



La masse volumique en 3^e : cours, exercices et méthode pour le brevet

3^e

Difficulté ★★

⌚ 45 min

Objectif : calculer une masse volumique

Tombe souvent au brevet

Fiche complète + corrigé

Compétence visée (programme cycle 4) : Utiliser la masse volumique pour caractériser un matériau, prévoir un comportement et résoudre un problème quantitatif.



Coach Vince te résume l'essentiel

- ▶ La masse volumique relie la masse d'un matériau au volume qu'il occupe.
- ▶ Tu utilises la relation $\rho = m \div V$, après avoir vérifié que les unités sont compatibles.
- ▶ Dans un liquide, tu compares les masses volumiques pour prévoir si un objet flotte, coule ou reste en équilibre.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois souvent calculer une masse volumique, retrouver une masse ou un volume, puis exploiter le résultat pour identifier un matériau ou prévoir une flottaison.

Type de question Calcul à justifier avec formule, remplacement numérique, unité et phrase de conclusion ; parfois analyse d'un tableau de données.

Exemple type Un objet de volume 250 cm³ a une masse de 675 g. Calcule sa masse volumique puis indique s'il peut être en aluminium, dont la masse volumique vaut 2,7 g/cm³.

Alerte piège Utiliser les nombres sans vérifier les unités, ou écrire seulement le résultat numérique sans formule ni conclusion.

LA LEÇON

Comprendre ce que mesure la masse volumique

La masse volumique est une grandeur physique qui caractérise un matériau. Elle indique quelle masse est contenue dans un certain volume de ce matériau. Son symbole est la lettre grecque ρ , qui se lit « rhô ». Deux objets peuvent avoir le même volume sans avoir la même masse : ils ne sont alors pas constitués du même matériau, ou pas dans le même état. À volume égal, le matériau qui possède la plus grande masse volumique est le plus massif. À masse égale, le matériau qui possède la plus grande masse volumique occupe le plus petit volume. Pense à deux cubes de même taille : un cube de plomb est bien plus massif qu'un cube de bois, car le plomb est beaucoup plus dense. La masse volumique ne désigne donc ni une masse ni un volume. Elle exprime un rapport entre ces deux grandeurs. Pour un matériau homogène, c'est-à-dire identique en tout point, placé dans les mêmes conditions de température et de pression, la masse volumique est constante. Ainsi, un petit morceau et un grand morceau d'aluminium ont la même masse volumique, même si leurs masses et leurs volumes sont différents. En revanche, un objet creux, un mélange ou un matériau composé de plusieurs parties peut avoir une masse volumique moyenne différente de celle de chacun de ses constituants. Au brevet, lis précisément l'énoncé : il faut savoir si la valeur donnée concerne un matériau pur, un liquide ou l'objet entier. Coach Vince te le

rappelle : avant un calcul, identifie toujours les trois grandeurs en jeu. Masse : m. Volume : V. Masse volumique : ρ .

La relation à maîtriser et les unités

- La formule de référence est $\rho = m \div V$. Elle est valable lorsque m est la masse de l'échantillon étudié et V son volume. La masse volumique obtenue dépend des unités choisies pour m et V.
- Dans le Système international, la masse s'exprime en kilogramme, noté kg, et le volume en mètre cube, noté m^3 . La masse volumique s'exprime alors en kilogramme par mètre cube : kg/m^3 .
- En laboratoire, tu rencontres souvent le gramme, noté g, et le centimètre cube, noté cm^3 . La masse volumique s'exprime alors en g/cm^3 . Tu peux aussi utiliser g/L si la masse est en g et le volume en L.
- Une unité de masse volumique comporte toujours une unité de masse et une unité de volume : g/L, g/cm^3 ou kg/m^3 . N'écris jamais seulement g ou cm^3 comme réponse à une masse volumique.
- Les égalités utiles sont : $1\text{ L} = 1\text{ dm}^3$, $1\text{ mL} = 1\text{ cm}^3$, $1\text{ m}^3 = 1\,000\text{ L}$ et $1\text{ kg} = 1\,000\text{ g}$. Pour les masses volumiques, retiens aussi que $1\text{ g/cm}^3 = 1\,000\text{ kg/m}^3$.
- Tu peux retrouver une grandeur inconnue avec le triangle de formule, mais comprends surtout le raisonnement. Si tu connais ρ et V, tu cherches une masse : $m = \rho \times V$. Si tu connais m et ρ , tu cherches un volume : $V = m \div \rho$.
- Ne mélange pas des unités incompatibles. Par exemple, si ρ est en g/cm^3 et m en g, le volume calculé sera en cm^3 . Si tu veux un résultat en L ou en m^3 , convertis au bon moment et annonce clairement ton choix.

