La masse volumique

12 exercices • Corrections expliquées • Méthode à retenir

Conseil. Cherchez d'abord chaque exercice sur la fiche d'énoncés, puis comparez votre démarche avec la correction, étape par étape.

DÉFINITION ET UNITÉS

Niveau 1 · Facile

Exercice 01 Le vocabulaire de la masse volumique

a) La masse volumique est le quotient de la **masse** par le **volume** : $\rho = \dfrac{m}{V}$.

b) On la note ρ, la lettre grecque « rhô ».

c) Les deux unités usuelles sont le g/cm^3 et le kg/m^3. On rencontre aussi le g/mL et le kg/L.

d) Celle de l'eau vaut 1 g/cm^3, c'est-à-dire 1 kg/L ou 1 000 kg/m^3.

À retenir. *Une masse volumique est toujours une unité de masse divisée par une unité de volume.*

Exercice 02 Convertir les unités

a) On multiplie par 1 000 : $2{,}7 \times 1\,000 = 2\,700$, soit 2 700 kg/m^3.

b) $0{,}92 \times 1\,000 = 920$, soit 920 kg/m^3.

c) On divise par 1 000 : $7\,800 \div 1\,000 = 7{,}8$, soit 7,8 g/cm^3.

d) 1 kg vaut 1 000 g et 1 L vaut 1 000 cm^3, donc $\dfrac{1\,000}{1\,000} = 1$: 1 kg/L vaut 1 g/cm^3.

À retenir. *De g/cm^3 vers kg/m^3, on multiplie par 1 000 ; dans l'autre sens, on divise par 1 000.*

Exercice 03 Couper un cube en deux

a) Chaque moitié a une masse de $27 \div 2 = 13{,}5$ g et un volume de $10 \div 2 = 5$ cm^3.

b) $\rho = \dfrac{m}{V} = \dfrac{27}{10} = 2{,}7$ g/cm^3.

c) $\rho = \dfrac{13{,}5}{5} = 2{,}7$ g/cm^3 : c'est la même valeur. La masse volumique ne dépend pas de la taille de l'échantillon, elle caractérise l'aluminium.

À retenir. *Couper un objet change sa masse et son volume dans le même rapport : leur quotient ne change pas.*

CALCULER UNE MASSE VOLUMIQUE

Exercice 04 Appliquer la formule

Niveau 1 · Facile

a) $\rho = \dfrac{m}{V} = \dfrac{50}{20} = 2{,}5$ g/cm^3.

b) $\rho = \dfrac{6}{25} = 0{,}24$ g/cm^3.

c) $\rho = \dfrac{46}{50} = 0{,}92$ g/cm^3.

À retenir. *On écrit la formule, on remplace m et V dans des unités cohérentes, puis on donne le résultat avec son unité.*

Exercice 05 La masse volumique d'un caillou

Niveau 2 · Intermédiaire

a) $V = V_2 - V_1 = 65 - 50 = 15$ mL, soit 15 cm^3, car 1 mL vaut 1 cm^3.

b) $\rho = \dfrac{39}{15} = 2{,}6$ g/cm^3.

c) Non : $2{,}6 > 1$, sa masse volumique est plus grande que celle de l'eau, il coule.

À retenir. *Le volume d'un solide se mesure par déplacement d'eau : on lit le niveau avant et après l'immersion, puis on soustrait.*

Exercice 06 Des mesures proportionnelles

Niveau 2 · Intermédiaire

a) $\dfrac{27}{10} = \dfrac{54}{20} = \dfrac{81}{30} = \dfrac{108}{40} = 2{,}7$ g/cm^3.

b) Oui : le quotient est le même pour toutes les mesures. Le graphique de m en fonction de V est une droite qui passe par l'origine.

c) Le coefficient de proportionnalité est la masse volumique, 2,7 g/cm^3 : c'est de l'aluminium.

À retenir. *Pour un même corps, la masse est proportionnelle au volume, et le coefficient de proportionnalité est la masse volumique.*

RETROUVER UNE MASSE OU UN VOLUME

Niveau 2 · Intermédiaire

Exercice 07 Calculer une masse

a) 2 L valent 2 000 cm^3, donc $m = 0{,}92 \times 2\,000 = 1\,840$ g.

b) $m = 8{,}9 \times 50 = 445$ g.

c) $m = 1\,000 \times 1{,}5 = 1\,500$ kg.

À retenir. *Avant de multiplier, on exprime le volume dans l'unité qui figure dans la masse volumique.*

Exercice 08 Calculer un volume

a) $V = \dfrac{156}{7{,}8} = 20$ cm^3.

b) $V = \dfrac{237}{0{,}79} = 300$ cm^3, soit 300 mL.

c) $V = \dfrac{1\,000}{0{,}92} \approx 1\,087$ cm^3, plus que 1 000 cm^3 : non, 1 kg d'huile ne tient pas dans une bouteille de 1 L.

À retenir. *Le volume est la masse divisée par la masse volumique, avec la masse dans l'unité de la masse volumique.*

Exercice 09 Trouver l'erreur d'unités

a) Il a gardé la masse en kg alors que le volume est en cm^3 : les unités ne sont pas cohérentes pour obtenir des g/cm^3.

b) 0,5 kg valent 500 g, donc $\rho = \dfrac{500}{200} = 2{,}5$ g/cm^3.

c) $2{,}5 \times 1\,000 = 2\,500$, soit 2 500 kg/m^3.

À retenir. *Pour un résultat en g/cm^3, la masse doit être en g et le volume en cm^3.*

IDENTIFIER ET PRÉVOIR

Niveau 3 · Difficile

Exercice 10 Identifier le métal d'une bague

a) $\rho = \dfrac{22{,}25}{2{,}5} = 8{,}9$ g/cm^3.

b) La valeur 8,9 g/cm^3 correspond au cuivre.

c) Non : l'or a une masse volumique de 19,3 g/cm^3, plus du double de celle de la bague.

d) La masse dépend de la quantité de matière : une grosse bague en cuivre et une petite bague en or peuvent avoir la même masse. Seul le quotient $\dfrac{m}{V}$ caractérise la matière.

À retenir. *Pour identifier un corps, on calcule sa masse volumique et on la compare aux valeurs d'un tableau.*

Exercice 11 Flotter ou couler

a) Le liège et la glace flottent, car $0{,}24 < 1$ et $0{,}92 < 1$. Le verre et le fer coulent.

b) Non : $2{,}5 > 1{,}03$, elle coule aussi dans l'eau de mer.

c) Oui : $0{,}24 < 0{,}92$, il flotte sur l'huile.

d) En gelant, l'eau garde sa masse mais son volume augmente : la glace a une masse volumique de 0,92 g/cm^3, plus petite que celle de l'eau liquide.

À retenir. *Un corps flotte sur un liquide si sa masse volumique est plus petite que celle du liquide, et coule si elle est plus grande.*

Exercice 12 Le bidon d'huile

a) 4,9 kg valent 4 900 g, donc $m = 4\,900 - 300 = 4\,600$ g.

b) $V = \dfrac{4\,600}{0{,}92} = 5\,000$ cm^3, soit 5 L.

c) 5 L d'eau ont une masse de 5 000 g ; avec le bidon : $5\,000 + 300 = 5\,300$ g, soit 5,3 kg.

À retenir. *Dans un problème, on retire d'abord la masse du récipient, puis on applique la relation qui donne la grandeur cherchée.*

Mathfjib MATHFJIB.COM