

# C1 : Description de la matière à l'échelle macroscopique.

## 1 Corps purs et corps mélangés.

- Une substance constituée d'une seule espèce chimique est un **corps pur** sinon c'est un **mélange**.
- Lorsqu'un mélange est **homogène** on ne peut pas distinguer ces constituants, dans le cas contraire on dit qu'il est **hétérogène**.



statue en cuivre

### Exemples :

- **substances pures**: aluminium, diamant.
- **mélanges homogènes**: eau sucrée ou salée
- **mélange hétérogène**: eau et huile.
- Composition d'un mélange :



tuyaux en cuivre

### Définition Pourcentage en masse

Le pourcentage **massique**  $p_m$  d'une espèce dans un mélange est le rapport de la **masse** cette espèce par celle du mélange.

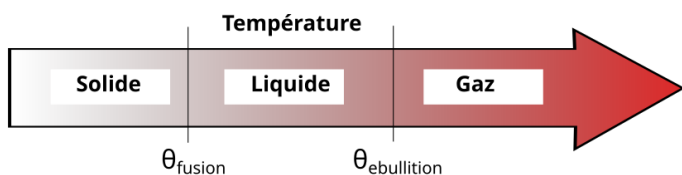
$$p_m = \frac{\text{masse de l'espèce}}{\text{masse du mélange}}$$

**Remarque** : La composition d'un mélange peut aussi être donnée par un pourcentage volumique.

## 2 Identification d'une espèce chimique.

On peut identifier une espèce chimique à l'aide de ces propriétés physiques ou chimiques

### A. Température de changement d'état.



Pour un corps **pur**, le changement d'état se fait à température constante. Pour un mélange la température varie lors du changement d'état.

**Remarque** : On note la température par la lettre  $\theta$  (pour ne pas confondre avec  $t$  qui désigne le temps)

### B. La masse volumique.

#### Définition Masse volumique

La masse volumique  $\rho$  d'une espèce est le rapport entre sa masse  $m$  et son volume  $V$  :

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

#### Remarques :

- Toutes les combinaisons d'unités sont possibles comme g/L, kg/m<sup>3</sup>
- Il existe 2 notations soit g/L ou g.L<sup>-1</sup> (car g/L = g × 1/L = g × L<sup>-1</sup>)

La masse volumique de l'eau est de 1,0 kg.L<sup>-1</sup> et celle de l'air est de l'ordre de 1,3 g.L<sup>-1</sup>

### C. Quelques tests d'identification chimiques.

- Au contact de l'**eau**, le sulfate de cuivre anhydre (blanc) devient bleu.
- Le **dioxygène** est un gaz qui ravive la flamme d'une allumette incandescente.
- Le **diazote** est un gaz qui émet son (appelé aboiement) au contact d'une flamme.

#### Ce qu'il faut savoir faire ↓

- ✓ Citer des exemples courants de corps purs et de mélanges homogènes et hétérogènes.
- ✓ Identifier, à partir de valeurs de référence, une espèce chimique par ses températures de changement d'état, sa masse volumique ou par des tests chimiques.
- ✓ Citer des tests chimiques courants de présence d'eau, de dihydrogène, de dioxygène, de dioxyde de carbone
- ✓ Citer la valeur de la masse volumique de l'eau liquide et la comparer à celles d'autres corps purs et mélanges.
- ✓ Distinguer un mélange d'un corps pur à partir de données expérimentales.
- ✓ Citer la composition approchée de l'air et l'ordre de grandeur de la valeur de sa masse volumique.
- ✓ Établir la composition d'un échantillon à partir de données expérimentales.