Choisir le bon calcul

Grandeur cherchée	Données nécessaires	Relation	Unité obtenue
La masse volumique ρ	La masse m et le volume V	$\rho = m \div V$	kg/m^3 , g/cm^3 ou g/L selon les données
La masse m	La masse volumique ρ et le volume V	$m = \rho \times V$	kg si ρ est en kg/m^3 et V en m^3 ; g si ρ est en g/cm^3 et V en cm^3
Le volume V	La masse m et la masse volumique ρ	$V = m \div \rho$	m^3 , cm^3 ou L selon les unités utilisées

Méthode de calcul : une rédaction qui rapporte des points

Voici ton plan de jeu. 1. Recopie les données utiles avec leurs unités : par exemple $m = 540\text{ g}$ et $V = 200\text{ cm}^3$. 2. Indique la grandeur cherchée et son symbole : « On cherche la masse volumique ρ . » 3. Vérifie la compatibilité des unités. Ici, g et cm^3 permettent d'obtenir une réponse en g/cm^3 : aucune conversion n'est nécessaire. 4. Écris la relation littérale avant les nombres : $\rho = m \div V$. 5. Remplace les lettres par les valeurs et calcule : $\rho = 540 \div 200 = 2,7\text{ g/cm}^3$. 6. Rédige une phrase de conclusion avec l'unité : « La masse volumique de l'échantillon est égale à $2,7\text{ g/cm}^3$. » Cette méthode est valable pour tout calcul de masse volumique, de masse ou de volume, à condition d'utiliser les unités cohérentes avec la relation choisie. Une calculatrice donne un nombre ; c'est ta rédaction qui donne son sens scientifique. Contrôle enfin l'ordre de grandeur : un volume plus grand, pour une même masse, doit conduire à une masse volumique plus petite. Si ton résultat affirme l'inverse, reprends ton calcul.

Identifier un matériau et prévoir la flottaison

Une table de masses volumiques peut aider à identifier un matériau. Tu calcules d'abord la masse volumique de l'échantillon dans la même unité que les valeurs du tableau, puis tu compares. Si l'échantillon a une masse volumique de $2,7\text{ g/cm}^3$ et que le tableau attribue $2,7\text{ g/cm}^3$ à l'aluminium, tu peux conclure que l'échantillon est compatible avec de l'aluminium. Le mot « compatible » est rigoureux : une masse volumique seule ne suffit pas toujours à identifier avec certitude un matériau, car plusieurs matériaux peuvent avoir des valeurs proches. Il faut aussi tenir compte de la précision des mesures et de l'état du matériau. La masse volumique permet également de prévoir le comportement d'un objet dans un liquide. Cette comparaison est valable pour un objet

immergé dans un liquide, en négligeant les effets de surface et en considérant la masse volumique moyenne de l'objet. Si ρ_{objet} est inférieure à ρ_{liquide} , l'objet flotte : une partie de son volume reste hors du liquide. Si ρ_{objet} est supérieure à ρ_{liquide} , il coule jusqu'au fond si rien ne le retient. Si les deux masses volumiques sont égales, l'objet peut rester en équilibre dans le liquide, sans remonter ni descendre. Attention : on compare toujours l'objet avec le liquide précis de l'énoncé. Un même objet peut couler dans un liquide et flotter dans un autre. Un bateau en acier flotte car il contient de l'air : sa masse volumique moyenne est inférieure à celle de l'eau. Une bille pleine d'acier, elle, coule dans l'eau car sa masse volumique est plus grande. Dernière vérification : les unités des deux masses volumiques doivent être identiques avant toute comparaison. Tu es prêt pour la finale : une formule, des unités cohérentes, une conclusion justifiée.

