

Corrigé et barème – 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

Exercice 1 – Conversions d'unités

(4 pts)

- a) $8,9 \times 1\,000 = 8\,900 \text{ kg/m}^3$. (1)
- b) $1,98 \div 1\,000 = 0,00198 \text{ g/cm}^3$. (1)
- c) $2\,300 \div 1\,000 = 2,3 \text{ kg/L}$. (1)
- d) $0,75 \times 1\,000 = 750 \text{ g/L}$. (1)

Repère — l'eau sert de test : $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/L} = 1\,000 \text{ kg/m}^3 = 1\,000 \text{ g/L}$; si ta conversion ne marche pas pour l'eau, elle est fautive.

Exercice 2 – Exploiter un tableau de mesures

(4 pts)

- a) A : $111,0 - 48,0 = 63,0 \text{ g}$; B : $142,5 - 48,0 = 94,5 \text{ g}$; C : $178,0 - 52,0 = 126,0 \text{ g}$; D : $122,0 - 52,0 = 70,0 \text{ g}$. (1)
- b) A : $63 \div 50 = 1,26 \text{ g/cm}^3$; B : $94,5 \div 75 = 1,26 \text{ g/cm}^3$; C : $126 \div 100 = 1,26 \text{ g/cm}^3$; D : $70 \div 70 = 1,00 \text{ g/cm}^3$. (1)
- c) A, B et C trouvent $1,26 \text{ g/cm}^3$ avec des quantités différentes : c'est la glycérine. La quantité ne change pas la masse volumique. (1)
- d) $V = m \div \rho = 70 \div 1,26 \approx 55,6 \text{ mL}$ (et non 70 mL). (1)

Erreur fréquente — diviser la masse du flacon **plein** par le volume : la masse du récipient n'a rien à faire dans ρ .

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

(4 pts)

- a) $m = 0,75 \times 45 = 33,75 \approx 33,8 \text{ kg}$. (1)
- b) $m = 7\,900 \times 0,04 = 316 \text{ kg} = 0,3 \text{ t}$ (arrondi au dixième). (1)
- c) $12,4 \text{ kg} = 12\,400 \text{ g}$; $V = 12\,400 \div 19,3 \approx 642,5 \text{ cm}^3$. (1)
- d) $V = 8 \times 6 \times 3 = 144 \text{ m}^3 = 144\,000 \text{ L}$; $m = 1,2 \times 144\,000 = 172\,800 \text{ g} = 172,8 \text{ kg}$. (1)

Attention — avant de multiplier, vérifie que le volume est dans l'unité de la masse volumique : $19,3 \text{ g/cm}^3$ exige des grammes et des cm^3 , pas des kg.

Exercice 4 – Flotter ou couler

(4 pts)

- a) $\rho = 2,04 \div 2,0 = 1,02 \text{ g/cm}^3$: elle coule dans l'eau douce ($1,02 > 1,00$) et flotte dans l'eau de mer ($1,02 < 1,03$). (1)
- b) $V = 2^3 = 8 \text{ cm}^3$; $m = 2,7 \times 8 = 21,6 \text{ g}$. Il coule dans l'eau ($2,7 > 1$) et flotte sur le mercure ($2,7 < 13,6$). (1)
- c) Elle traverse l'huile ($1,02 > 0,92$) et coule aussi dans l'eau ($1,02 > 1,00$) : elle s'immobilise au fond du récipient. (1)
- d) Ce n'est pas la masse qui compte mais la masse volumique comparée à celle du liquide : la bille flotte dans l'eau de mer car $1,02 < 1,03$, quelle que soit sa masse. (1)

Le point clé — flotter ou couler se décide en comparant **deux masses volumiques**, jamais deux masses.

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

- a) $V = 23,0 - 20,0 = 3,0 \text{ cm}^3$; $\rho = 23,7 \div 3,0 = 7,9 \text{ g/cm}^3$: fer. (1)
- b) $m = 47,4 \text{ g}$; $V = 6,0 \text{ cm}^3$; $\rho = 47,4 \div 6,0 = 7,9 \text{ g/cm}^3$, inchangée. (1)
- c) Volume lu trop grand (la bulle déplace de l'eau) ; la masse volumique calculée est donc trop petite. (1)
- d) Entre $23,7 \div 3,5 \approx 6,8$ et $23,7 \div 2,5 \approx 9,5 \text{ g/cm}^3$: zinc, fer, laiton et cuivre restent possibles, on ne peut pas conclure. Mesurer plusieurs clés à la fois (volume plus grand, donc erreur de lecture moins gênante) ou utiliser une éprouvette plus fine. (1)

À retenir — une mesure n'identifie une substance que si son **incertitude** est plus petite que l'écart entre les valeurs de référence : plus le volume mesuré est grand, plus la mesure est fiable.