

Retrouvez toutes les explications en vidéo sur la chaîne
<https://youtu.be/T1H-MseEyt5>



Compétences attendues :

✓ / ✗

Exprimer un résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs

Contexte

Si on vous demandait de calculer la vitesse moyenne d'un marathonien ayant parcouru la distance de **42,195 km** en **3h et 15 min** (autrement dit en 3,25 h), avec l'aide d'une calculatrice vous me répondriez très rapidement. Il suffit en effet de réaliser le calcul suivant :

$$v = \frac{d}{t} = \frac{42\,195}{3,25} = 12,98307692 \text{ km/h}$$



3 points clé pour comprendre

1) Précision d'une mesure

Il n'est pas possible de déterminer la valeur exacte d'une mesure que ce soit un temps, une distance, une force, : il existe toujours une incertitude sur le résultat. Cette incertitude dépend de l'appareil de mesure utilisé, de l'objet et de l'utilisateur. Ce dernier doit rechercher la meilleure méthode pour minimiser l'incertitude.

Exemples :

- Un élève mesure la longueur d'une feuille format A4 à l'aide de 2 règles : l'une est graduée en millimètre et l'autre en centimètre. Avec la première règle, l'élève mesure 29 cm et avec la deuxième, il mesure 297 mm.
- Pour mesurer un volume de 100 mL de liquide, on peut utiliser une éprouvette graduée de 100 mL ou une fiole jaugée de 100,0 mL.

Question : Pour chaque exemple, quelle est la mesure la plus précise? Justifier.

.....

.....

2) Comment compter le nombre de chiffres significatifs d'une valeur numérique ?

Les valeurs numériques d'une mesure, des données numériques d'un exercice ou d'un résultat de calcul sont toujours arrondies en tenant compte des incertitudes sur les mesures.

Pour évaluer la précision d'une valeur numérique, on utilise la notion de chiffres significatifs.

Pour compter le nombre de chiffres significatifs d'une valeur numérique :

- peu importe si la valeur numérique comporte une virgule ou pas, cela n'entre pas en compte dans le décompte du nombre de chiffres significatifs.
- on compte tous les chiffres de 1 à 9.
- on compte uniquement les 0 qui sont précédés à gauche par d'autres chiffres que 0.

Exemples :

- La valeur numérique 0,0042 mm comporte deux chiffres significatifs : le « 4 » et le « 2 » mais les deux « 0 » placés à gauche ne sont pas significatifs car ils ne sont pas précédés par d'autres chiffres que 0.
- La valeur numérique $4,20 \times 10^{-3} \text{ mm}$ comporte 3 chiffres significatifs : le « 4 », le « 2 » et le « 0 » qui est significatif car il est précédé par un « 2 » et un « 4 ».

Exercice :

1) Déterminer le nombre de chiffres significatifs des données suivantes :

297 mm : 297,0 mm : 46,07 ms : 0,052 cm : 0,504 g :

2) Que peut-on dire de la précision d'une valeur numérique en fonction du nombre de chiffres significatifs qu'elle comporte ?

3) Combien de chiffres significatifs conserver dans un résultat ?

Souvent le résultat affiché par une calculatrice possède un grand nombre de chiffres. Tous ne sont pas significatifs et donc il ne faut pas recopier ce nombre à rallonge sur votre copie !

En effet, le résultat d'un calcul ne peut être plus précis que la donnée la moins précise : le nombre de chiffres significatifs du résultat d'une mesure exprimée en fonction d'autres données est égal au nombre de chiffres significatifs de la donnée qui en a le moins.

Exemple 1 : Reprenons le cas du marathonien.

La distance parcourue étant de **42,195 km**, elle est exprimée avec 5 chiffres significatifs.

Le temps de parcours étant de **3h et 15 min** (autrement dit en 3,25 h), il est exprimé avec 3 chiffres significatifs

$$v = \frac{d}{t} = \frac{42\,195}{3,25} \approx 13,0 \text{ km/h} \quad \text{ou } 12,9 \text{ km/h} \quad (\text{si vous avez tronqué le résultat})$$

5 chiffres significatifs
3 chiffres significatifs

Remarque : Il est parfois utile d'exprimer un résultat en écriture scientifique (avec des puissances de 10) afin de respecter le bon nombre de chiffres significatifs.

Exemple 2 : Soit un spationaute sur la Lune. La masse totale du spationaute et de son équipement est de $m = 98 \text{ kg}$ et la pesanteur qui règne à la surface de la Lune vaut $g_L = 1,61 \text{ N.kg}^{-1}$.

Le poids P du spationaute à la surface de la Lune vaut : $P = m \times g_L = 98 \times 1,61 \approx 1,6 \times 10^2 \text{ N}$.

Pourtant le résultat affiché par la calculatrice est 157,78 N mais il ne faut pas écrire sur votre copie ces 5 chiffres !

En effet, la formule du poids P est $P = m \times g_L$: le poids P est donc exprimé en fonction de deux données m et g_L . $m = 98 \text{ kg}$ est exprimée avec 2 chiffres significatifs et $g_L = 1,61 \text{ N.kg}^{-1}$ est exprimée avec 3 chiffres significatifs : le résultat du poids P doit donc être arrondi de manière à ne comporter que deux chiffres significatifs d'où le résultat $P \approx 1,6 \times 10^2 \text{ N}$.

Exercice :

1) Calculer la durée du trajet Δt que met la lumière pour parcourir la distance Terre - Soleil.

Données : - distance Terre-Soleil $D = 1,50 \times 10^8 \text{ km}$

- vitesse de propagation de la lumière dans le vide : $c = 2,99792 \times 10^5 \text{ km.s}^{-1}$

2) On considère des ultrasons émis par une chauve-souris : ces ultrasons constituent un signal périodique de période $T = 10,0 \mu\text{s}$. Exprimer la fréquence de ce son en kHz. (Attention il y a un piège : dans une formule, un chiffre qui n'est pas issu d'une donnée ne doit pas être pris en pour déterminer le nombre de chiffres significatifs du résultat)

Pour nous soutenir gratuitement, vous pouvez cliquer sur le lien suivant :

<https://www.utip.io/feed/eprofs>

Le principe : Vous regardez gratuitement une courte vidéo de 30 secondes et c'est à chaque fois 0,05 € reversé pour e-profs. Cela peut paraître peu, mais c'est déjà énorme pour nous, alors merci d'avance !