Exemples résolus

Calculer la masse volumique d'un solide

Énoncé. Un échantillon métallique a une masse de 156 g et un volume de 20 cm^3 . Calcule sa masse volumique.

1. On cherche la masse volumique ρ de l'échantillon.
2. Les données sont $m = 156 \text{ g}$ et $V = 20 \text{ cm}^3$. Les unités sont compatibles pour obtenir une masse volumique en g/cm^3 .
3. On utilise la relation $\rho = m \div V$.
4. $\rho = 156 \div 20 = 7,8 \text{ g/cm}^3$.
5. La masse volumique de l'échantillon est égale à $7,8 \text{ g/cm}^3$.

Résultat : $\rho = 7,8 \text{ g/cm}^3$.

Retrouver la masse d'un liquide

Énoncé. Un récipient contient 0,75 L d'huile de masse volumique 920 g/L. Calcule la masse d'huile contenue dans le récipient.

1. On cherche la masse m d'huile.
2. Les données sont $\rho = 920 \text{ g/L}$ et $V = 0,75 \text{ L}$. Les unités sont compatibles : la masse sera obtenue en g.
3. On utilise la relation $m = \rho \times V$.
4. $m = 920 \times 0,75 = 690 \text{ g}$.
5. La masse d'huile contenue dans le récipient est égale à 690 g.

Résultat : $m = 690 \text{ g}$.

Prévoir si un objet flotte

Énoncé. Une pièce de bois a une masse volumique de $0,70 \text{ g/cm}^3$. Elle est déposée dans de l'eau de masse volumique $1,0 \text{ g/cm}^3$. Prévois son comportement.

1. On compare les masses volumiques dans la même unité : $\rho_{\text{bois}} = 0,70 \text{ g/cm}^3$ et $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$.
2. On constate que $\rho_{\text{bois}} < \rho_{\text{eau}}$.
3. Pour un objet plongé dans un liquide, si sa masse volumique est inférieure à celle du liquide, il flotte.
4. La pièce de bois flotte à la surface de l'eau.

Résultat : Le bois flotte, car sa masse volumique est inférieure à celle de l'eau.

Les conseils de Coach Vince



Écris la relation avant les nombres

Au brevet, pose toujours la formule littérale avant de remplacer les lettres par des valeurs. Tu montres ainsi la méthode même si une erreur de calcul arrive ensuite.



Termine par un contrôle

Vérifie l'unité et le sens de ton résultat avant de conclure. Une masse volumique sans unité ou une comparaison faite dans deux unités différentes ne peut pas être validée.

Erreurs fréquentes

Erreur à éviter	Pourquoi	Le bon réflexe
Écrire $\rho = V \div m$.	Cette relation inverse le sens physique : la masse volumique mesure une masse par unité de volume.	Écris d'abord $\rho = m \div V$, puis vérifie que l'unité finale contient une masse divisée par un volume.
Comparer $0,8 \text{ g/cm}^3$ à 900 kg/m^3 sans convertir.	Les nombres ne sont pas exprimés dans la même unité, donc leur comparaison directe n'a aucun sens.	Convertis une des deux valeurs : $0,8 \text{ g/cm}^3 = 800 \text{ kg/m}^3$, puis compare 800 kg/m^3 et 900 kg/m^3 .
Conclure qu'un objet flotte parce qu'il est léger.	La flottaison dépend de la comparaison entre la masse volumique moyenne de l'objet et celle du liquide, pas de sa masse seule.	Écris les deux masses volumiques avec la même unité et utilise le signe $<$, $>$ ou $=$ avant ta conclusion.

TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 Repère les grandeurs ★★★

Associe chaque symbole à sa grandeur.

1. ρ
2. m
3. V

2 Choisis l'unité ★★★

Choisis l'unité correcte pour chaque grandeur.

