

T1-2 : LA MASSE VOLUMIQUE

Compétences du programme à acquérir :

- Connaître et savoir utiliser la relation mathématique entre masse volumique, masse et volume.
- Savoir identifier la nature d'un matériau à partir de sa masse volumique.
- Savoir que la masse volumique varie avec la température.

I MASSE ET VOLUME

① Rappels : masse et volume

- La masse est une grandeur liée à la quantité de d'un corps. Elle se mesure avec une
- Le volume est une grandeur qui indique l'..... occupé par un corps. Il se mesure avec une graduée ou peut être calculé directement si le corps est un solide de forme

② Relation entre masse et volume d'un corps

TP n°2 : On a mesuré la masse et le volume de différents échantillons constitués de la même matière. A l'issue de l'expérimentation, on a constaté que pour tous ces échantillons, le rapport $\frac{m}{V}$ entre la masse m de l'échantillon et son volume V est : la masse de l'échantillon est à son volume.

Ce rapport correspond à la **masse volumique que l'échantillon**.

II LA MASSE VOLUMIQUE : DEFINITION, UNITES, MESURE ET PROPRIETES

① Définition de la masse volumique et unités possibles

Définition : La masse volumique d'une substance correspond au rapport de sa masse par son volume : c'est donc la masse de cette substance par unité de volume.

Elle est notée avec la lettre grecque ρ (« rhô ») et est déterminée par la relation : $\rho = \frac{m}{V}$

Si on transforme cette formule, on obtient : $m = \dots\dots\dots$ et $V = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$

Unité : L'unité de la masse volumique ρ dépend des unités choisies pour la masse m et le volume V :

- si m est en kg et V en L alors ρ est en kg/L ;
- si m est en g et V est en mL alors ρ est en g/mL ;
- si m est en g et V est en cm^3 alors ρ est en g/cm^3 ...

ACTIVITE 1 : Convertir des unités

Un volume peut être exprimé en L ou en m^3 . La correspondance entre les deux unités est que $1 L = \dots dm^3$.

Pour passer d'une unité à une autre (on dit que l'on fait une « conversion » d'unités), on peut utiliser le tableau de correspondance ci-dessous.

hm ³			dam ³			m ³			dm ³			cm ³			mm ³		
											L	dl	cl	ml			

1. A l'aide du tableau, effectuer les conversions suivantes :

250 cm ³ = L	22 L = cm ³	11 m ³ = L
-------------------------------	------------------------------	-----------------------------

2. La masse molaire de l'aluminium est égale à 2700 kg/m³.

Convertir 2700 kg en g :

Convertir 1 m³ en mL en utilisant le tableau ci-dessus :

En déduire la masse volumique de l'aluminium en g/mL :

.....

② Mesurer la masse volumique d'un échantillon

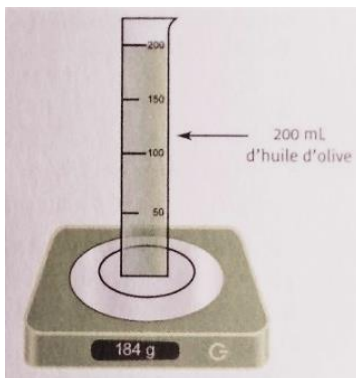
• Pour un liquide :

On mesure la masse d'un certain volume de liquide. Grâce à la balance, on mesure la masse m (penser à tarer la balance). Grâce à l'éprouvette graduée, on mesure le volume V et on peut alors calculer la masse volumique.

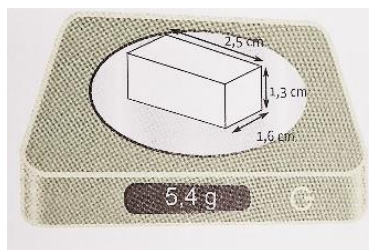
• Pour un solide :

On détermine le volume V du solide, puis on mesure sa masse m à l'aide d'une balance. Si le solide a une forme simple on calcule son volume sinon on le détermine à l'aide d'une éprouvette contenant de l'eau (voir le TP n°2).

ACTIVITE 2 : Calculer des masses volumiques

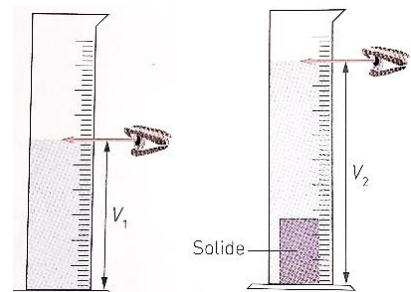


$\rho = \dots\dots\dots$



$\rho = \dots\dots\dots$

$$m = 320 \text{ g}$$



$$V_1 = 50 \text{ mL} \quad V_2 = 90 \text{ mL}$$

$\rho = \dots\dots\dots$

③ Propriétés de la masse volumique

La masse volumique d'une substance dépend des conditions dans lesquelles elle se trouve. **Elle varie en fonction de la température et de la pression, surtout pour les gaz, mais c'est aussi vrai pour les liquides et les solides.** Cela implique donc de préciser dans quelles conditions la valeur de la masse volumique est donnée mais le plus souvent, lorsqu'aucune précision n'est apportée cela sous-entend implicitement qu'on se réfère aux conditions ambiantes (pression atmosphérique égale à 1,013 bar et température de 25°C pour lesquelles la masse volumique de l'eau est de 1,00 kg/L).

Si la température augmente, la masse volumique diminue car le volume augmente avec la température (voir le TP n°3).

II LA MASSE VOLUMIQUE : UN OUTIL D'IDENTIFICATION

① Reconnaître une substance chimique ou un matériau

Chaque substance chimique, chaque matériau possède une masse volumique constante (à température et pression constantes) qui peut servir à l'identifier. (Voir le TP n°4)

Matériau	Or	Acier	Béton	Bois acajou	Lait	Eau
ρ (kg/m ³)	19300	7850	2300	700	1030	1000

② Identifier un liquide dans un mélange hétérogène

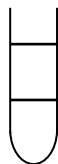
Dans le langage courant, on dit qu'un matériau est **dense** lorsque sa masse volumique est élevée.

Un liquide flotte sur tout autre liquide avec lequel il n'est pas miscible et qui est plus dense que lui (c'est-à-dire qui possède une masse volumique supérieure à la sienne). C'est la raison pour laquelle le pétrole flotte sur l'eau lorsqu'il est accidentellement déversé sur la mer.



ACTIVITE 4 : Flotte ou coule ?

1. On verse de l'eau et du cyclohexane dans un tube à essais. Ils ne se mélangent pas. Identifier la place du cyclohexane et la place de l'eau dans le tube à essais en légendant le schéma.



2. On verse de l'huile d'arachide et de l'éthanol dans un tube à essais. Ils ne se mélangent pas. Identifier la place de l'huile et la place de l'éthanol dans le tube à essais en légendant le schéma.



Liquides	Masse volumique
Cyclohexane	0,78 g/mL
Ethanol	0,79 g/mL
Huile d'arachide	0,92 g/mL
Eau	1,00 g/mL
Eau salée saturée	1,13 g/mL