

Résumé du cours :

***Rappels** : La masse est une grandeur physique qui caractérise la quantité de matière d'un corps donné, elle est notée m .

L'unité de mesure internationale de la masse est le kilogramme et il est noté kg .

-Le volume est une grandeur qui caractérise l'espace occupé par un corps matériel et il est noté V .

*La masse volumique est une grandeur physique qui différencie chaque corps pur d'un autre.

*La masse volumique d'un corps matériel homogène est la masse de l'unité de volume de ce corps et elle est notée ρ

*La masse de l'unité de volume signifie la masse d'un mètre cube de cette matière.

*L'unité mesure de la masse volumique est le kilogramme par mètre cube et elle est notée $kg \cdot m^{-3}$.

L'expression de la masse volumique est :

$$\rho(kg \cdot m^{-3}) = \frac{m(kg)}{v(m^3)}$$

Masse volumique ←

Masse du corps

Volume du corps

N.B : La valeur de la masse volumique d'un corps homogène varie avec les conditions de température et de pression.

Exemples de valeurs de la masse volumique de certains corps dans les conditions ordinaires de pression et de température.

Corps solides		Corps liquides		Corps gazeux	
matière	Masse volumique en $kg \cdot m^{-3}$	Matière	Masse volumique en $kg \cdot m^{-3}$	matière	Masse volumique en $kg \cdot m^{-3}$
Fer	7900	Eau	1000	Air	1,2
Liège	240	Ethanol	790	Dioxyde de carbone	1,82
cuivre	8900	Huile d'olive	920	Hydrogène	0,083

On peut exprimer la masse volumique en d'autres unités comme par exemple le gramme par centimètre cube noté $g \cdot cm^{-3}$, avec $1g \cdot cm^{-3} = 1000 kg \cdot m^{-3}$.

Exercice1 :

1-Définir la masse volumique et écrire son expression.

.....
2-a)Calculer en gramme par centimètre cube la masse volumique d'un corps homogène de volume $V=35\text{cm}^3$ et de masse $m=94,5\text{g}$.

.....
.....
b)Dédire la masse d'une quantité de cette matière de volume égal à 1m^3 .

.....

Exercice2 :

Soit un corps homogène de masse volumique $\rho = 0,79\text{g.cm}^{-3}$ et de volume $V= 150\text{cm}^3$.
Calculer sa masse.

.....
.....

Exercice3 :

Dans certaines conditions la masse volumique de l'huile d'olive est égale à $\rho = 920\text{kg.m}^{-3}$.

1)Calculer en millilitre le volume V d'un échantillon d'huile d'olive de masse $m = 100\text{g}$.

.....

2)Montrer que la masse volumique de cet échantillon ne varie pas si on lui ajoute une quantité de la même huile d'olive.

.....

Exercice4 :

Annoter les propositions suivantes par vrai ou faux.

Deux corps homogènes ayant dans les mêmes conditions la même masse :

*Ont nécessairement le même volume

*Le volume du corps dont la masse volumique est la plus élevée sera le plus petit

*Les deux corps ont le même volume et la même masse volumique s'ils sont composés de la même matière

Exercice5 :

Soit un corps (S) en fer et un corps (S') en cuivre.

En utilisant les expériences schématisées ci-dessous :



1) Calculer la masse du corps (S).

.....

2) Déduire la masse du corps (S').

.....

3) Calculer le volume du corps (S) sachant que dans les conditions de l'expérience la masse volumique du fer est égale à $\rho = 7,9 \text{g.cm}^{-3}$.

.....

4) Calculer dans les conditions de l'expérience la masse volumique du cuivre sachant que le volume du corps (S') est le double de celui de (S).

.....

QCM

Cocher la case correspondant à la bonne réponse :

1) La masse volumique $\rho = 7100 \text{kg.m}^{-3}$ est égale en gramme par centimètre cube à :

- 7,1
- 0,71
- 7100

2) La masse volumique d'un corps homogène est $\rho = 8900 \text{kg.m}^{-3}$ la masse d'un centimètre cube de ce corps est égale à :

- 8,9g
- 890g
- 0,089g

3) Dans les mêmes conditions deux corps homogènes constitués de la même matière ayant le même volume :

- Ont la même masse et n'ont pas la même masse volumique.
- Ont la même masse et la même masse volumique.
- La masse volumique du corps dont la masse est la plus grande a la valeur la plus élevée.