1. Quelle unité peut exprimer une masse volumique ?
2. Quelle unité peut exprimer un volume ?
3. Quelle unité peut exprimer une masse ?

3 Calcule une masse volumique ★★★

Calcule la masse volumique de chaque échantillon.

1. $m = 80 \text{ g}$ et $V = 10 \text{ cm}^3$.
2. $m = 1\,200 \text{ g}$ et $V = 2 \text{ L}$.

4 Retrouve la grandeur manquante ★★★

Calcule la grandeur demandée en rédigeant la relation adaptée.

1. Un liquide a une masse volumique de $1,3 \text{ g/cm}^3$ et occupe un volume de 50 cm^3 . Calcule sa masse.
2. Un solide de masse 540 g a une masse volumique de $2,7 \text{ g/cm}^3$. Calcule son volume.

5 Convertis avant de comparer ★★★

Convertis puis compare les masses volumiques.

1. Convertis $1,2 \text{ g/cm}^3$ en kg/m^3 .
2. Compare $0,95 \text{ g/cm}^3$ et $1\,000 \text{ kg/m}^3$.

6 Prévois le comportement ★★★

Indique si chaque objet flotte, coule ou peut rester en équilibre dans le liquide.

1. $\rho_{\text{objet}} = 0,85 \text{ g/cm}^3$; $\rho_{\text{liquide}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$.
2. $\rho_{\text{objet}} = 1,15 \text{ g/cm}^3$; $\rho_{\text{liquide}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$.
3. $\rho_{\text{objet}} = 800 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{\text{liquide}} = 800 \text{ kg/m}^3$.

7 Identifie un matériau ★★★

Analyse les données et rédige une conclusion justifiée.

Un échantillon a une masse de 89 g et un volume de 10 cm^3 . Un tableau indique : aluminium, $2,7 \text{ g/cm}^3$; cuivre, $8,9 \text{ g/cm}^3$; plomb, $11,3 \text{ g/cm}^3$. Identifie le matériau.

8 Problème complet ★★★

Résous le problème en détaillant les calculs et en justifiant chaque conclusion.

Une bouteille contient 1,5 L d'un liquide de masse 1 200 g. Calcule la masse volumique du liquide. Ce liquide est-il plus dense ou moins dense que l'eau, de masse volumique 1 000 g/L ? Prévois le comportement d'un objet de masse volumique 0,90 g/cm³ dans ce liquide.

ÉVALUATION

Réponds de façon rédigée : formule, calcul, unité et conclusion lorsque cela est nécessaire.

Barème : 20 points

1. Donne la définition de la masse volumique. / 3
2. Écris la relation entre la masse volumique ρ , la masse m et le volume V . / 2
3. Un solide a une masse de 270 g et un volume de 100 cm³. Calcule sa masse volumique. / 4
4. Un liquide de masse volumique 750 g/L occupe un volume de 2 L. Calcule sa masse. / 3
5. Convertis 1,05 g/cm³ en kg/m³. / 3
6. Un objet de masse volumique 780 kg/m³ est plongé dans un liquide de masse volumique 920 kg/m³. Prévois son comportement et justifie. / 5

Quiz de révision

1. Quelle relation permet de calculer une masse volumique ?

- A) $\rho = m \div V$ B) $\rho = m \times V$ C) $\rho = V \div m$ D) $\rho = m - V$

2. Quelle unité est une unité de masse volumique ?

- A) g B) cm³ C) g/cm³ D) L

3. Un objet a une masse de 120 g et un volume de 40 cm³. Quelle est sa masse volumique ?

- A) 3 g/cm³ B) 80 g/cm³ C) 160 g/cm³ D) 0,33 g/cm³

4. Quelle relation permet de calculer une masse lorsque ρ et V sont connus ?

- A) $m = \rho \times V$ B) $m = \rho \div V$ C) $m = V \div \rho$ D) $m = \rho - V$

5. À quoi correspond 1 mL ?

