

RAPPELS MÉTHODOLOGIQUES ET EXERCICES D'APPLICATIONS DES MÉTHODES POUR PRÉPARER CORRECTEMENT LE BREVET

Méthode 1: Manipuler les chiffres significatifs (CS) dans un calcul

Les règles de chiffres significatifs, est utilisée en physique pour exprimer la précision et l'incertitude des mesures expérimentales et des calculs. Elle permet de déterminer le nombre approprié de chiffres significatifs à utiliser dans un résultat.

Voici les principales règles des chiffres significatifs :

1. Tous les chiffres non nuls sont significatifs.

Par exemple, dans le nombre 345, les trois chiffres sont significatifs.

2. Les zéros à gauche d'un nombre ne sont pas significatifs et servent uniquement à positionner la virgule décimale.

Par exemple, dans le nombre 0,045, les deux chiffres sont significatifs.

3. Les zéros à la fin d'un nombre, à droite de la virgule décimale, sont significatifs.

Par exemple, dans le nombre 10,00, les quatre chiffres sont significatifs.

4. Lorsque vous effectuez des calculs, le résultat doit être arrondi au même nombre de chiffres significatifs que la valeur la moins précise utilisée dans le calcul.

Par exemple, si vous effectuez une addition ou une soustraction, arrondissez le résultat au même nombre de décimales que le nombre avec le moins de décimales. Si vous effectuez une multiplication ou une division, arrondissez le résultat au même nombre de chiffres significatifs que le nombre avec le moins de chiffres significatifs.

La méthode des chiffres significatifs permet de conserver la précision appropriée lors de la manipulation de données expérimentales et de résultats de calculs, en évitant de donner une impression de précision excessive.

Niveau 1: Donner les chiffres significatifs pour :

123: 1234: 305:754:873:
1: 1,5: 1,50:1,500:3,103:
12,304: 0,005: 0,009:0,8:0,980:

Niveau 2: Donner les chiffres significatifs pour le résultat de :

1x2: 1+2: 1,2+3,54:12,0+1:7,3-2,29:

Niveau 3: Donner les chiffres significatifs pour le résultat de:

1,2x3,70: 0,08x1,54: 0,0056x9,81: $\frac{2,5}{1}$:
 $\frac{123}{0,12}$:

Niveau 4: Donner les chiffres significatifs pour le résultat de:

$1,2 \times 10^2 \times 1,35 \times 10^7$: $1,67 \times 10^7 \times 1 \times 10^3$: $\frac{1,546 \times 10^0}{1,2 \times 10^{-2}}$:

Méthode 2: Noter un résultat en écriture scientifique

L'écriture scientifique est une méthode utilisée pour représenter les nombres très grands ou très petits de manière concise.

1. Écriture du nombre de base : Identifiez la partie entière et la partie décimale du nombre et combinez-les.

Exemple 1 : 42,30 (partie entière : 42, partie décimale : 0,3) devient 42,3.

Exemple 2 : 0,00725 (partie entière : 0, partie décimale : 00725) devient 0,00725.

2. Normalisation du nombre : Déplacez la virgule vers la gauche ou la droite pour obtenir un seul chiffre non nul à gauche.

Exemple 1 : 42,30 devient 4,230 (déplacement de la virgule de 1 position vers la gauche).

Exemple 2 : 0,00725 devient 7,25 (déplacement de la virgule de 3 positions vers la droite).

3. Écriture de l'exposant : L'exposant correspond au nombre de positions que vous avez déplacé la virgule.

Exemple 1 : 4,230 (déplacement de la virgule de 1 position vers la gauche) devient $4,230 \times 10^1$.

Exemple 2 : 7,25 (déplacement de la virgule de 3 positions vers la droite) devient $7,25 \times 10^{-3}$.

4. Écriture finale : Combinez le nombre de base normalisé avec l'exposant.

Exemple 1 : 42,30 devient $4,230 \times 10^1$.

Exemple 2 : 0,00725 devient $7,25 \times 10^{-3}$.

