entachée d'erreurs et comporte donc une incertitude sur le dernier chiffre donné.

Le **nombre de chiffres significatifs** d'une valeur indique donc sa **précision** : plus la valeur comporte de chiffres significatifs, plus sa précision est grande.

Exemple

La mesure de la masse d'un litre d'eau $m = 1\,000,0$ g (5 chiffres significatifs) est plus précise que $m = 1\,000$ g (4 chiffres significatifs).

Nombre de chiffres significatifs d'une valeur

Tous les chiffres d'un nombre sont significatifs, sauf les zéros placés à gauche du premier chiffre non nul. En revanche, les zéros écrits à la fin d'un nombre sont significatifs.

Exemple : 0,105 et $1,05 \times 10^{-1}$ comportent 3 chiffres significatifs, alors que 0,1050 en comporte 4.

On ne tient pas compte de la virgule ni de la puissance de 10 si le nombre est écrit en notation scientifique.

Nombre de chiffres significatifs lors d'un calcul

Le résultat d'un calcul a le même nombre de chiffres significatifs que le nombre qui en comporte le moins. Cette règle s'applique au nombre de décimales pour une addition ou une soustraction.

Si nécessaire, arrondir le résultat :

- en conservant la valeur du dernier chiffre si le suivant est strictement inférieur à 5 ;
- en ajoutant 1 à la valeur du dernier chiffre si le suivant est supérieur ou égal à 5.

Lors d'un calcul à plusieurs étapes, les résultats intermédiaires ne sont pas arrondis.

Exemple :

• Addition

Nombre qui a le moins de décimales : 1

Le résultat doit aussi avoir 1 décimale.

$$150,22 + 5,3 = 155,52 = 155,5$$

On conserve la valeur de la dernière décimale car, ici, le chiffre suivant est strictement inférieur à 5.

• Produit et quotient

Nombre qui a le moins de chiffres significatifs : 2

Le résultat doit aussi avoir 2 chiffres significatifs.

$$\frac{12,77 \times 1,1}{6,42} = 2,188006... = 2,2$$

On ajoute 1 à la dernière décimale car, ici, le chiffre suivant est supérieur à 5.

On ne tient pas compte du nombre de chiffres significatifs des coefficients et des données exprimées par un nombre exact.

Exemples :

- Lorsqu'on calcule une énergie cinétique à l'aide de la formule $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$, on ne tient pas compte du coefficient $\frac{1}{2}$ pour déterminer le nombre de chiffres significatifs du résultat du calcul.

- $c = 299\,792\,458 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ est considéré comme un nombre exact, contrairement à $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ arrondi avec deux chiffres significatifs.