



Corrigé TP1 : Masse volumique et composition d'un mélange

Objectifs : Comment prévoir dans quel ordre se superposent des liquides non miscibles, comment trouver une masse volumique et enfin, nous referons l'expérience de Marie Curie (1867-1934) pour retrouver la masse volumique de l'huile.

I) Définition :

- Le **degré alcoolique** d'un mélange eau-alcool correspond au volume d'éthanol présent dans 100 ml de mélange (par exemple un vin à 11,5 ° contient 11,5 mL d'éthanol dans 100 mL de vin).

- La **masse volumique** d'une espèce de masse m et de volume V est donné par la relation :

$$\rho = \frac{m_{\text{liquide}}}{V_{\text{liquide}}}$$

- La **densité** d'une espèce chimique liquide est donné par le rapport de sa masse volumique sur celle de l'eau pure : $d = \frac{\rho_{\text{espèce chimique}}}{\rho_{\text{eau}}}$ avec $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g/mL}$; Pour ce calcul, les masses volumiques doivent être données dans la même unité et la densité n'a pas d'unité.

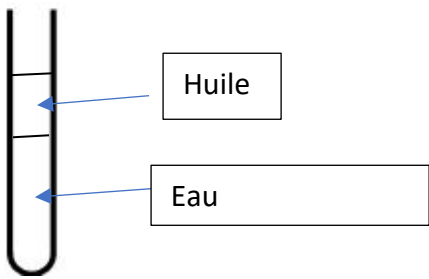
II) Miscibilité et densité [Réaliser]

Expérience 1 : Vous garderez vos 3 tubes à essai de l'expérience 1 pour **faire valider par votre professeur**.

Pour chaque expérience

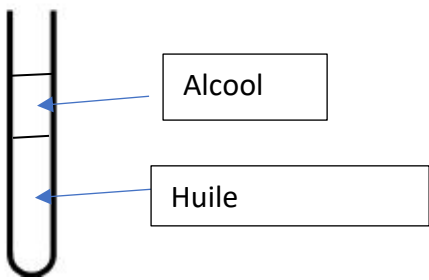
→ Introduire dans un tube à essais environ 2 mL d'eau distillée puis environ 1 mL d'huile. Boucher et agiter. Laisser reposer. Observer.

Faire un schéma.

	<p><i>Recopier et compléter les phrases suivantes sur votre compte rendu.</i></p> <p>On observe deux liquides non miscibles. La solution est hétérogène.</p>
--	--

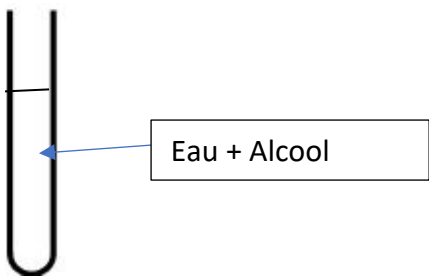
→ Dans un autre tube à essais introduire environ 2 mL d'huile puis environ 1 mL d'alcool. Boucher et agiter. Laisser reposer. Observer.

Faire un schéma.

	<p>On observe deux liquides non miscibles. La solution est hétérogène.</p>
---	--

→ Dans un autre tube à essais introduire environ 2 mL d'eau puis environ 1 mL d'alcool. Boucher et agiter. Laisser reposer. Observer.

Faire un schéma.

	<p>On observe deux liquides miscibles. La solution est homogène.</p>
---	--



Conclusion : Deux liquides sont **miscibles** s'ils se mélangent bien et qu'on obtient une seule phase.
Deux liquides sont non **miscibles** s'ils ne se mélangent pas et qu'on obtient plusieurs phases.

Recopier et compléter le tableau suivant en utilisant les observations de l'expérience précédente et les données :

	eau	éthanol	huile
Densité	1,00	0,79	0,90
Miscibilité avec l'eau	/	Totale	Non
Position par rapport à l'eau si non miscible avec l'eau	/	/	Phase supérieure
Position par rapport à l'éthanol si non miscible avec l'éthanol		/	Phase inférieure

Conclusion : De deux liquides non miscibles, celui qui se trouve au-dessus de l'autre est le liquide qui a la plus faible masse volumique (le moins dense)

III) Masse volumique de l'alcool à 95° [Réaliser-Valider-Communiquer]

Expérience 2 :

La burette graduée, située sous la hotte est remplie avec l'alcool à 95°.

