

Application de la masse volumique

Une page internet optionnelle contient tous les documents : <https://lc.cx/3emechap9> ou QRCode →

Plan de travail

1. Lis l'exemple de détermination de la masse volumique d'un solide. (des vidéos sont disponibles) (30min)
2. Lis la partie « A quoi sert la masse volumique ». (30min)
3. Réalise les exercices 1 et 2 (30 min)



EXEMPLE DE DÉTERMINATION EXPÉRIMENTALE DE LA MASSE VOLUMIQUE D'UN SOLIDE

La semaine dernière vous aviez à déterminer expérimentalement une masse volumique. Voici un exemple de correction avec un solide.

Rappels : La masse volumique désigne la masse d'une matière par unité de volume. Elle se note avec la lettre grecque « ρ » (rhô)

A retenir : La masse volumique d'une matière

se calcule par la relation : $\rho = \frac{m}{V}$

- ρ la masse volumique en gramme par millilitre (g/mL)
- m la masse en gramme (g)
- V le volume en millilitre (mL)

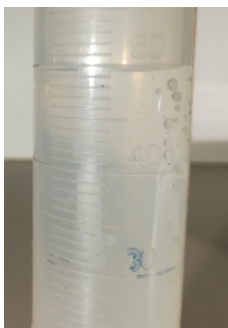
Nous avons choisi de déterminer la masse volumique d'un cylindre métallique.

1) La masse se mesure avec la balance : **$m(\text{cylindre}) = 46,9 \text{ g}$**

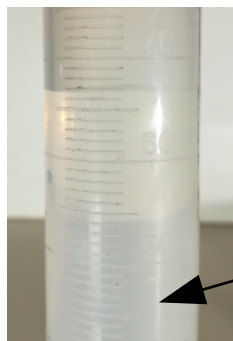
2) Pour le volume, on utilise la technique de la mesure par déplacement d'eau. Pour une poudre ou un liquide, ce n'est pas utile !



Rappel : Vous pouvez voir en vidéo cette technique à cette adresse : <https://lc.cx/volumesolide>



$V(\text{eau}) = 49 \text{ mL}$



$V(\text{eau} + \text{cylindre}) = 67 \text{ mL}$

$$V(\text{cylindre}) = V(\text{eau} + \text{cylindre}) - V(\text{eau})$$

$$V(\text{cylindre}) = 67 - 49$$

$$V(\text{cylindre}) = 18 \text{ mL}$$

Donc $V(\text{cylindre}) = 18 \text{ mL}$

Vous pouvez aussi voir l'expérience en vidéo : <https://lc.cx/volumesolideexp>



On en déduit la masse volumique ρ :

$$\rho(\text{cylindre}) = \frac{m}{V}$$

$$\rho(\text{cylindre}) = \frac{46,9}{18}$$

Donc $\rho(\text{cylindre}) = 2,8 \text{ g/mL}$

MASSE VOLUMIQUE : A QUOI ÇA SERT ?

La masse volumique sert principalement à deux choses : **Identifier une matière**, et **déterminer une grandeur physique d'un échantillon (masse ou volume)**.

1) La masse volumique permet d'identifier une matière inconnue : Les matériaux ont des masses volumiques différentes, mais un même matériau a toujours la même masse volumique.

Matière	Aluminium	Étain	Fer	Cuivre	Argent
Masse volumique en g/mL	2,7	7,28	7,88	8,9	10,5

→ On a trouvé dans notre expérience un métal de masse volumique $\rho(\text{cylindre}) = 2,8 \text{ g/mL}$. Il s'agit donc d'aluminium ! On a réussi à identifier ce métal grâce à sa masse volumique qui lui est propre.

L'écart (2,7 ou 2,8 g/mL) s'explique par les incertitudes et erreurs expérimentales.

2) Pour déterminer la masse d'une matière connue lorsqu'on connaît le volume :

On utilise la formule : $m = \rho \times V$ (on peut retrouver cette formule en transformant $\rho = \frac{m}{V}$)

→ Exemple : On récupère 200 mL d'étain de masse volumique $\rho(\text{étain}) = 7,28 \text{ g/mL}$, on peut trouver la masse de cet échantillon :

$$m(\text{étain}) = \rho(\text{étain}) \times V(\text{étain}) \quad m(\text{étain}) = 7,28 \times 200 \quad m(\text{étain}) = 1456 \text{ g}$$

3) Pour déterminer le volume d'une matière connue lorsqu'on connaît la masse :

On utilise la formule : $V = \frac{m}{\rho}$ (on peut retrouver cette formule en transformant $\rho = \frac{m}{V}$)

→ Exemple : On récupère 2 kg de cuivre de masse volumique $\rho(\text{cuivre}) = 8,9 \text{ g/mL}$. Cet échantillon occupera un volume de :

$$V(\text{cuivre}) = \frac{m(\text{cuivre})}{\rho(\text{cuivre})} \quad V(\text{cuivre}) = \frac{2000}{8,9} \quad V(\text{cuivre}) = 224,7 \text{ mL}$$

Remarque : Une conversion a été réalisée sur la masse du cuivre : $2 \text{ kg} = 2\,000 \text{ g}$

EXERCICE 1 : IDENTIFIER UN MATIÈRE

Maurice récupère une bague en métal inconnu. Il mesure la masse $m(\text{bague}) = 80 \text{ g}$ et le volume $V(\text{bague}) = 7,5 \text{ mL}$. Détermine le métal constituant la bague en t'aidant du tableau. Soigne la rédaction de la réponse.

EXERCICE 2 : OSMIUM

L'osmium est le corps pur ($Z = 76$) la plus dense sur Terre : $\rho(\text{osmium}) = 22,6 \text{ g/mL}$. Quelle est la masse en kg d'une bouteille de 1,5 L d'osmium ? (rappel : $1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$). Compare ton résultat avec une bouteille d'eau.