4) On a : $\rho = \frac{m}{V}$ donc :

a) $V = \ell.m$

b) $V = \frac{m}{\rho}$

c) $V = \frac{\rho}{m}$

Résumé du cours :

Pour déterminer expérimentalement la masse volumique d'un corps à l'état solide ou à l'état liquide on détermine :

*Sa masse à l'aide d'une balance.

*Son volume à l'aide d'une éprouvette graduée par exemple puis on applique l'expression

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Exercices d'application :

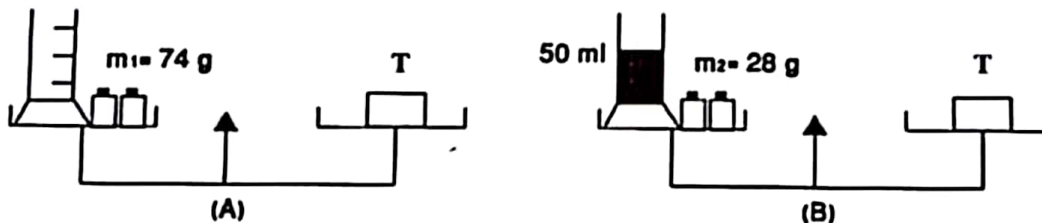
Exercice N°1 :

Décrire une expérience qui permet de prouver qu'un liquide homogène incolore est de l'eau pure ou non.

.....

Exercice N°2 :

Pour déterminer la masse volumique d'un liquide on réalise avec le même corps T les deux expériences schématisées sur les deux schémas A et B.



1) Calculer en gramme la masse m du liquide.

.....

2) Calculer gramme par centimètre cube puis en kilogramme par mètre cube la masse volumique de ce liquide.

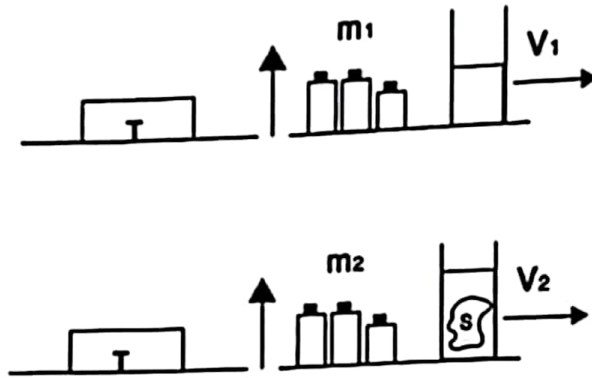
.....

3) Identifier d'après le tableau suivant le liquide utilisé dans cette expérience.

La matière	L'eau	L'éthanol	Le chloroforme	L'huile d'olive
Masse volumique en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	1000	790	1480	920

Exercice N°3 :

Pour déterminer la masse m et le volume V d'un corps métallique homogène (S), On réalise les expériences schématisées ci-dessous.



$V_1=50 \text{ cm}^3$

$V_2=60 \text{ cm}^3$

$m_1=179 \text{ g}$

$m_2=100 \text{ g}$

1) Calculer en centimètre cube le volume V du corps métallique (S).

.....

2) Calculer en gramme la masse m du corps (S).

.....

3) Déduire la valeur de la masse volumique du corps (S) en gramme par centimètre cube. L'exprimer en kilogramme par mètre cube.

.....

4) Identifier parmi les métaux indiqués dans le tableau suivant le métal qui constitue le corps (S).

La température de l'expérience est 25°C .

.....

Matière	aluminium	Cuivre	Fer	Liège	Or
Masse volumique en $\text{kg}\cdot\text{cm}^{-3}$ à 25°C	2700	8900	7900	240	19300

QCM

Cocher la proposition correcte :

1) Pour déterminer expérimentalement la masse volumique d'un corps homogène :

- Il suffit de mesurer sa masse
- Il faut mesurer sa masse et son volume puis faire le rapport de la masse sur le volume.

Il suffit de connaître son volume.

Il faut mesurer sa masse et son volume puis calculer leur produit.

2) La masse volumique d'un liquide homogène de volume V contenu dans une bouteille est $\rho = 0,92 \text{g.cm}^{-3}$. La masse volumique d'un échantillon de ce liquide de volume $\frac{V}{2}$ est :

$1,84 \text{g.cm}^{-3}$

$0,92 \text{g.cm}^{-3}$

$0,46 \text{g.cm}^{-3}$

3) La bague de Salma est brisée en deux parties non identiques. Salma détermine expérimentalement la masse volumique de chaque partie elle trouve que :

- La valeur de la masse volumique de la partie qui a le plus grand volume est la plus élevée.
- La masse volumique de la partie qui a la plus petite masse est la plus élevée.
- Les deux parties ont la même masse volumique malgré la différence entre leurs masses et leurs volumes parce qu'ils sont constitués de la même matière.