Niveau 1: Ecrire le nombre en écriture scientifique avec le bon nombre de chiffre significatif (voir méthode 1) :

123: 1234: 305: 754: 873:
1: 1,5: 1,50: 1,500: 3,103:
12,304: 0,005: 0,009: 0,8: 0,980:

Niveau 2: Ecrire le résultat du calcul en écriture scientifique avec le bon nombre de chiffre significatif (voir méthode 1) :

1×2 : $1 + 2$: $1,2 + 3,54$: $12,0 + 1$: $7,3 - 2,29$:

Niveau 3: Ecrire le résultat du calcul en écriture scientifique avec le bon nombre de chiffre significatif (voir méthode 1) :

$1,2 \times 3,70$: $0,08 \times 1,54$: $0,0056 \times 9,81$: $\frac{2,5}{1}$:

$\frac{123}{0,12}$:

Niveau 4: Ecrire le résultat du calcul en écriture scientifique avec le bon nombre de chiffre significatif (voir méthode 1) :

$1,2 \times 10^2 \times 1,35 \times 10^7$: $1,67 \times 10^7 \times 1 \times 10^3$: $\frac{1,546 \times 10^0}{1,2 \times 10^{-2}}$:

Méthode 3: Formulaire de toutes les formules à connaître et leurs unités

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ avec } \rho, \text{ la masse volumique } kg/m^3$$

avec m, la masse en kg

avec V, le volume en m^3 (Voir fiche méthode 4 pour les conversions)

$$v = \frac{d}{\Delta t} \text{ avec } v, \text{ la vitesse en m/s (Voir fiche méthode 4 pour les conversions)}$$

avec d, la distance en m .

avec Δt , la durée en s .

$$F = \frac{G \times m_A \times m_B}{d^2} \text{ avec } F, \text{ la force en N.}$$

avec G, la constante de gravitation universelle (à ne pas confondre avec g, l'intensité de pesanteur).

avec m, la masse de l'objet A ou B en kg.

avec d, la distance entre l'objet A et B en m.

$$P = m \times g \text{ avec } P, \text{ le poids en N.}$$

avec m, la masse en kg.

avec g, l'intensité de pesanteur en N/kg.

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2 \text{ avec } E_c, \text{ l'énergie cinétique en J.}$$

avec m, la masse en kg.

avec v, la vitesse en m/s.

$$E_m = E_C + E_{pp} \text{ avec } E_m, \text{ l'énergie mécanique, } E_c, \text{ l'énergie cinétique et } E_{pp}, \text{ l'énergie potentielle de pesanteur en J.}$$

$$U = R \times I \text{ avec } U, \text{ la tension en V.}$$

avec R, la résistance en Ω .

avec I, l'intensité en ampère.

$$P = U \times I \text{ avec } U, \text{ la tension en V.}$$

avec P, la puissance en W.

avec I, l'intensité en ampère.

$$E = P \times \Delta t \text{ avec } E, \text{ l'énergie en J.}$$

avec P, la puissance en W.

avec Δt , la durée en s.

Méthode 4: Les conversions

Remarque: Dans un souci de simplification pour les élèves qui ne maîtriseraient pas les méthodes 1 et 2, afin de ne pas les perdre, les résultats ne sont pas correctement écrits.

A) Pour convertir des millilitres (mL) en centilitres (cL), décilitres (dL) et litres (L), ainsi que pour effectuer les conversions inverses, vous pouvez utiliser la méthode suivante:

1. Conversion de mL en cL :
 - Pour convertir des millilitres en centilitres, divisez le nombre de millilitres par 10.
 - Exemple : Pour convertir 250 mL en centilitres, divisez 250 par 10 : $250 / 10 = 25$ cL.
2. Conversion de mL en dL :
 - Pour convertir des millilitres en décilitres, divisez le nombre de millilitres par 100.
 - Exemple : Pour convertir 500 mL en décilitres, divisez 500 par 100 : $500 / 100 = 5$ dL.
3. Conversion de mL en L :
 - Pour convertir des millilitres en litres, divisez le nombre de millilitres par 1000.
 - Exemple : Pour convertir 1500 mL en litres, divisez 1500 par 1000 : $1500 / 1000 = 1,5$ L.
4. Conversion de cL en mL :
 - Pour convertir des centilitres en millilitres, multipliez le nombre de centilitres par 10.
 - Exemple : Pour convertir 30 cL en millilitres, multipliez 30 par 10 : $30 \times 10 = 300$ mL.
5. Conversion de dL en mL :
 - Pour convertir des décilitres en millilitres, multipliez le nombre de décilitres par 100.
 - Exemple : Pour convertir 4 dL en millilitres, multipliez 4 par 100 : $4 \times 100 = 400$ mL.
6. Conversion de L en mL :
 - Pour convertir des litres en millilitres, multipliez le nombre de litres par 1000.
 - Exemple : Pour convertir 0,5 L en millilitres, multipliez 0,5 par 1000 : $0,5 \times 1000 = 500$ mL.

