

# Chapitre 1

## Corps purs, mélanges et identification d'espèces chimiques

---

<b>1.1</b>	<b>Corps pur et mélanges d'espèces chimiques . . . . .</b>	<b>4</b>
1.1.1	Corps pur . . . . .	4
1.1.2	Mélange d'espèces chimiques . . . . .	5
<b>1.2</b>	<b>Propriétés physiques des espèces chimiques . . . . .</b>	<b>5</b>
1.2.1	Masse volumique . . . . .	5
1.2.2	Températures de changement d'état . . . . .	6
<b>1.3</b>	<b>Identification des espèces chimiques . . . . .</b>	<b>6</b>
1.3.1	Méthodes chimiques . . . . .	6
1.3.2	Méthodes physiques . . . . .	6
1.3.3	Chromatographie sur couche mince . . . . .	6

---

DANS la nature, on trouve de la matière partout, se présentant sous diverses formes. Il y a déjà les différents **états physiques** (solide, liquide et gazeux) mais aussi des assemblages différents de matière. On peut ainsi observer des corps constitués d'une seule entité comme l'eau pure, ou bien parfois sous forme de mélanges de plusieurs espèces comme l'air, formé par un ensemble d'espèces gazeuses, majoritairement du diazote  $N_{2(g)}$  et du dioxygène  $O_{2(g)}$ .

Ce chapitre propose de définir dans un premier temps la différence entre un **corps pur** et un **mélange**. Puis nous verrons quelques méthodes permettant d'identifier des espèces chimiques : méthodes chimiques ou physiques.

#### Objectifs

- Citer des exemples courants de corps purs et de mélanges homogènes et hétérogènes.
- Citer les tests physiques d'identification d'une espèce chimique : par ses températures de changement d'état ou sa masse volumique.
- 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.
- Citer la composition approchée de l'air et l'ordre de grandeur de la valeur de sa masse volumique.

## 1.1 Corps pur et mélanges d'espèces chimiques

### 1.1.1 Corps pur

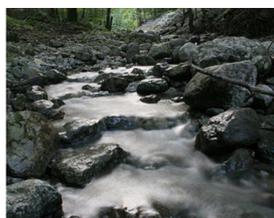
#### Corps pur

Un **corps pur** est constitué d'une seule et même espèce chimique. L'espèce chimique est l'entité de base, qui peut être un atome, un ion ou bien une molécule.



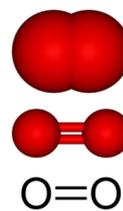
Corps pur solide:

Cuivre



Corps pur liquide:

Eau



Corps pur gazeux:

Dioxygène

**Figure 1.1** – Exemples de corps purs à l'état solide, liquide et gazeux.

## 1.1.2 Mélange d'espèces chimiques

### Mélange

Un **mélange** est constitué de plusieurs espèces chimiques. Il existe deux catégories de mélanges :

- Mélange homogène : Les différentes espèces sont parfaitement réparties dans le volume, on ne peut plus les distinguer les unes des autres.
- Mélange hétérogène : Les différentes espèces ne sont pas réparties équitablement dans le volume, on peut les distinguer les unes des autres.



Mélange homogène:

**Sirap dans l'eau**



Mélange hétérogène:

**Huile dans l'eau**

**Figure 1.2** – Exemples de mélanges homogène et hétérogène (Source photo de gauche : 2691517199qqcom de Pixabay).

**Remarque :** Dans le cas des liquides, on parle de liquides **miscibles** si le mélange est homogène et **non miscibles** si le mélange est hétérogène.

### Composition de l'air

L'air est un mélange de gaz, essentiellement composé de diazote  $N_{2(g)}$  (80%) et de dioxygène  $O_{2(g)}$  (20%).

## 1.2 Propriétés physiques des espèces chimiques

### 1.2.1 Masse volumique

#### Masse volumique

La **masse volumique** d'un corps, notée  $\rho$  (en  $\text{g.L}^{-1}$ ), représente le rapport entre la masse  $m$  du corps et son volume  $V$  :

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

$m$  la masse en g

$V$  le volume en L

$\rho$  la masse volumique en  $\text{g.L}^{-1}$

**Remarque :** Attention, la masse peut être exprimée en kg, et le volume en L ou  $\text{cm}^3$  par exemple, et il faut alors penser à **convertir les unités**.

