

CORRIGE d'Exercices – Module 1 : Constitution de la matière – La masse volumique

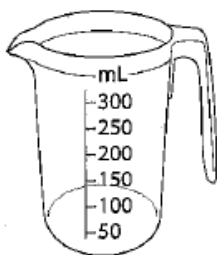
- **Remarque** : Les exercices n°4 jusqu'à la fin sont plus calculatoires ...

Exercice n°1

Mesure un volume

Pour faire dix pains viennois, Mila a besoin des ingrédients suivants : 265 mL de lait de soja, de l'eau, 10 g de sel, 500 g de farine, 20 g de levure de boulanger, 60 g de sucre et 100 g de beurre.

- Quelle grandeur mesure un verre doseur ?
- Pourquoi Mila ne peut-elle pas utiliser uniquement le verre doseur ci-contre ?
- Quel matériel doit alors utiliser Mila pour mesurer le volume de lait de soja donné dans la recette ?

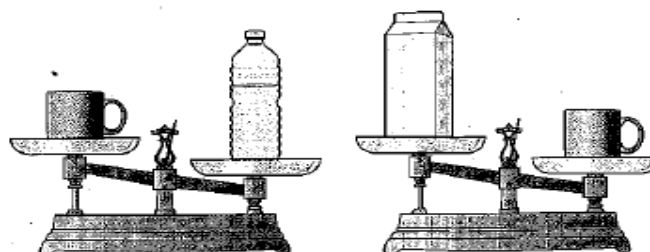


- C'est un récipient gradué en mL, il permet de mesurer un volume.
- Les ingrédients dont la masse est donnée ne peuvent être "mesurés" avec le verre doseur mais avec la balance !
- La quantité de lait est donnée en mL, le verre doseur est adapté (bien que peu précis ! 265 est quelque part, entre 250 et 300 ...)

Exercice n°2

Compare des masses

Cannelle compare les masses de trois objets de son goûter, une tasse, une bouteille d'eau et une brique de lait vide, grâce à une balance de Roberval où le plateau portant l'objet le plus lourd est le plus bas.



- Sur le plateau n°1 : la bouteille pèse plus que la tasse.
Sur le plateau n°2 : la tasse pèse plus que la brique.

- En résumé :

$$m_{\text{brique}} < m_{\text{tasse}} < m_{\text{bouteille}}$$

- Compare les masses de la bouteille d'eau, de la brique de lait et de la tasse.
- Classe les trois objets par masses croissantes.

Exercice n°3

Calcule des masses volumiques

Tina a lu sur un site Internet indiqué par son professeur de chimie que les objets pouvant flotter sur l'eau sont ceux dont la masse volumique est inférieure à 1 g/mL.

- Quelles sont les valeurs manquantes A, B, C, D et E dans le tableau ci-dessous ?

Matériau	fer	liège	sapin	diamant	acajou
m (g)	393	48	45	1,51	280
V (mL)	50	200	100	0,43	400
ρ (g/mL)	A	B	C	D	E

- Indique quels objets flottent sur l'eau.

$$\begin{aligned}
 a) \quad A &= m_{\text{fer}} / V_{\text{fer}} = 393/50 &= \underline{7,86 \text{ g/mL}} \\
 B &= m_{\text{iege}} / V_{\text{liege}} = 48/200 &= \underline{0,24 \text{ g/mL}} \\
 C &= m_{\text{sapin}} / V_{\text{sapin}} = 45/100 &= \underline{0,45 \text{ g/mL}} \\
 D &= m_{\text{diamant}} / V_{\text{diamant}} = 1,51/0,43 &= \underline{3,51 \text{ g/mL}} \\
 E &= m_{\text{acajou}} / V_{\text{acajou}} = 280/400 &= \underline{0,70 \text{ g/mL}}
 \end{aligned}$$

- Les objets qui flottent sur l'eau sont ceux qui ont une masse volumique plus faible que celle de l'eau ($1,00 \text{ g/mL}$), donc : le liège, la sapin, l'acajou flottent.

Exercice n°4

Détermine la masse

Magali fait une vinaigrette pour assaisonner sa salade. Elle mélange 10,0 mL de vinaigre avec 200 mL d'huile et laisse reposer le mélange. Le vinaigre et l'huile se séparent et le vinaigre coule dans le fond de la bouteille.



