

Fiche méthode n°4 : Les chiffres significatifs

À la différence des mathématiques, on distingue en physique-chimie deux catégories de nombres :

- Les valeurs issues de mesures, connues avec plus ou moins de précision.
- Les valeurs connues de façon exacte (comme par exemple $\frac{1}{2}$ dans la définition de l'énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2} m v^2$)

Pour écrire les valeurs issues de mesure, les physiciens sont obligés de donner des informations sur la précision.

Exemple : On pèse sur un pèse-personne deux boules de bowling successivement.

Les deux mesures affichent 2,5 kg.

Les boules semblent avoir la même masse. « 2,5 kg » signifie que leur masse est comprise entre 2,4 kg et 2,6 kg.

On dit qu'il y a deux chiffres significatifs sur cette mesure : 2 et 5.

Si on pèse ces mêmes boules sur une balance de cuisine, la balance affiche 2542 g pour la boule 1 et 2468 g pour la boule 2.

Les boules n'ont pas la même masse. « 2542 g » signifie que la boule 1 a une masse comprise entre 2541 g et 2543 g.

On dit qu'il y a quatre chiffres significatifs : 2 5 4 et 2.

La balance de cuisine a plus de chiffres significatifs : elle est plus précise.

Le nombre de chiffres significatifs d'une mesure indique la précision de la mesure : plus il y a de chiffres significatifs, plus la mesure est précise.

Dans un nombre issu d'une mesure, on compte le nombre de chiffres significatifs à partir du premier chiffre non nul apparaissant dans le nombre.

Exemples :

1 0 2 , 0 : 4 chiffres significatifs

1 2 3 4 ← Les zéros situés à droite sont significatifs

~~0~~, ~~0~~ 1 0 7 0 0 : 5 chiffres significatifs

1 2 3 4 5

Les zéros situés à gauche ne sont PAS significatifs

1 0 2 , 0 $\times 10^5$: 4 chiffres significatifs

1 2 3 4

La puissance de 10 n'intervient pas dans le décompte

Application : Faire le QCM suivant : <http://www.qcmweb.fr/entrainement.php?numqcm=1>

Quand on effectue un calcul sur une calculatrice, le résultat ne tombe pas forcément toujours « juste », et on ne sait pas combien de chiffres après la virgule il faut garder.

Lorsque l'on effectue une opération avec des nombres issus des mesures, le résultat ne peut pas être plus précis que les données : **On garde le même nombre de chiffres significatifs que la donnée qui en comporte le moins.**

Exemples :

- On calcule la vitesse d'une voiture. Elle parcourt une distance $d = 2\,134$ m dans une durée $\Delta t = 2 \text{ min} = 120$ s.

La vitesse est donnée par la formule $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{2134}{120}$.

La calculatrice affiche 17,78333333333333

La distance d est donnée avec 4 chiffres significatifs : 2, 1, 3 et 4

La durée t est donnée avec 3 chiffres significatifs : 1, 2 et 0.

La donnée qui a le moins de chiffres significatifs est le temps. Le résultat devra être arrondi avec 3 chiffres significatifs.

On écrit donc : $v = \frac{d}{t} = \frac{2134}{120} = 17,8$ m/s

- On calcule le périmètre d'un cercle, de rayon $R = 23$ cm.
Le périmètre d'un cercle est donné par la formule $P = 2 \times \pi \times R = 2 \times \pi \times 23$.
La calculatrice affiche 144,5133. La seule donnée issue d'une mesure est R , car dans la formule 2 et π sont des nombres parfaitement connus, de façon exacte.
Le rayon R est donné avec 2 chiffres significatifs : 2 et 3.
Le périmètre sera donc écrit avec 2 chiffres significatifs. On est obligé d'utiliser l'écriture scientifique pour respecter cette règle.
On a alors : $P = 2 \times \pi \times R = 2 \times \pi \times 23 = 1,4 \cdot 10^2$ cm.

Pour garder uniquement le nombre de chiffres significatifs voulu, il faut parfois utiliser les puissances de dix et arrondir.

Applications : Faire le QCM suivant : <http://scphyschim.free.fr/2nde/2nde-qcm/physique/chiffres-significatifs-02/chiffres-significatifs-02.htm>

Vidéo explicative sur le lien suivant : <https://www.youtube.com/watch?v=P0TAyc7jFgU>

Application supplémentaire : Aller sur le site www.hatier-clic.fr et entrer le code pc244a

Ai-je bien acquis les compétences de cette fiche méthode ?

- Je sais trouver le bon nombre de chiffres significatifs dans une écriture
- Je sais arrondir en gardant le bon nombre de chiffres significatifs après un calcul