**Exemples :** La masse volumique de l'air est d'environ  $1,204 \text{ kg.m}^{-3}$  pour une température de  $20^\circ\text{C}$  et une pression atmosphérique de 101 325 Pa.

La masse volumique de l'eau liquide est de  $1 \text{ kg.L}^{-1}$ .

## 1.2.2 Températures de changement d'état

### Températures de changement d'état

La température pour laquelle un corps passe de l'état solide à liquide s'appelle **température de fusion**.

La température pour laquelle un corps passe de l'état liquide à gazeux s'appelle **température d'ébullition**.

**Exemples** : Les températures de fusion et d'ébullition de l'eau sont respectivement de  $0^{\circ}\text{C}$  et de  $100^{\circ}\text{C}$  lorsqu'on est à la pression atmosphérique.

## 1.3 Identification des espèces chimiques

### 1.3.1 Méthodes chimiques

#### Tests chimiques

Afin d'identifier la présence de certaines espèces chimiques, on peut faire appel à des **tests chimiques**. Les exemples à connaître sont les suivants :

- Dioxygène  $\text{O}_{2(g)}$  : On met une flamme au contact du gaz. Test positif si la flamme se ravive.
- Dihydrogène  $\text{H}_{2(g)}$  : On met une flamme au contact du gaz. Test positif s'il y a une petite détonation.
- Eau  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  : On verse de l'eau sur du sulfate de cuivre (II) anhydre  $\text{CuSO}_{4(s)}$ . Test positif si le solide devient bleu.
- Dioxyde de carbone  $\text{CO}_{2(g)}$  : On met de l'eau de chaux au contact. Test positif si l'eau de chaux se trouble en blanc.

**Remarque** : Il existe d'autres tests chimiques, notamment pour mettre en évidence la présence d'ions.

### 1.3.2 Méthodes physiques

#### Tests physiques

Afin d'identifier la présence de certaines espèces chimiques, on peut faire appel à des **tests physiques**. Les exemples à connaître sont les suivants :

- Mesure de la **masse volumique**  $\rho$ .
- Mesure des températures de **changement d'état** :
  - Température de **fusion** à l'aide d'un **banc Köfler**.
  - Température d'**ébullition** à l'aide d'un thermomètre.

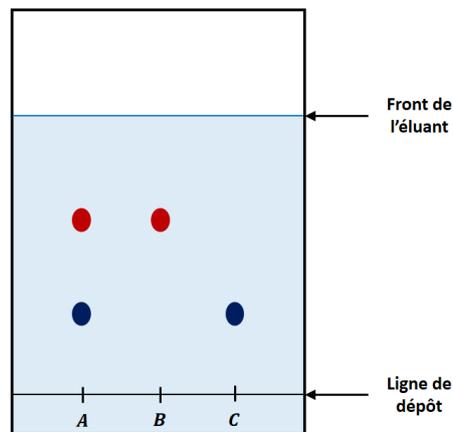
### 1.3.3 Chromatographie sur couche mince

Lorsqu'un on est face à un mélange liquide homogène, on ne peut pas dissocier les différents constituants présents et il apparaît difficile de les identifier.

La **chromatographie sur couche mince (CCM)** est une technique qui permet de séparer les différents constituants du mélange afin de les identifier.

Le principe repose sur le fait que les différentes espèces chimiques n'ont pas toutes la même affinité avec le support sur lequel elles sont posées, ou bien le liquide dans lesquels on les plongent. Lors d'une CCM, on dépose une goutte de mélange sur une plaque dont les propriétés créent une affinité plus ou moins grande selon les espèces. Ensuite on plonge cette plaque dans un liquide appelé **éluant**. En fonction des différentes affinités des espèces avec la plaque ou l'éluant, elles vont migrer plus ou moins avec l'éluant vers le haut de la plaque.

On observe à la fin des tâches séparées. Si l'on souhaite vérifier la présence d'une espèce  $A$  dans le mélange, il faut également déposer sur la plaque une goutte de  $A$  pur afin de comparer la hauteur des tâches. Si dans le mélange il y a une tâche qui s'arrête à la même hauteur que  $A$ , alors on peut conclure que l'espèce  $A$  est présente dans ce mélange (cf. figure 1.3)



**Figure 1.3** – Schéma d'une plaque CCM avec trois dépôts. Le mélange étudié sur le dépôt A, avec deux témoins sur les dépôts B et C.