La mise à zéro se fait sur la graduation 25 mL (cf fiche utilisation d'une burette au verso de cette feuille)

- Mesurer la masse d'un bécher de 50 mL.
- Prélever sous la hotte 5,00 mL d'alcool à 95° et noter la masse correspondante.

Question 1 : Déterminer la masse volumique de l'éthanol à 95°.

$$\text{On sait que } \rho_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{V_{\text{éthanol}}}$$

Avec $m = m_{\text{bécher+éthanol}} - m_{\text{bécher}}$ (Il faut faire apparaître vos mesures)

$$\text{Par exemple } \rho_{\text{éthanol}} = \frac{43,30 - 39,40}{5,00} = \underline{0,78 \text{ g.mL}^{-1}}$$

Question 2 : Noter la valeur de la masse volumique au tableau et donner la valeur moyenne.

Nous avons noté l'ensemble des résultats obtenus :

Groupe	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	Groupe 6	Groupe 7	Groupe 8
Masse volumique calculée en g.mL^{-1}	0.82	0.80	0.83	0.76	0.78	0.80	0.79	0.81

$$\rho_{\text{moyen}} = \frac{0,82 + 0,80 + 0,83 + 0,76 + 0,78 + 0,80 + 0,79 + 0,81}{8} = \underline{0,80 \text{ g.mL}^{-1}}$$

¹(valeur tout à fait acceptable si l'on tient compte des erreurs expérimentales)

IV) Protocole expérimental adapté à l'expérience de Marie Curie [Analyser-Raisonner-Valider]

Expérience 3 : Faire valider par le professeur quand la goutte d'huile est en suspension.

- Dans un tube à essais introduire les 5,0 mL d'éthanol (alcool à 95°) à l'aide de la burette graduée.
- Puis, déposer délicatement une grosse goutte d'huile à l'aide d'une pipette pasteur.
- Ajouter goutte à goutte dans le tube, à l'aide d'une burette graduée de l'eau déminéralisée jusqu'à observer une bulle en suspension dans le mélange. (La bulle doit être au milieu du tube)
- Relever le volume V_e en mL d'eau distillée versée pour avoir la goutte d'huile en suspension.

Question 3 : Calculer la masse d'eau déminéralisée et d'alcool à 95° versés pour avoir une bulle d'huile en suspension. En déduire la masse totale du mélange eau + alcool à 95°.

$$\text{On sait que } \rho = \frac{m}{V}$$

$$\text{D'où } m = \rho \times V$$

Nous avons versé (grâce à la burette) un volume $V_{\text{eau}} = 3,7 \text{ mL}$ et $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$, ce qui correspond à une masse $m_{\text{eau}} = 3,7 \times 1,00 = 3,7 \text{ g}$

D'autre part, $V_{\text{éthanol}} = 5,0 \text{ mL}$ et $\rho_{\text{éthanol}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$, ce qui correspond à une masse $m_{\text{éthanol}} = 5,0 \times 0,79 = 4,0 \text{ g}$
D'où $m_{\text{mélange}} = m_{\text{eau}} + m_{\text{éthanol}} = 3,7 + 4,0 = 7,7 \text{ g}$



Question 4 : En déduire la masse volumique de l'huile et expliquer pourquoi la goutte d'huile est en suspension.

Lorsque la goutte se retrouve à mi-hauteur (elle ne flotte pas, elle ne coule pas) : $\rho_{\text{huile}} = \rho_{\text{mélange}}$

Il suffit alors de calculer la masse volumique du mélange $\rho_{\text{mélange}} = \frac{m_{\text{mélange}}}{V_{\text{mélange}}}$

$$\text{AN : } \rho_{\text{mélange}} = \frac{7,7}{8,7} = 0,89 \text{ g.mL}^{-1}$$

donc $\rho_{\text{huile}} = 0,89 \text{ g.mL}^{-1}$

Ce résultat est en adéquation avec les données du TP (cf tableau de valeurs).