Magali ne comprend pas ce qu'il se passe car elle pense que le vinaigre est plus léger que l'huile. Détermine la masse de chacun des liquides et déduis-en une règle permettant de savoir quel liquide reste au-dessus et quel liquide reste en dessous dans un mélange.

Données

- Masse volumique du vinaigre : $\rho_{\text{vinaigre}} = 1,01 \text{ g/cm}^3$;
- masse volumique de l'huile : $\rho_{\text{huile}} = 0,92 \text{ g/cm}^3$.

D'après la formule :

$$\rho = m / V$$

on peut déduire que :

$$m = \rho * V$$

donc pour le vinaigre, on a :

$$\begin{aligned} m_{\text{vin}} &= \rho_{\text{vin}} * V_{\text{vin}} \\ &= 1,01 * 10,0 = \underline{10,1 \text{ g de vinaigre}} \end{aligned}$$

et :

$$\begin{aligned} m_{\text{hui}} &= \rho_{\text{hui}} * V_{\text{hui}} \\ &= 0,92 * 200 = \underline{184 \text{ g de vinaigre}} \end{aligned}$$

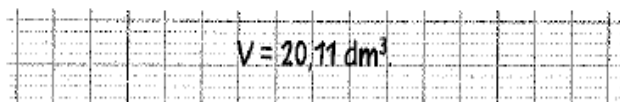
Si le vinaigre "coule", ce n'est pas parce que sa masse est plus grande, mais parce que sa MASSE VOLUMIQUE l'est, autrement dit : un corps flotte sur l'autre si sa masse volumique est plus faible ...

Exercice n°5

Apprends d'une erreur

Trouve l'erreur

Inès a utilisé la formule de la masse volumique pour retrouver le volume d'un morceau de cuivre de masse 179 g. Elle a écrit dans son cahier :



Trouve l'erreur faite par Inès dans son calcul.

Donnée

Masse volumique du cuivre : $\rho_{\text{cuivre}} = 8900 \text{ kg/m}^3$.

Si elle utilise la formule de la masse volumique :

$$\rho = m / V$$

alors pour retrouver le volume, on doit la transformer en :

$$V = m / \rho$$

soit, dans notre cas du cuivre :

$$V = 0,179 / 8900 = 0,00002011 \text{ m}^3$$

et si on convertit en dm^3 , il faut décaler de 3 rangs vers la droite, soit : $0,02011 \text{ dm}^3$

Conclusion : Inès a donc fait une erreur de conversion, pas de calcul !

Exercice n°6

Au supermarché

Zélie met un morceau de sucre dans son bol de lait chaque matin. Au supermarché, elle achète une boîte de 1 kg de sucre en morceaux. En classe, elle a mesuré la masse d'un morceau de sucre : 5 g.

Dans combien de jours Zélie devra-t-elle racheter une nouvelle boîte de sucre ?



La proportionnalité s'applique ici, Donc pour :

1 jour ... on a ... 1 sucre = 5 g
N (?) jours ... on a ... 1 kg de sucre (=1000 g)

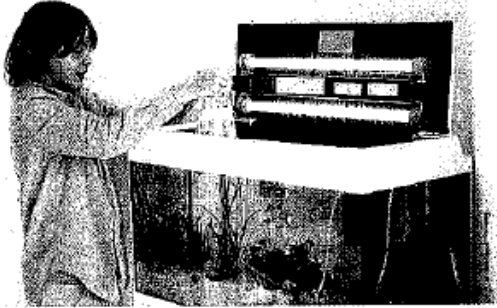
Produit en croix :

$$N = 1000 * 1 / 5 = \underline{200 \text{ jours}}$$

Exercice n°7

L'aquarium va-t-il déborder ?

Jules a rempli son aquarium de 7,00 L aux trois quarts avec de l'eau. Pour le décorer, il souhaite rajouter un sable fin de masse volumique $1\,800\text{ kg/m}^3$. Il se demande quelle masse maximale de sable il peut ajouter dans son aquarium.