Résumé du cours

*Un corps homogène flotte à la surface d'un liquide si la masse volumique de ce corps est inférieure à la masse volumique du liquide.

$$\rho_{\text{corps}} < \rho_{\text{liquide}}$$

*Un corps homogène est totalement immergé dans un liquide si la masse volumique du corps est supérieure à la masse volumique du liquide.

$$\rho_{\text{corps}} > \rho_{\text{liquide}}$$

Exemple :

-Le liège flotte à la surface de l'eau car $\rho_{\text{liège}} = 240 \text{ kg.m}^{-3} < \rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$

-Le fer est immergé dans l'eau car : $\rho_{\text{fer}} = 7900 \text{ kg.m}^{-3} > \rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$

NB : la comparaison des masses volumiques doit être faite entre les valeurs prises dans les mêmes conditions de température et de pression.

• Pour qu'un corps puisse flotter, en plus de la condition sur les masses volumiques il faut qu'il soit insoluble dans la liquide.

Exercices d'application :

Exercice N°1 :

1) Quelle est la condition qui permet à un corps homogène de flotter à la surface d'un liquide donné ?

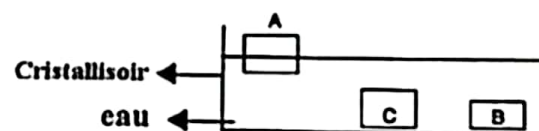
.....

2) Quelle est la condition pour qu'un corps homogène soit totalement immergé dans un liquide ?

.....

Exercice N°2 :

En se basant sur le schéma suivant :



Les corps A, B, C sont homogènes et insolubles dans l'eau.

1) a) Comparer la masse volumique du corps A à la masse volumique de l'eau : Justifier la réponse.

.....

.....

b) Comparer la masse volumique de l'eau à la masse volumique du corps B.

2) Montrer que les deux corps A et B ne peuvent pas être composés de la même matière.

.....

3) Identifier en se référant au tableau suivant, la matière qui compose le corps A et celle qui compose le corps B.

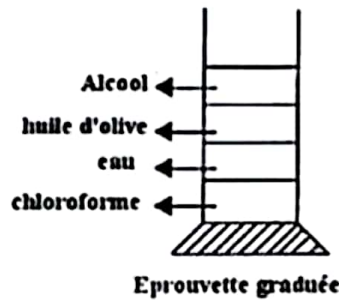
La matière	L'eau	Le fer	Le bois
La masse volumique	1000 kg. M ⁻³	7900 kg.m ⁻³	750kg.m ⁻³

4) Sachant que les deux corps C et A ont le même volume, comparer leurs masses en justifiant la réponse.

.....

Exercice N°3 :

Classer par ordre croissant les masses volumiques des liquides utilisés dans le schéma suivant :



.....

Exercice N°4 :

On considère un corps homogène de masse volumique $\rho = 240 \text{ kg.m}^{-3}$ et de volume $V = 60 \text{ cm}^3$.

1) Calculer en grammes la masse de ce corps.

.....

2) On place ce corps dans un cristalliseur contenant de l'eau, préciser si le corps s'enfonce dans l'eau ou flotte à sa surface.

.....

3) On partage le corps en 4 portions de masses et de volumes différentes.
Préciser en le justifiant si les portions flottent ou sont complètement immergées dans l'eau.

On donne la masse volumique de l'eau dans les conditions de l'expérience
 $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$

.....
.....
.....

QCM

Cocher la proposition correcte :

1) Si la masse volumique d'un corps homogène est supérieure à la masse volumique de l'eau, lorsqu'on met ce corps dans l'eau il :

- Sera à moitié immergé dans l'eau.
- Sera complètement immergé dans l'eau.
- Flottera à la surface de l'eau.

2) L'huile d'olive flotte à la surface de l'eau car :

- Le volume de l'eau est supérieur au volume de l'huile d'olive.
- La masse de l'eau est égale à la masse de l'huile d'olive.
- La masse volumique de l'huile d'olive est inférieure à la masse volumique de l'eau.

3) Le liège flotte à la surface d'un liquide homogène car :

- Le volume de liège est inférieur au volume du liquide
- La masse de liège est supérieure à la masse du liquide
- La masse volumique du liège est inférieure à la masse volumique de ce liquide.

