

Calcul littéral

Exercice 1

La masse volumique ρ (prononcer "rhô") d'un échantillon de matière est une grandeur qui caractérise une espèce chimique. Elle dépend de son état (solide, liquide ou gaz) et de la température ambiante. Elle s'exprime en g/L . Elle est égale au quotient de sa masse m (en g) par le volume V (en L) qu'il occupe :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Sachant que la masse de $10 L$ d'acétone est de $7840 g$, quelle est sa masse volumique ?

Exercice 2

A l'aide du formulaire fourni, et sans calculatrice calculer les grandeurs suivantes, en s'assurant de respecter les unités du Système International données par le formulaire :

1. La tension aux bornes d'une résistance de 4Ω parcourue par une intensité de $2,5 A$
2. La période d'une oscillation à une fréquence de $5 Hz$
3. La concentration en masse de $8 g$ de sel dans $4 L$ d'eau
4. L'énergie cinétique d'une pomme d'une masse de $0,1 kg$ tombant d'un arbre à une vitesse de $2 m/s$
5. La vitesse moyenne d'une balle ayant parcouru $35 m$ en $7 s$
6. Le poids d'un wagon de train sur terre (où $g \approx 9,8 N/kg$) d'une masse de $1000 kg$
7. L'énergie électrique consommée en $60 s$ par un radiateur dont la puissance est de $2000 W$.
8. La force de gravitation qu'exerce un potiron de $2 kg$ sur une citrouille de $4 kg$ situés à une distance de $4 m$ l'un de l'autre
9. La masse volumique de l'éthanol, à partir d'un échantillon de $2 L$ d'éthanol, à $1,578 kg$
10. L'énergie cinétique d'une prune d'une masse de $8 g$ tombant d'un arbre à une vitesse de $2 m/s$
11. La vitesse moyenne d'un vélo ayant parcouru $22 km$ en $1 h$ et $6 min$
12. La quantité de matières équivalent à 602×10^{23} atomes d'oxygènes
13. Le poids d'un wagon TGV d'une masse de $400 tonnes$, sur terre
14. La tension aux bornes d'une résistance de $4 c\Omega$ parcourue par une intensité de $2,5 mA$
15. L'énergie électrique consommée en une journée par un radiateur dont la puissance est de $3 kW$, et qui fonctionne pendant 30% du temps
16. La concentration en masse de $0,2 kg$ de sucre dilués dans $0,1 m^3$ d'eau
17. La force de gravitation qu'exerce une courgette de $500 g$ sur une tomate de $100 g$ situées à une distance de $10 cm$ l'une de l'autre

Exercice 3

La vitesse moyenne v en mètre par seconde est donnée par $v = \frac{d}{\Delta t}$ où d est la distance parcourue en mètres et Δt la durée du trajet en seconde.

1. Quelle est la distance parcourue par un train qui roule à une vitesse moyenne de 110 km/h pendant $1\text{h}30$?
2. Quel est le temps nécessaire à un train roulant à 120 km/h pour parcourir une distance de 300 km ?
3. Quel est le temps nécessaire à un train roulant à 150 km/h pour parcourir une distance de 330 km ?
4. Exprimer d en fonction de Δt et v puis Δt en fonction de v et d
5. Quel est le temps de trajet en minutes d'une distance de 15 km , parcouru à une vitesse moyenne de 7 m/s ?

Exercice 4

À l'aide du formulaire fourni, calculer les grandeurs suivantes, en s'assurant de respecter les unités du Système International données par le formulaire. On commencera par manipuler la formule afin d'isoler la grandeur recherchée, avant de faire l'application numérique :

1. La résistance d'un conducteur ohmique traversé par un courant électrique d'une intensité de 160 mA et aux bornes duquel on mesure une tension de 4 V
2. La fréquence d'une oscillation qui a une période de $0,5 \text{ s}$
3. La masse de sel contenu dans $2,5 \text{ L}$ d'eau à une concentration en masse de 9 g/L
4. La masse d'une pomme tombant d'un arbre à une vitesse de 2 m/s et ayant accumulé une énergie cinétique cinétique de 1 J
5. La masse d'un concombre sachant qu'une citrouille de 2000 g située à une distance de 1 m de lui exerce sur lui une force de gravitation de $6,67 \times 10^{-11} \text{ N}$
6. La puissance d'un lampe consommant 2400 J en 60 s
7. La vitesse à laquelle tombe d'un arbre une cerise de 5 g ayant accumulé une énergie cinétique de 10 mJ

Exercice 5

On considère un parallélépipède rectangle de longueur L , de largeur l et de hauteur h . On note son volume V et l'aire totale de ses faces A .

1. Exprimer V en fonction de L , l et h , puis exprimer h en fonction de V , L et l
2. J'ai une boîte de longueur 15 cm et de largeur 8 cm , et qui contient 1 L de sauce. Quelle est la hauteur de ma boîte ? Rentrera-t-elle dans mon frigo dont les étagères sont espacées de 20 cm ?
3. Exprimer A en fonction de L , l et h
4. Je veux emballer un livre de 20 cm par 15 cm , d'une épaisseur de 3 cm . Quelle sera la surface d'emballage visible dont j'aurais besoin ?
5. Exprimer h en fonction de A , L et l .
6. Pour des contraintes environnementales, je ne dois pas dépasser $0,12 \text{ m}^2$ d'emballage. Quelle est l'épaisseur maximale que peut avoir le livre pour que je puisse l'emballer tout en respectant les normes environnementales ?

Formulaire de Physique-Chimie

Vitesse

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

$m \text{ ou } km$
 $s \text{ ou } h$
 $m \cdot s^{-1} \text{ ou } km \cdot h^{-1}$

Poids

$$P = m \times g$$

kg
 $N \cdot kg^{-1}$
 N

Force de gravitation

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

kg
 N
 m

Énergie cinétique

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

J
 kg
 $m \cdot s^{-1}$

Énergie électrique

$$E = P \times \Delta t$$

$J \text{ ou } kW \cdot h$
 $s \text{ ou } h$
 $W \text{ ou } kW$

Tension aux bornes d'une résistance

$$U = R \times I$$

Ω
 V
 A

Période

$$T = \frac{1}{f}$$

s
 Hz

Masse volumique

$$\rho = \frac{m}{V}$$

g
 $g \cdot L^{-1} \text{ ou } g \cdot mL^{-1}$
 $L \text{ ou } mL$

Quantité de matière

$$n = \frac{N}{6,02 \times 10^{23}}$$

Sans unité
 mol
 mol^{-1}

Concentration en masse

$$C_m = \frac{m}{V}$$

$g \cdot L^{-1}$
 g
 L

Remarque : la constante gravitationnelle universelle G vaut $G = 6,67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$