

Devoir surveillé – La masse volumique

Relation $\rho = m/V$, unités (g/cm^3 , kg/m^3 , g/L) et conversions, mesure à la balance et à l'éprouvette, identification d'une substance, flotter ou couler

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique 4^e

Nom : _____

Date : _____

Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Conversions d'unités

(4 pts)

Convertis dans l'unité demandée.

a) Cuivre : $8,9 \text{ g}/\text{cm}^3 = \dots \text{ kg}/\text{m}^3$

c) Béton : $2\,300 \text{ kg}/\text{m}^3 = \dots \text{ kg}/\text{L}$

b) Dioxyde de carbone : $1,98 \text{ g}/\text{L} = \dots \text{ g}/\text{cm}^3$

d) Essence : $0,75 \text{ g}/\text{mL} = \dots \text{ g}/\text{L}$

Exercice 2 – Exploiter un tableau de mesures

(4 pts)

En TP, quatre groupes mesurent la masse et le volume d'un échantillon d'un liquide inconnu, chacun avec une quantité différente. Masses volumiques de référence (g/cm^3) : éthanol 0,79 ; huile 0,92 ; eau 1,00 ; glycérine 1,26. Pour cet exercice, arrondis les masses volumiques au centième et les volumes au dixième.

Groupe	Masse du flacon vide	Masse du flacon plein	Volume de liquide
A	48,0 g	111,0 g	50 mL
B	48,0 g	142,5 g	75 mL
C	52,0 g	178,0 g	100 mL
D	52,0 g	122,0 g	70 mL

a) Calcule la masse de liquide mesurée par chaque groupe.

b) Calcule la masse volumique obtenue par chaque groupe.

c) Trois groupes ont mesuré le même liquide. Lesquels, et de quel liquide s'agit-il ?

d) Le groupe D avait en réalité le même liquide que les autres, mais il s'est trompé en lisant l'éprouvette. Quel volume aurait-il dû lire ?

Exercice 3 – Masse ou volume à partir de la masse volumique

(4 pts)

Masses volumiques : fer $7\,900 \text{ kg}/\text{m}^3$; essence $0,75 \text{ kg}/\text{L}$; or $19,3 \text{ g}/\text{cm}^3$; air $1,2 \text{ g}/\text{L}$. Pour cet exercice, arrondis les résultats au dixième.

a) Un réservoir de voiture contient 45 L d'essence. Calcule la masse d'essence, en kg.

b) Une poutre en fer a un volume de $0,04 \text{ m}^3$. Calcule sa masse en kg, puis en tonnes.

c) Un lingot d'or standard a une masse de 12,4 kg. Calcule son volume en cm^3 .

d) Une salle de classe mesure $8 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 3 \text{ m}$. Calcule la masse d'air qu'elle contient, en kg.

Exercice 4 – Flotter ou couler*(4 pts)*

Masses volumiques (g/cm^3) : eau douce 1,00 ; eau de mer 1,03 ; mercure 13,6 ; huile 0,92. Une bille pleine de $2,0 \text{ cm}^3$ a une masse de 2,04 g. Un cube plein en aluminium ($2,7 \text{ g}/\text{cm}^3$) a une arête de 2 cm.

- Calcule la masse volumique de la bille. Flotte-t-elle dans l'eau douce ? Dans l'eau de mer ?
- Calcule la masse du cube d'aluminium. Que fait-il dans l'eau ? Dans le mercure ?
- On verse de l'huile sur de l'eau, puis on y lâche la bille. Où s'immobilise-t-elle ? Justifie.
- Un élève affirme : « la bille flotte dans l'eau de mer parce qu'elle est plus légère que le cube ». Corrige son raisonnement.

Exercice 5 – Expérience et raisonnement*(4 pts)*

Un élève veut identifier le métal d'une clé. Il la pèse : 23,7 g. Il la plonge dans une éprouvette contenant 20,0 mL d'eau ; le niveau monte à 23,0 mL. Références (g/cm^3) : aluminium 2,7 ; zinc 7,1 ; fer 7,9 ; laiton 8,5 ; cuivre 8,9. Pour cet exercice, arrondis au dixième.

- Calcule le volume de la clé puis sa masse volumique. Quel métal est-ce ?
- L'élève recommence avec deux clés identiques à la fois. Quelles valeurs de masse, de volume et de masse volumique obtiendra-t-il ?
- Une bulle d'air reste accrochée à la clé pendant la mesure. Le volume lu est-il trop grand ou trop petit ? La masse volumique calculée est-elle alors trop grande ou trop petite ?
- L'éprouvette est graduée au mL : le volume réel est compris entre 2,5 et 3,5 mL. Entre quelles valeurs la masse volumique est-elle réellement comprise ? Peut-on affirmer avec certitude que la clé est en fer ? Propose une amélioration du protocole.

Bon courage !