- A) 1 cm³ B) 1 dm³ C) 1 m³ D) 1 kg

6. Quelle conversion est correcte ?

- A) 1 g/cm³ = 1 000 kg/m³ B) 1 g/cm³ = 1 kg/m³ C) 1 g/cm³ = 100 kg/m³ D) 1 g/cm³ = 10 000 kg/m³

7. Un objet flotte dans un liquide si, dans la même unité :

- A) $\rho_{\text{objet}} < \rho_{\text{liquide}}$ B) $\rho_{\text{objet}} > \rho_{\text{liquide}}$ C) $m_{\text{objet}} > m_{\text{liquide}}$ D) $V_{\text{objet}} = V_{\text{liquide}}$

8. Un objet et un liquide ont la même masse volumique. Que peut-il se produire ?

- A) L'objet peut rester en équilibre dans le liquide B) L'objet coule forcément
C) L'objet flotte forcément à moitié D) On ne peut jamais comparer leurs comportements

9. Avant de comparer 0,9 g/cm³ et 850 kg/m³, que dois-tu faire ?

- A) Convertir une valeur pour avoir la même unité B) Additionner les deux valeurs
C) Comparer directement 0,9 et 850 D) Supprimer les unités

Guide pour les parents

Demandez-lui d'expliquer à voix haute quelle grandeur il cherche avant de toucher à la calculatrice.

- Proposez une situation courte avec une masse, un volume et une unité, puis laissez-le choisir seul la relation adaptée avant de vérifier avec lui.
- Lorsqu'il se trompe, ne donnez pas immédiatement la réponse : demandez-lui si les unités de masse et de volume sont cohérentes avec l'unité attendue.

Temps conseillé : ~15 min.

Questions fréquentes

Q. Dois-je apprendre des masses volumiques par cœur ?

R. Apprends surtout à lire et utiliser un tableau de valeurs. Dans un problème, les données nécessaires sont généralement fournies.

Q. Pourquoi l'unité kg/m^3 contient-elle un trait de division ?

R. Parce qu'une masse volumique est une masse divisée par un volume : kilogramme par mètre cube.

Q. Un objet qui flotte est-il forcément moins lourd qu'un objet qui coule ?

R. Non. Un objet très massif peut flotter si sa masse volumique moyenne est inférieure à celle du liquide.

Q. Au brevet, faut-il rédiger une phrase de conclusion ?

R. Oui. Après le calcul, réponds à la question posée avec la grandeur, la valeur et l'unité.

CORRIGÉ

Exercice 1 : Repère les grandeurs

1. ρ désigne la masse volumique. La lettre grecque ρ se lit « rhô ».
2. m désigne la masse. La masse peut notamment s'exprimer en g ou en kg.
3. V désigne le volume. Le volume peut notamment s'exprimer en cm^3 , L ou m^3 .

Exercice 2 : Choisis l'unité

1. g/cm^3 . Une masse volumique associe une unité de masse et une unité de volume.
2. cm^3 . Le cm^3 est une unité de volume.
3. kg. Le kilogramme est une unité de masse.

Exercice 3 : Calcule une masse volumique

1. $\rho = m \div V = 80 \div 10 = 8 \text{ g/cm}^3$. Les unités g et cm^3 sont compatibles.
2. $\rho = m \div V = 1\,200 \div 2 = 600 \text{ g/L}$. La masse est en g et le volume en L.

Exercice 4 : Retrouve la grandeur manquante

1. $m = \rho \times V = 1,3 \times 50 = 65 \text{ g}$. La masse du liquide est 65 g. On cherche une masse, donc on multiplie la masse volumique par le volume.
2. $V = m \div \rho = 540 \div 2,7 = 200 \text{ cm}^3$. Le volume du solide est 200 cm^3 . Les unités g et g/cm^3 conduisent à un volume en cm^3 .

Exercice 5 : Convertis avant de comparer

1. $1,2 \text{ g/cm}^3 = 1\,200 \text{ kg/m}^3$. 1 g/cm^3 correspond à $1\,000 \text{ kg/m}^3$.
2. $0,95 \text{ g/cm}^3 = 950 \text{ kg/m}^3$. Donc $0,95 \text{ g/cm}^3 < 1\,000 \text{ kg/m}^3$. La comparaison est possible après conversion dans la même unité.

