

Thème : Constitution et transformations de la matière

Chapitre 1 : Corps purs et mélanges au quotidien

Capacités exigibles :

- ✓ 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 changements 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 des données expérimentales.
- ✓ Mesurer une température de changement d'état, déterminer la masse volumique d'un échantillon, réaliser une chromatographie sur couche mince, mettre en œuvre des tests chimiques, pour identifier une espèce chimique et, le cas échéant, qualifier l'échantillon de mélange.
- ✓ 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 des données expérimentales.
- ✓ Mesurer des volumes et des masses pour estimer la composition de mélanges.

Capacités mathématiques:

- ✓ Utiliser les pourcentages et les fractions

I. Corps purs et mélanges

1. Définitions

Une espèce chimique correspond à un ensemble d'entités chimiques (atomes, ions, molécules...) identiques. Elle est représentée par une formule chimique.

Exemples : H_2O est la formule de l'eau ; Fe est celle du fer.

- ➔ Un corps pur est constitué d'une seule espèce chimique.
- ➔ Un mélange est constitué de plusieurs espèces chimiques.
- ➔ Un mélange est homogène si on ne peut pas distinguer ses constituants à l'œil nu ; dans le cas contraire, il est hétérogène.

Exemples :

- Corps purs : dioxygène, eau distillée, cuivre...
- Mélanges homogènes : eau du robinet, air...
- Mélanges hétérogènes : nappes d'hydrocarbure sur l'océan, sable, roche...

Remarques :

- Deux liquides sont miscibles s'ils forment un mélange homogène.
- Deux liquides sont non miscibles s'ils forment un mélange hétérogène.

II. Identification d'une espèce chimique

1. Par des tests chimiques

Objectif : mettre en évidence la présence de certaines espèces chimiques (molécules ou ions en solution aqueuse) par une expérience.

Présence confirmée en cas : changement de couleur, apparition d'un précipité...

Exemples :

Espèce chimique à identifier	Test	Résultat positif
Eau (liquide)	Sulfate de cuivre anhydre (solide blanc)	Le sulfate de cuivre anhydre devient bleu.
Dioxyde de carbone	Eau de chaux	L'eau de chaux se trouble
Ions chlorures	Solution de nitrate d'argent	Formation d'un précipité blanc

2. Par des mesures physiques

Chaque espèce chimique a ses **propres caractéristiques physiques** qui permettent de l'**identifier**.

a) Masse volumique

La masse volumique est la grandeur qui lie la masse et le volume d'une espèce considérée.

La masse volumique ρ d'une espèce chimique se calcule en divisant la masse d'un échantillon de cette espèce par son volume correspondant :

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{avec} \quad \rho (X) \text{ en kg.m}^{-3}, \text{ g.L}^{-1} \text{ en g.mL}^{-1} \dots$$

Exemples :

- Masse volumique de l'eau : 1 000 g.L⁻¹ ou 1,00 g.mL⁻¹
- Masse volumique de l'air : 1,3 g.L⁻¹ à 20°C et 1013 hPa (Conditions normales de température et pression)

La **mesure** de la **masse** et du **volume** d'une espèce chimique permet de **calculer la masse volumique** et ainsi de **d'identifier l'espèce**.

Remarque :

Densité d'un corps d.

En général, ce n'est pas la masse volumique qui est indiquée sur les étiquettes des flacons de solides ou de liquides mais la densité.

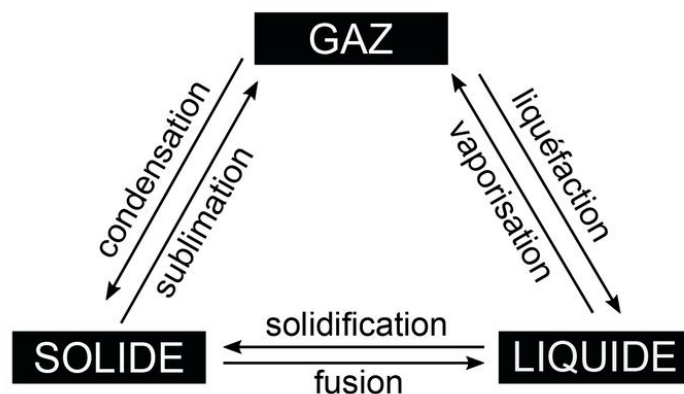
La densité d d'une substance se calcule en divisant sa masse volumique de l'espèce chimique par celle de l'eau (pour les solides ou les liquides) ou celle de l'air (pour les gaz).

Par définition, $d = \frac{\rho}{\rho_0}$ avec ρ : masse volumique de la substance en g.L^{-1}
 ρ_0 : masse volumique du corps de référence en g.L^{-1}
 d : densité de la substance sans unité

Ex : éthanol = 0.8 ; dichlorométhane = 1.3 ; plomb = 11

b) Températures de changement d'état

→ Un changement d'état est le passage d'un état physique à un autre.



→ Un changement d'état d'un corps pur se fait à une **température constante** pour une pression donnée.

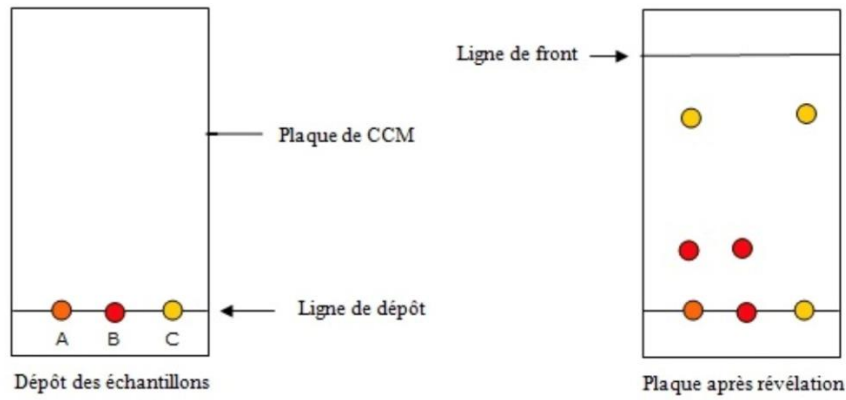
Pour identifier une espèce chimique, on peut mesurer :

- sa température de fusion θ_f (cas d'un solide) avec un banc Kofler.
- sa température d'ébullition θ_{eb} (cas d'un liquide) avec un thermomètre.

3. Chromatographie sous couche mince (CCM)

La chromatographie sur couche mince permet d'identifier certaines espèces chimiques d'un mélange homogène.

Exemple :



Interprétation du chromatogramme :

- **Par lecture verticale**

Un mélange forme plusieurs taches sur le chromatogramme contrairement à un corps pur.

- **Par lecture horizontale**

2 taches à la même hauteur (alignées horizontalement) correspondent à la même espèce chimique, que celle-ci soit pure ou dans un mélange.

Dans notre exemple, la substance A contient l'espèce chimique B et l'espèce chimique C.