B) Pour convertir des kilogrammes (kg) en grammes (g), en tonnes (t) et vice versa, vous pouvez utiliser les méthodes suivantes :

1. Conversion de kg en g :
 - Pour convertir des kilogrammes en grammes, multipliez le nombre de kilogrammes par 1000.
 - Exemple : Pour convertir 2,5 kg en grammes, multipliez 2,5 par 1000 : $2,5 \times 1000 = 2500$ g.
2. Conversion de kg en tonne :
 - Pour convertir des kilogrammes en tonnes, divisez le nombre de kilogrammes par 1000.
 - Exemple : Pour convertir 3500 kg en tonnes, divisez 3500 par 1000 : $3500 / 1000 = 3,5$ tonnes.
3. Conversion de g en kg :
 - Pour convertir des grammes en kilogrammes, divisez le nombre de grammes par 1000.
 - Exemple : Pour convertir 4500 g en kilogrammes, divisez 4500 par 1000 : $4500 / 1000 = 4,5$ kg.
4. Conversion de g en tonne :
 - Pour convertir des grammes en tonnes, divisez le nombre de grammes par 1 000 000.
 - Exemple : Pour convertir 750 000 g en tonnes, divisez 750 000 par 1 000 000 : $750\ 000 / 1\ 000\ 000 = 0,75$ tonne.
5. Conversion de tonne en kg :
 - Pour convertir des tonnes en kilogrammes, multipliez le nombre de tonnes par 1000.
 - Exemple : Pour convertir 1,8 t en kilogrammes, multipliez 1,8 par 1000 : $1,8 \times 1000 = 1800$ kg.
6. Conversion de tonne en g :
 - Pour convertir des tonnes en grammes, multipliez le nombre de tonnes par 1 000 000.
 - Exemple : Pour convertir 0,5 t en grammes, multipliez 0,5 par 1 000 000 : $0,5 \times 1\ 000\ 000 = 500\ 000$ g.

C) Pour convertir des centimètres cubes (cm³) en millilitres (mL) et vice versa, ainsi que des mètres cubes (m³) en litres (L) et vice versa, vous pouvez utiliser les méthodes suivantes :

1. Conversion de cm³ en mL :
 - Comme 1 cm³ équivaut à 1 mL, les deux unités sont déjà identiques.
 - Exemple : 50 cm³ équivaut à 50 mL.
2. Conversion de mL en cm³ :
 - Comme 1 mL équivaut à 1 cm³, les deux unités sont déjà identiques.
 - Exemple : 75 mL équivaut à 75 cm³.
3. Conversion de m³ en L :
 - Pour convertir des mètres cubes en litres, multipliez le nombre de mètres cubes par 1000.
 - Exemple : 2,5 x 1000 = 2500 L.
4. Conversion de L en m³ :
 - Pour convertir des litres en mètres cubes, divisez le nombre de litres par 1000.
 - Exemple : 3500 / 1000 = 3,5 m³.

D) Pour convertir les mètres par seconde (m/s) et les kilomètres par heure (km/h), nous pouvons analyser les unités de base utilisées.

1. Conversion de m/s en km/h :
 - Lorsque nous convertissons des mètres par seconde en kilomètres par heure, nous passons d'une unité de distance (mètres) à une autre unité de distance (kilomètres) et d'une unité de temps (seconde) à une autre unité de temps (heure).
 - Pour effectuer cette conversion, nous devons prendre en compte la relation entre les unités de distance et les unités de temps.
 - 1 kilomètre est équivalent à 1000 mètres (1 km = 1000 m).
 - 1 heure est équivalente à 3600 secondes (1 h = 3600 s).
 - Donc, pour convertir les mètres par seconde en kilomètres par heure, nous devons trouver un facteur qui convertit les mètres en kilomètres et les secondes en heures.
 - Pour convertir les mètres en kilomètres, nous divisons par 1000 .
 - Pour convertir les secondes en heures, nous divisons par 3600 .
 - En combinant ces deux facteurs de conversion, nous obtenons $3600/1000 = 3,6$.
2. Conversion de m/s en km/h :
 - Pour convertir des mètres par seconde en kilomètres par heure, multipliez le nombre de m/s par 3,6.
 - Exemple : $10 \times 3,6 = 36$ km/h.
3. Conversion de km/h en m/s :
 - Pour convertir des kilomètres par heure en mètres par seconde, divisez le nombre de km/h par 3,6.
 - Exemple : $72 / 3,6 = 20$ m/s.