- Calcule le volume de l'eau contenue dans l'aquarium.
- Quel volume reste-t-il pour le sable ?
- Calcule la masse maximale de sable que Jules peut verser dans l'aquarium sans que l'eau ne déborde.

a) Les $(\frac{3}{4})$ des 7,00 L sont de l'eau, donc :
 $(\frac{3}{4}) * 7,00 = \underline{5,25\text{ L d'eau}}$

b) Il reste donc $7,00 - 5,25 = \underline{1,75\text{ L pour le sable.}}$

c) Avec la formule : $m = \rho * V$
 $= 1800 * 0,00175$
 $= \underline{3,15\text{ kg de sable}}$

Exercice n°8 (DIFFICILE)

- a) $m = \rho * V$ mais on doit avoir le volume V de la pièce avant de faire le calcul. Comme la chambre est un parallélépipède, alors :

$$\begin{aligned} V &= L * l * h \\ &= 4,0 * 3,0 * 3,0 = 36\text{ m}^3 \\ &= \underline{36000\text{ L}} \end{aligned}$$

et donc :

$$\begin{aligned} m_{\text{air}} &= \rho_{\text{air}} * V_{\text{air}} \\ &= 1,2 * 36000 = 43200\text{ g} \\ &= \underline{43,2\text{ kg d'air dans la pièce}} \end{aligned}$$

- b) Comme le dioxygène n'occupe que 21% de la masse, alors il y a :
 $(21/100) * 43,2 = \underline{9,1\text{ kg de dioxygène.}}$

- c) Si il ne reste que 13% de dioxygène, soit $(13/100) * 43,2 = 5,6\text{ kg}$, c'est que Nadia en aura consommé :

$$\begin{aligned} 9,1 - 5,6 &= 3,5\text{ kg} \\ &= \underline{3500\text{ g consommés}} \end{aligned}$$

et donc comme elle consomme 120 g par heure alors il lui faudra : $(3500 / 120) = \underline{29,1\text{ h}}$ (donc un peu plus d'1 journée ... et puis, il ya toujours un peu d'air qui entre par les portes ou par des "aérations" prévues à cet effet).

Nadia a une chambre de dimensions $L = 4,0\text{ m}$, $l = 3,0\text{ m}$ et $h = 3,0\text{ m}$. Quand elle respire, elle consomme en moyenne 120 g de dioxygène par heure. Sa mère lui demande d'ouvrir les fenêtres pour renouveler l'air de sa chambre mais Nadia préfère attendre avant d'aérer.

Données

– Le dioxygène constitue 21 % de la masse de l'air ;

– masse volumique de l'air : $\rho_{\text{air}} = 1,2\text{ g/L}$.

a. Quelle est la masse d'air m_{air} contenue dans la chambre de Nadia ?

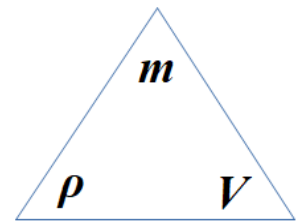
b. Quelle est la masse de dioxygène contenue dans cette chambre ?

c. À partir de 13 % restant de dioxygène dans l'air, une gêne à respirer commence à se faire sentir. Combien d'heures faudrait-il à Nadia pour ressentir cette gêne ?



A retenir !

Formulaire Masse volumique : On peut retenir la formule de la masse volumique sous la forme d'un triangle-formulaire :

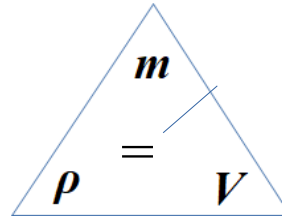


On peut donc utiliser ce triangle-formulaire de 3 façons (autant qu'il y a de côtés au triangle) :

1) On cherche à exprimer la **masse volumique** :

$$\rho = m / V$$

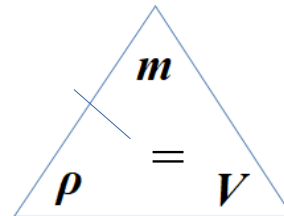
(m est au dessus de V, donc division)



2) Ou bien, on cherche le **volume** :

$$V = m / \rho$$

(m est au dessus de ρ, donc division)



3) Ou bien on cherche la **masse** :

$$m = \rho * V$$

(ρ et V au même niveau, donc multiplication)

