

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.

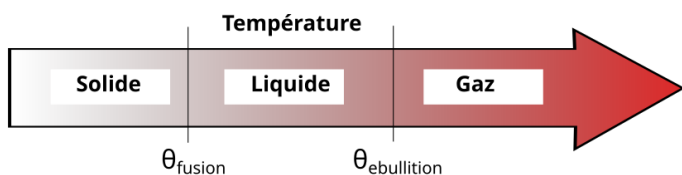
$$p_m = \frac{\text{masse de l'espèce}}{\text{masse du mélange}}$$

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 θ (pour ne pas confondre avec t qui désigne le temps)

B. La masse volumique.

Définition Masse volumique

La masse volumique ρ 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/m³
- Il existe 2 notations soit g/L ou g.L⁻¹ (car g/L = g × 1/L = g × L⁻¹)

La masse volumique de l'eau est de 1,0 kg.L⁻¹ et celle de l'air est de l'ordre de 1,3 g.L⁻¹

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^{de} 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°C et celle d'ébullition est de 78°C . Quel est son état physique à 20°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 m³ = L

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

km/h =

g/mL =

W/m² =

kg/m³ =

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 H_2O), de l'hydroxyde de sodium (formule NaOH), de l'ammoniaque (formule 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:

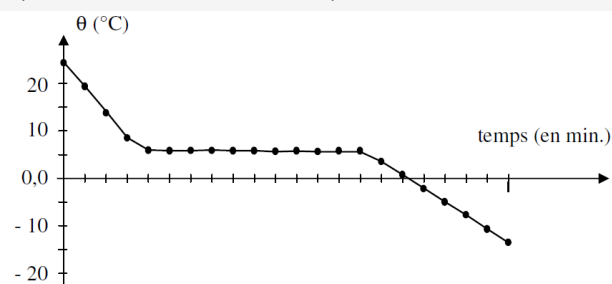
| Espèce | θ fusion ($^\circ\text{C}$) | θ ébullition ($^\circ\text{C}$) |
|--------------|--------------------------------------|--|
| eau | 0 | 100 |
| pentan-1-ol | -79 | 138 |
| éthanol | -114 | 78 |
| éthoxyéthane | -116 | 34 |
| cyclohexane | 6 | 81 |
| propanone | -95 | 56 |
| toluène | -95 | 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.

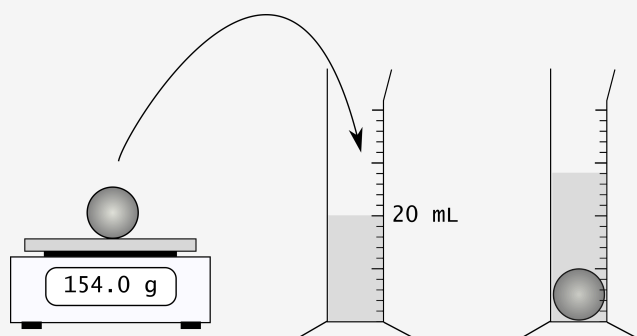
Calculer la masse volumique ρ de l'air en g.L^{-1} puis en kg.m^{-3} .

Exercice 5: Masse volumique de métaux

Données : Masse volumique de quelques métaux

| Espèce | Plomb | Aluminium | Fer | Cuivre | Or |
|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ρ (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°C .

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

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

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

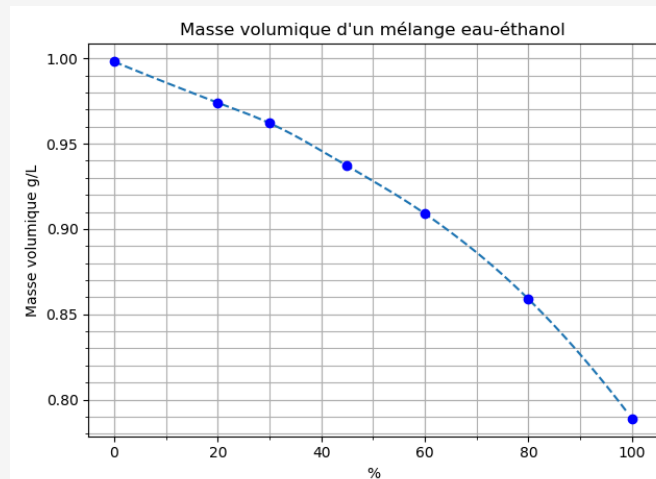
- 2) Calculer la masse du mélange.
- 3) En déduire le volume du mélange obtenu.
- 4) Calculer le pourcentage massique du glycérol dans le mélange.
- 5) Calculer le pourcentage volumique du glycérol dans le mélange et conclure.

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.