4) Dans certaines conditions un corps homogène flotte à la surface du méthanol liquide, en effet ce corps homogène flotte :

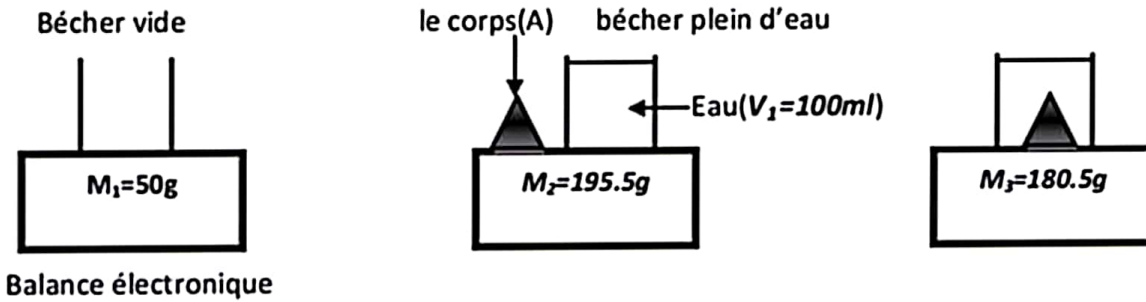
- A la surface de tout liquide homogène.
- A la surface de tout liquide dont la masse volumique est supérieure à la masse volumique du méthanol.
- A la surface de tout liquide dont la masse volumique est inférieure à celle du méthanol.

5) En mélangeant un litre d'huile et un demi litre d'eau :

- L'eau flotte à la surface de l'huile.
- L'huile flotte à la surface de l'eau car la flottaison ne dépend que de la masse volumique de la matière par rapport à celle de l'eau.
- L'huile flotte à la surface de l'eau car son volume est supérieur à celui de l'eau.

Exercice n°1 (10pts)

- I. Un élève veut connaître la masse volumique d'un corps homogène(A), il dispose uniquement d'une balance, un bécher plein d'eau et il réalise les expériences suivantes :



D'après ces mesures :

1. Déterminer la masse du corps(A), sachant que 1ml d'eau pèse 1g (1.5pts)

2. Déterminer le volume du corps(A) (1.5pts)

3. En déduire la masse volumique ρ du corps(A) en $g.cm^{-3}$ et en $kg.m^{-3}$ (2pts)

II. Un cylindre métallique de hauteur $H=6cm$, de diamètre $D=24mm$ et de masse volumique $\rho=7.9g.cm^{-3}$

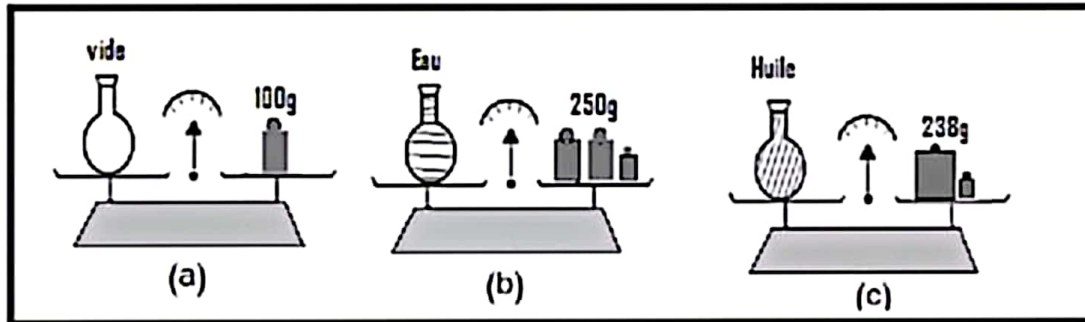
1. D'après la formule : $V_{cylindre} = \pi \times R^2 \times H$. Chercher le volume du cylindre (2pts)

2. En déduire sa masse m (2pts)

3. Justifier si le cylindre flotte ou immerge si on le met dans un cristalliseur plein d'eau (1p)

Exercice N°2 :

Pour déterminer la masse volumique d'un corps on réalise les pesées suivantes :



1) Définir la masse volumique et donner son expression et la signification de chaque terme

.....

2) Calculer la masse d'eau dans le ballon

.....

3) Sachant que la masse volumique de l'eau est 1gcm^{-3} , calculer le volume V de ballon

.....

4) Calculer la masse d'huile contenue dans le ballon

.....

5) Déduire la masse volumique d'huile

.....

6) Quelle la masse d'un litre d'huile

.....

A ₁	1
A ₂	2
A ₂	2
A ₂	2
A ₂	1