

Exercices : Masse volumique, densité

Masse volumique (se note ρ qui se lit « rhô », lettre « r » de l'alphabet grec)

C'est le quotient de la masse m de l'espèce chimique divisé par son volume V

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

Son unité est le **g/L** ou kg/m^3

Exemples à connaître

Masse volumique ρ	Unité g/L	Unité kg/m^3
De l'eau	1000	1000
De l'air	1	1

La **densité d** d'une espèce chimique est égale au rapport de la **masse volumique ρ** de cette espèce et de la **masse volumique ρ_{eau}** de l'eau.

On peut donc écrire :

$$d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}$$

Densité de l'espèce chimique
Masse volumique d'une espèce ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)
Masse volumique de l'eau ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)

Tableau de conversion

m^3			dm^3			cm^3		
		kL	hL	daL	L	dL	cL	mL
					1	1000		

Exercice 1:

L'heptane est un solvant non miscible à l'eau. La masse de 50 mL d'heptane vaut 39 grammes .

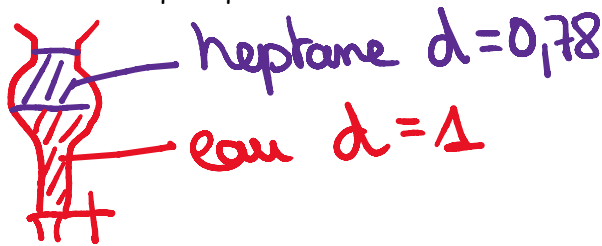
1. Calculer sa masse volumique.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{39 \text{ g}}{0,050 \text{ L}} = 780 \text{ g/L}$$

2. Quelle est sa densité par rapport à l'eau ?

$$d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}} = \frac{780 \text{ g/L}}{1000 \text{ g/L}} = 0,78$$

3. Dans une ampoule à décanter se trouve un mélange d'heptane et d'eau. Représenter l'ampoule en indiquant où se trouve chaque liquide.



L'heptane est moins dense que l'eau, il est au-dessus.

Exercice 2: densité d'un solvant

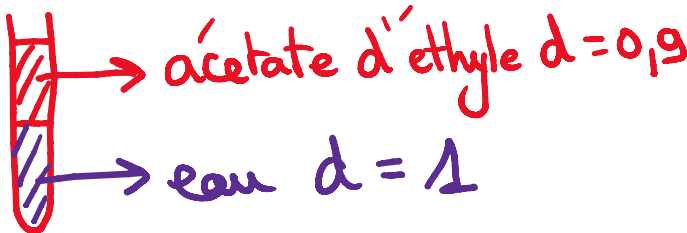
L'acétate d'éthyle est un solvant organique de masse volumique $0,9 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

1. Quelle est sa densité ?

$$d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}} = \frac{0,9 \text{ g/cm}^3}{1 \text{ g/cm}^3} = 0,9$$

$$\rho_{\text{eau}} = \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ L}} = \frac{1000 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

2. L'eau et l'acétate d'éthyle sont deux liquides non miscibles. Représenter un tube à essai rempli de ces deux solvants en indiquant la nature des deux phases.

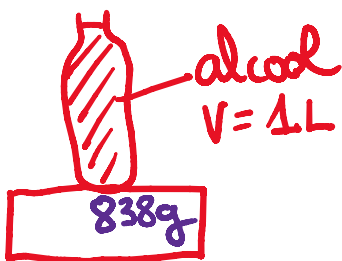


L'eau est plus dense que l'acétate d'éthyle donc elle est en dessous.

Exercice 3: déterminer la densité de l'alcool à brûler

Une bouteille contenant $1,0 \text{ L}$ d'alcool à brûler a une masse de 838 g . Vide, sa masse est de 49 g .

Calculer la masse volumique et la densité de l'alcool à brûler. Est-il plus ou moins dense que l'eau ?



* Masse volumique : $\rho = \frac{m_{\text{alcool}}}{V_{\text{alcool}}} = \frac{(838-49)\text{g}}{1 \text{ L}} = 789 \text{ g/L}$

* densité : $d = \frac{\rho_{\text{alcool}}}{\rho_{\text{eau}}} = \frac{789 \text{ g/L}}{1000 \text{ g/L}} = 0,789 < 1$

L'alcool est moins dense que l'eau, il est donc au-dessus de l'eau.

Exercice 4 :

Une bouteille contenant 1,0 L pèse 950 g. La bouteille vide pèse 49 g.

1. Quelle est la masse volumique de l'acétate d'éthyle ?

$$\rho = \frac{m_{\text{acétate}}}{V_{\text{acétate}}} = \frac{950 - 49 \text{ g}}{1 \text{ L}} = \frac{901 \text{ g}}{1 \text{ L}} = 901 \text{ g/L}$$

2. Quelle est la densité de l'acétate d'éthyle ?

$$d_{\text{acétate}} = \frac{\rho_{\text{acétate}}}{\rho_{\text{eau}}} = \frac{901 \text{ g/L}}{1000 \text{ g/L}} = 0,901$$

3. L'eau et l'acétate d'éthyle sont deux solvants non miscibles. Dessiner un tube à essai contenant quelques millilitres de chacun de ces deux liquides en indiquant la nature de chaque phase.

