

Chiffres significatifs

Ce document est un rappel sur l'usage des chiffres significatifs dans l'écriture d'un résultat numérique.

a/ Ce qu'il faut connaître

Au concours à l'écrit comme à l'oral, en l'absence de consignes sur la prise en compte des incertitudes, il faut toujours au minimum gérer correctement les chiffres significatifs.

En quelque sorte, la bonne gestion des chiffres significatifs est le degré 0 de la gestion des incertitudes.

Lorsque l'on écrit un résultat sans préciser l'incertitude, par exemple $l = 2,34$ m, on sous-entend que l'on est certain de tous les chiffres sauf du dernier.

Donc ici par exemple on n'est pas certain du 4, et on pourrait ainsi avoir $l = 2,33$ m ou $2,35$ m.

Définitions

- ▶ Les **chiffres significatifs** d'un nombre sont tous les chiffres dont on est certain, plus le premier dont on n'est pas certain.

Exemple : $l = 2,34$ m est écrit avec 3 chiffres significatifs.

- ▶ On parle également des **décimales significatives**, qui sont les chiffres significatifs après la virgule.

Exemple : $l = 2,34$ m est écrit avec deux décimales significatives (le 3 et le 4).

Si l'on mesure maintenant $l' = 2,340$ m, cela signifie qu'on est certain du 2, du 3, du 4, mais pas du 0. On pourrait donc avoir $l' = 2,341$ m ou $2,339$ m.

C'est donc différent de l'écriture $l = 2,34$ m, et c'est pourquoi les zéros qui sont à droite comptent : ils indiquent avec quelle précision on connaît le nombre.

Règles à suivre

Lors d'un calcul, le résultat final ne peut pas être plus précis que les données qui servent au calcul.

C'est pourquoi :

- ▶ Dans le cas d'une multiplication ou d'une division ou d'une autre fonction (cos, exp, ...) on écrit le résultat avec autant de *chiffres significatifs* que la donnée qui en a le moins.
- ▶ Lors d'une addition ou soustraction, on écrit le résultat avec autant de *décimales significatives* que la donnée qui en a le moins.

Attention : afin de ne pas propager les erreurs d'arrondi, on n'arrondit qu'une fois tous les calculs effectués. Donc en pratique on note quelque part le résultat avec suffisamment de chiffres pour pouvoir le réutiliser dans d'autres calculs à la calculatrice. **Mais sur la copie on écrit et on encadre un résultat qui comporte un nombre raisonnable de chiffres significatifs, en accord avec les règles ci-dessus.**

Remarque : Les nombres entiers sont connus exactement et n'interviennent donc pas. Par exemple dans $f = 1/T$, le 1 est exact et ne joue pas dans les considérations de chiffres significatifs.

Exemples :

$$4,2 \times 20,3 = 85,25, \text{ on notera donc } 85.$$

$$4,2 + 20,3 = 24,5, \text{ on notera donc } 24,5.$$

$$50,0 \times 60,2 = 3010, \text{ on notera donc } 3,01 \times 10^3.$$

$$2,01 \times 10^3 \times 9,1 \times 10^{-2} = 18,291 \times 10^1, \text{ on notera donc } 1,8 \times 10^2.$$

b/ Exercices pour s'entraîner

Écrire le résultat avec tous les chiffres, puis avec le nombre correct qui respecte les règles ci-dessus.

a. $13,25 + 3,2$

b. $13,25 \times 3,2$

c. 50×200

On donne ci-dessous des valeurs de grandeurs physiques. Indiquer, en vous basant sur les chiffres présents, l'intervalle d'incertitude associé.

a. $m = 12,4 \text{ kg}$

b. $v = 22,000 \text{ m/s}$