## C1 : Activité et Exercices

### ⚠ Méthode de travail à suivre :

- **Lire** la partie cours et suivre les **explications** du professeur.
- **Rédiger** les réponses aux questions **Q1..** sur une feuille de travail. Ne pas attendre la correction pour commencer !
- **Réaliser** une carte mentale (ou un résumé) du cours
- **Faire les exercices** dans l'ordre (sur une feuille)

- Q1.** Parmi les substances suivantes, lesquelles sont pures ? lesquelles sont mélangées ?  
eau de source ; eau boueuse ; statue en bronze ; glucose ; air
- Q2.** Dans une classe de 2<sup>de</sup> de 35 élèves il y a 20 filles, calculer le pourcentage de fille dans cette classe.
- Q3.** Un bronze est un alliage contenant du cuivre et de l'étain. Une statue en bronze pèse 5,3 kg et contient 640 g d'étain. Calculer le pourcentage massique  $p_m$  de l'étain dans la statue et l'exprimer en %.
- Q4.** Rappeler ce que sont les transformations physiques d'ébullition et de fusion.
- Q5.** La température de fusion de l'éthanol est de  $-114^\circ\text{C}$  et celle d'ébullition est de  $78^\circ\text{C}$ . Quel est son état physique à  $20^\circ\text{C}$  (Justifier à l'aide d'un schéma)
- Q6.** Calculer le volume occupé par 1,0 kg d'air.

### Outils mathématiques pour la physique :

a) Convertir :

236 g = ..... kg

25 mL = ..... L

0,5 m<sup>3</sup> = ..... L

b) Écrire les quotients suivants avec la nouvelle notation de type :  $1/x = x^{-1}$

km/h = .....

g/mL = .....

W/m<sup>2</sup> = .....

kg/m<sup>3</sup> = .....

c) Calcul littéral :

Si  $a = b \times c$  alors  $b = \dots\dots\dots$  et  $c = \dots\dots\dots$

### Exercice 1: Le Destop

Le « **Destop** » est un déboucheur liquide de canalisation qui contient de l'eau (formule  $\text{H}_2\text{O}$ ), de l'hydroxyde de sodium (formule  $\text{NaOH}$ ), de l'ammoniaque (formule  $\text{NH}_3$ ).

a) Dans 1,0 kg de Destop il y a 100 g d'hydroxyde de sodium. Calculer le pourcentage massique en hydroxyde de sodium dans le Destop.

b) On ajoute 250 g d'eau à 500 g de Destop. Montrer que le nouveau pourcentage massique en hydroxyde de sodium du mélange obtenu est de l'ordre de 6,7 %.

### Exercice 2: Mélanges



- 1) En s'aidant de la définition du pourcentage en masse, définir le pourcentage volumique (notée  $p_v$ ) d'une espèce dans un mélange. (Indice la masse est remplacée par le volume)

Un flacon de 200 mL d'alcool vendu en pharmacie contient 140 mL d'éthanol.

- 2) De quel type de mélange s'agit-il ?
- 3) Quel est le pourcentage volumique d'éthanol dans ce flacon ?
- 4) Dans 5,0 L d'air il y a 4,0 L de diazote. Calculer le pourcentage volumique du diazote dans l'air.

### Exercice 3: Identifier une espèce chimique

Données:

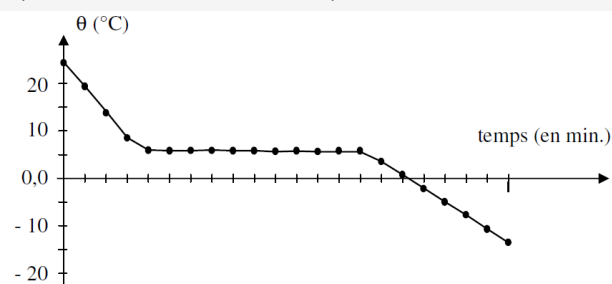
Espèce	$\theta$ fusion ( $^\circ\text{C}$ )	$\theta$ ébullition ( $^\circ\text{C}$ )
eau	0	100
pentan-1-ol	-79	138
éthanol	-114	78
éthoxyéthane	-116	34
cyclohexane	6	81
propanone	-95	56
toluène	-95	111
butanal	-99	75
pentan-3-ol	-8	116
plomb	327	1 749

- 1) À  $\theta = 120^\circ\text{C}$ , quel est l'état physique (solide, liquide ou gaz) :

- du pentan-1-ol ?
- de l'eau ?
- du plomb ?

On plonge un tube à essai contenant un liquide inconnu dans un bain glacé. On relève la température à intervalles de temps réguliers.

La courbe donnant l'évolution de la température du liquide en fonction du temps est donnée ci-contre.



- 2) L'espèce chimique contenue dans le tube à essai est-elle pure ? Justifier.
- 3) Quelle est cette espèce chimique ? Justifier.