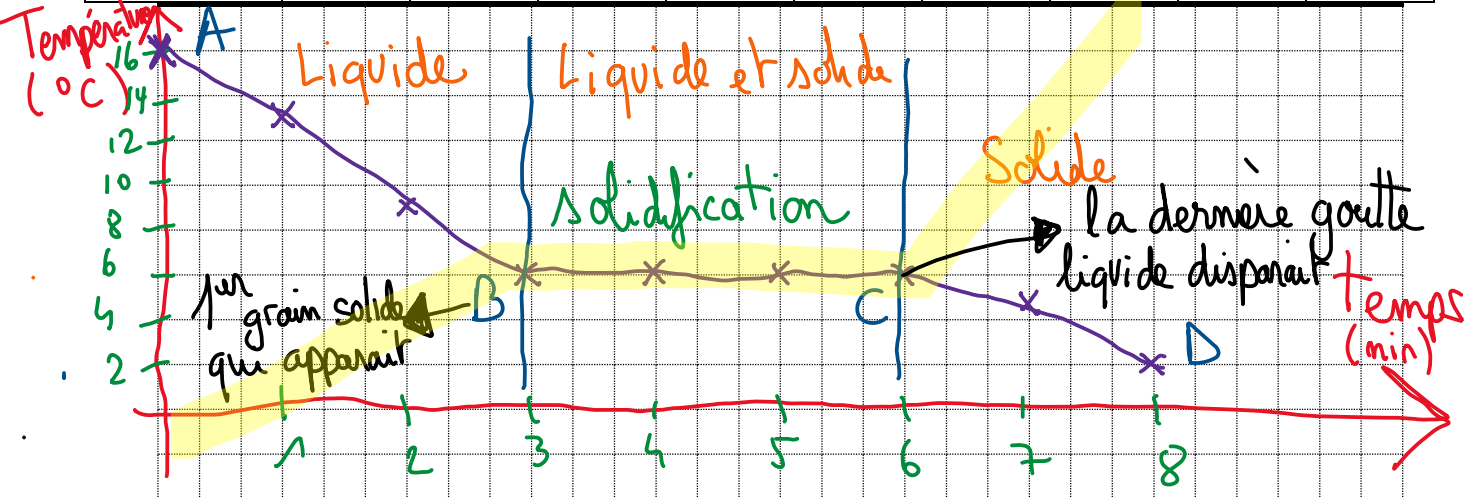


Exercice 5 : changement d'état

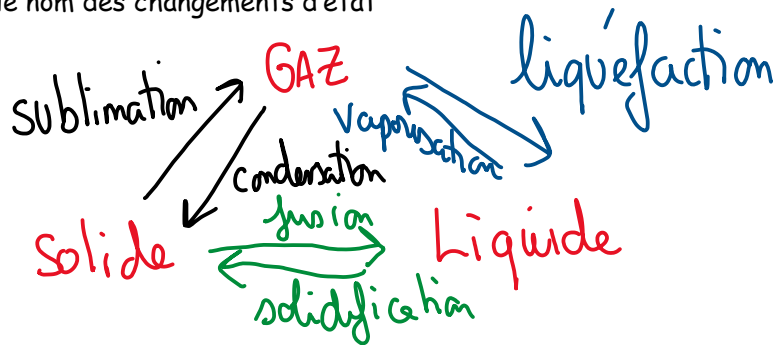
On refroidit un liquide tout en mesurant sa température en fonction du temps.

Trace le graphique représentant l'évolution de la température T du liquide en fonction du temps t lors de son refroidissement. Voici les mesures obtenues :

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Température (°C)	16	13	9	6	6	6	6	5	2



1) Rappeler le triangle avec le nom des changements d'état



2) Quel changement d'état a lieu ici ?

C'est la solidification

3) Ce liquide est-il de l'eau ? **Justifie** ta réponse.

La solidification de l'eau pure a lieu à 0°C
Or ici, elle se déroule à $6^{\circ}\text{C} \Rightarrow$ ce n'est pas de l'eau.

1) Annote le schéma comme nous l'avons fait dans le cours : explique les différents états physiques observés en mettant des lettres A, B, C, D...

2) Ce liquide est-il un corps pur ? **Justifie** ta réponse.

C'est un corps pur car il y a un palier de température à 6°C .

3) Voici un tableau avec différentes substances : à quelle substance correspond ton graphique ? **Justifie**.

Substance	Acide lactique	Anéthole	Cyclohexane
Température de solidification	17°C	20°C	6°C

C'est le cyclohexane

7) Quelle est la température de fusion du cyclohexane ?

$T_{\text{fus}} = +6^{\circ}\text{C}$ car la fusion est l'opposée de la solidification.