

5 La notation scientifique

A Présentation

► Quel intérêt en Physique-Chimie ?

Décrire la matière dans l'infiniment grand comme dans l'infiniment petit fait appel à des valeurs numériques de grandeurs très différentes, et l'écriture décimale d'un nombre n'est alors pas adaptée. L'écriture scientifique permet d'exprimer ces valeurs dans un format d'écriture plus facile à lire et à manipuler dans les calculs.

► Quelle notation ?

En écriture scientifique, une valeur numérique s'exprime sous la forme :

$a \times 10^n$ avec n , nombre entier relatif et a , nombre décimal tel que : $1 \leq a < 10$.

Exemple : Taille d d'une molécule d'eau : $d = 0,000\,000\,003\,4$ m s'écrit plus simplement : $d = 3,4 \times 10^{-9}$ m
 masse m de la Lune : $m = 734\,800\,000\,000\,000\,000\,000$ kg s'écrit plus simplement : $m = 7,348 \times 10^{20}$ kg.

Remarque : Une calculatrice utilise nécessairement cette notation pour les très grands ou très petits nombres afin de pouvoir afficher ces nombres sur un écran de taille limitée.

B Règles de calcul en écriture scientifique

► Le point sur les puissances de 10

• $1 = 10^0$.

• Pour un nombre supérieur à 1, l'exposant est positif.

Exemple : a. $1000 = 10 \times 10 \times 10 = 10^3$.

b. $800 = 8 \times 100 = 8 \times 10^{+2}$.

• Pour tout nombre entre zéro et 1, l'exposant est négatif.

Exemple : c. $0,000\,1 = \frac{1}{10\,000} = \frac{1}{10^4} = 10^{-4}$.

d. $0,001\,75 = 1,75 \times 10^{-3}$.

• $10^x \times 10^y = 10^{x+y}$. $\frac{10^x}{10^y} = 10^{x-y}$.

► Quelques exemples de mise en écriture scientifique

a. 350 kg = $3,50 \times 10^2$ kg.

b. 350×10^{-4} kg = $3,50 \times 10^2 \times 10^{-4} = 3,50 \times 10^{(2-4)} = 3,50 \times 10^{-2}$ kg.

c. $0,000\,87$ m = $8,7 \times 10^{-4}$ m.

d. $0,000\,87 \times 10^{-3}$ m = $8,7 \times 10^{-4} \times 10^{-3} = 8,7 \times 10^{(-4-3)} = 8,7 \times 10^{-7}$ m.

C Les chiffres significatifs (CS)

Ces chiffres permettent d'indiquer la précision d'une valeur a en écriture scientifique.

Exemple : a. $3\,120 = 3,120 \times 10^3 \rightarrow 4$ CS.

b. $0,03 \times 10^{-4} = 3 \times 10^{-6} \rightarrow$ attention : 1 CS !

c. Quelle différence entre 500 m et 5×10^2 m ?

5×10^2 m \rightarrow 1 CS ; 500 m = $5,00 \times 10^2$ m \rightarrow 3 CS.

500 m est une valeur numérique plus précise que 5×10^2 m.

► De quoi dépend le nombre de chiffres significatifs d'un résultat ?

Lors d'une mesure expérimentale, le résultat numérique doit tenir compte de la précision de l'appareil, qui reste toujours limitée \rightarrow **Fiche méthode 7, p. 386**.

Par ailleurs, lors du calcul entre deux valeurs numériques, avec une calculatrice par exemple, le nombre de chiffres significatifs que l'on doit attribuer au résultat ne doit pas être choisi au hasard : il dépend de la précision des valeurs numériques de départ et de l'opération de calcul considérée \rightarrow **Fiche méthode 8, p. 387**.