#### Exercice 4: Masse volumique de l'air

On pèse un ballon plein d'air, on mesure  $m_1 = 108,4$  g, puis on retire 1,5 L d'air en le dégonflant, la nouvelle masse du ballon est  $m_2 = 106,6$  g.

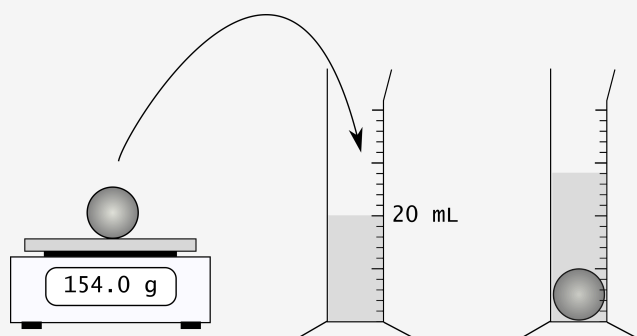
Calculer la masse volumique  $\rho$  de l'air en  $\text{g.L}^{-1}$  puis en  $\text{kg.m}^{-3}$ .

#### Exercice 5: Masse volumique de métaux

Données : Masse volumique de quelques métaux

Espèce	Plomb	Aluminium	Fer	Cuivre	Or
$\rho$ ( $\text{g.L}^{-1}$ )	$1,44 \times 10^4$	$2,70 \times 10^3$	$7,86 \times 10^3$	$8,96 \times 10^3$	$1,93 \times 10^4$

- 1) Calculer la masse de 100 mL de cuivre.
- 2) Quel est le volume occupé par 1,0 kg de fer.
- 3) On réalise l'expérience suivante avec un métal inconnu de forme sphérique. Quel est ce métal ? (Justifier la démarche)



#### Exercice 6: Le glycérol.

Le glycérol a une masse volumique de  $1,26 \text{ kg.L}^{-1}$  à  $15^\circ\text{C}$ .

On pèse 250 g de glycérol que l'on dissout complètement dans 1,0 L d'eau.

Données :  $\rho$  (mélange) =  $1,05 \text{ kg.L}^{-1}$  ;  $\rho$  (eau) =  $1,0 \text{ kg.L}^{-1}$

- 1) Calculer le volume de glycérol que l'on a utilisé pour préparer le mélange.

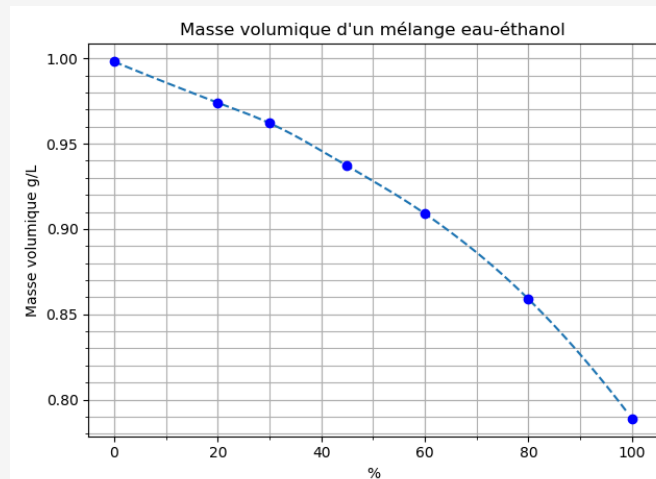
- 2) Calculer la masse du mélange.
- 3) En déduire le volume du mélange obtenu.
- 4) Calculer le pourcentage massique du glycérol dans le mélange.
- 5) Calculer le pourcentage volumique du glycérol dans le mélange et conclure.

#### Exercice 7: Le mélange eau - alcool

L'« alcool » vendu en pharmacie est un mélange eau – éthanol.

Sur une bouteille de 250 mL d'alcool vendu en pharmacie on peut lire « Alcool modifié 90 % vol »

Données:



- 1) Calculer le volume d'éthanol présent dans la bouteille.
- 2) À l'aide du graphique trouver la masse volumique du liquide de la bouteille. On fera apparaître les traits de construction.
- 3) En déduire la masse du mélange eau – éthanol de la bouteille.