Méthode 5: Manipuler une formule, présenter une démarche pour tous les calculs

Exemple: La balle a un poids de 3,2 N et est lancée d'un immeuble de 20 mètres. L'intensité de pesanteur est de 9,8 N/Kg. Déterminer la masse de la balle.

- 1) Indiquer ce que l'on cherche.
- 2) Indiquer les données que l'on a.
- 3) Sélectionner les données utiles au problème.
- 4) Les convertir si besoin (étape optionnelle).
- 5) Indiquer la formule littérale utilisée.
- 6) Manipuler si besoin la formule en suivant la méthode (étape optionnelle).
- 7) Récrire la formule littérale modifiée ou non à utiliser.
- 8) Indiquer A.N.: pour application numérique puis sur la même ligne, indiquer la grandeur cherchée puis indiquer les valeurs numériques.
- 9) Aligner les égalités pour les étapes du calcul.
- 10) Écrire le résultat en écriture scientifique avec le bon nombre de chiffres significatifs et l'encadrer.
- 11) Conclure avec une phrase réponse.

Exemple: On cherche à calculer la masse de la balle.

On sait que:

- $P(\text{balle}) = 3,2 \text{ N}$ (2CS)
- $h(\text{immeuble}) = 20 \text{ m}$ (2CS)
- $g = 9,8 \text{ N/kg}$ (2CS)

Toutes les unités sont correctes.

Je vais utiliser la relation $P = m \times g$ pour déterminer la masse m . Je cherche à isoler m .

$$P = m \times g$$

$$\frac{P}{g} = \frac{m \times g}{g} \quad (\text{Je multiplie de part et d'autre par } g \text{ pour isoler } m)$$

$$\frac{P}{g} = m \quad (\text{Je simplifie})$$

$$m = \frac{P}{g} \quad (\text{Je remplace dans le bon sens la formule})$$

$$\begin{aligned} \text{A.N.: } m &= \frac{P}{g} \\ &= \frac{3,2}{9,8} \\ &= 0,33 \text{ kg (2CS)} \end{aligned}$$

$$\boxed{= 3,3 \times 10^{-1} \text{ kg}}$$

La masse de la balle est de $3,3 \times 10^{-1} \text{ kg}$.

Méthode 6: Donner la composition d'une molécule et d'un atome

Un atome est constitué d'un noyau qui contient des nucléons (protons et neutrons) et d'un cortège électrique qui contient des électrons.

Ex: C est l'atome de carbone. Cl est l'atome de chlore.

Une molécule est un assemblage de plusieurs atomes.

Ex: NaCl est une molécule constituée d'un atome de sodium noté Na et d'un atome de chlore noté Cl.

Un ion est un atome (ion monoatomique) ou une molécule (ion polyatomique) qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.

Ex: Cl^- est un anion monoatomique. NH_4^+ est un cation polyatomique.

A) Méthode pour donner la composition d'une molécule

- 1) Vérifier que l'élément est bien une molécule. Pour ce faire, compter le nombre de majuscule s'il y a deux majuscules ou plus alors c'est une molécule. Vérifier qu'il n'y a pas d'exposant, sinon c'est un ion.
- 2) Identifier le nom des atomes qui la constitue.
- 3) Identifier le nombre d'atome en regardant les indices en bas en droite de l'atome. S'il n'y a rien, il y en a un.
- 4) Conclure en faisant une phrase réponse.

Ex: C_2H_5Cl . Il y a 3 majuscules donc trois types d'atome différents. La molécule n'est pas chargée, ce n'est pas un ion.

Il y a des atomes de carbone, d'hydrogène et de chlore. Il y a le chiffre deux après C donc il y a deux atomes de carbone, il y a le chiffre 5 après l'atome d'hydrogène donc il y a cinq atomes de hydrogène et rien après l'atome de chlore donc il y a un atome de chlore.

La molécule possède donc deux atomes de carbone, cinq atomes d'hydrogène et un atome de chlore.

B) Méthode pour donner la composition d'un atome

- 1) On regarde l'écriture symbolique de l'atome.
- 2) Puis on indique le nombre de proton.
- 3) On indique qu'un atome est neutre donc il y a autant de protons que d'électrons.
- 4) On indique le nombre d'électrons.
- 5) On indique le nombre de nucléons.
- 6) On calcule et indique le nombre de neutron.

Ex: ${}_{17}^{35}Cl$. Il y a 17 protons. Un atome est neutre donc il y a autant de protons que d'électrons. Il y a 17 électrons. Il y a 35 nucléons donc 18 neutrons ($A-Z=35-17=18$).