Exercice 6 : Prévois le comportement

1. L'objet flotte, car $0,85 \text{ g/cm}^3 < 1,0 \text{ g/cm}^3$. L'objet est moins dense que le liquide.
2. L'objet coule, car $1,15 \text{ g/cm}^3 > 1,0 \text{ g/cm}^3$. L'objet est plus dense que le liquide.
3. L'objet peut rester en équilibre dans le liquide, car les masses volumiques sont égales. Cette conclusion suppose un objet immergé et des effets de surface négligés.

Exercice 7 : Identifie un matériau

1. On cherche la masse volumique de l'échantillon. $\rho = m \div V = 89 \div 10 = 8,9 \text{ g/cm}^3$. Cette valeur est égale à la masse volumique du cuivre indiquée dans le tableau. L'échantillon est donc compatible avec du cuivre. La conclusion doit s'appuyer sur la comparaison de deux valeurs exprimées dans la même unité.

Exercice 8 : Problème complet

1. On cherche d'abord la masse volumique du liquide. $\rho_{\text{liquide}} = m \div V = 1\,200 \div 1,5 = 800 \text{ g/L}$. Comme $800 \text{ g/L} < 1\,000 \text{ g/L}$, ce liquide est moins dense que l'eau. Pour comparer avec l'objet, on convertit $0,90 \text{ g/cm}^3 : 0,90 \text{ g/cm}^3 = 900 \text{ g/L}$. Or $900 \text{ g/L} > 800 \text{ g/L}$. L'objet coule dans ce liquide, car sa masse volumique est supérieure à celle du liquide. La dernière comparaison exige de convertir les deux masses volumiques dans la même unité.

Corrigé de l'évaluation

1. La masse volumique d'un matériau est la masse contenue dans une unité de volume de ce matériau. / 3
2. $\rho = m \div V$. / 2
3. $\rho = m \div V = 270 \div 100 = 2,7 \text{ g/cm}^3$. La masse volumique du solide est $2,7 \text{ g/cm}^3$. / 4
4. $m = \rho \times V = 750 \times 2 = 1\,500 \text{ g}$. La masse du liquide est 1 500 g. / 3
5. $1,05 \text{ g/cm}^3 = 1\,050 \text{ kg/m}^3$. / 3
6. $\rho_{\text{objet}} = 780 \text{ kg/m}^3$ et $\rho_{\text{liquide}} = 920 \text{ kg/m}^3$. Comme $780 \text{ kg/m}^3 < 920 \text{ kg/m}^3$, l'objet flotte dans le liquide. / 5

Réponses du quiz

1. **A) $\rho = m \div V$** . La masse volumique est la masse divisée par le volume.
2. **C) g/cm^3** . L'unité doit associer une masse à un volume.
3. **A) 3 g/cm^3** . $\rho = 120 \div 40 = 3 \text{ g/cm}^3$.
4. **A) $m = \rho \times V$** . On multiplie la masse volumique par le volume.
5. **A) 1 cm^3** . Un millilitre correspond exactement à un centimètre cube.

6. **A) $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$.** Cette conversion est essentielle pour comparer des masses volumiques.
7. **A) $\rho_{\text{objet}} < \rho_{\text{liquide}}$.** Un objet moins dense que le liquide flotte.
8. **A) L'objet peut rester en équilibre dans le liquide.** Si les masses volumiques sont égales, l'objet peut rester immergé sans monter ni descendre.
9. **A) Convertir une valeur pour avoir la même unité.** Une comparaison n'est valide que si les deux grandeurs ont la même unité.

Pour aller plus loin sur exercices-3eme.fr

- › **Toutes les fiches de Physique-chimie en 3^e** · [/physique-chimie-3eme/](#)
- › **Le domaine « matière » en 3^e** · [/physique-chimie-3eme/matiere/](#)
- › **Préparer le brevet (dates, épreuves, méthode)** · [/brevet/](#)