

→ **Kahoot : Je vérifie mes connaissances pour le chapitre 1** : <https://create.kahoot.it/share/je-verifie-mes-connaissances-pour-le-chapitre-1/d07082b9-cc0b-4d20-9f20-a75032865c5b>

## Chapitre 1 : Corps purs et mélange – Identification d'espèces chimiques

### I – Corps purs et mélanges au quotidien (Rappel)

#### 1-1 Espèce chimique

Définition : Une **espèce chimique** désigne un **ensemble d'entités chimiques** (atomes, ions, molécules) **identiques**. Une espèce chimique est **représentée par une formule chimique**.

Exemples :

- l'eau est une espèce chimique, c'est un ensemble de molécules toutes identiques. L'eau a pour formule  $H_2O$ .



- Le fer est une espèce chimique, c'est un ensemble d'atomes tous identiques. Le fer a pour formule  $Fe$ .



#### 1-2 Corps pur

Définition : Un **corps pur** est une substance qui n'est constituée que d'une **seule espèce chimique**.

Exemple : Un glaçon est un corps pur, il n'est constitué que d'une seule espèce chimique : l'eau.

#### 1-3 Mélanges

Définition : Un **mélange** est une substance constituée de **plusieurs espèces chimiques**.

Exemple : L'eau minérale est un mélange car elle est constituée d'eau et d'autres espèces chimiques comme les ions calcium de formule  $Ca^{2+}$  et les ions magnésium de formule  $Mg^{2+}$ .

Un mélange est **homogène** s'il on **ne peut pas distinguer ses constituants à l'œil nu**.

Exemple : L'air est un mélange homogène composé principalement de deux espèces chimiques : le diazote  $N_2$  et le dioxygène  $O_2$ .

Un mélange est **hétérogène** s'il on **peut distinguer ses constituants à l'œil nu**.

Exemple : L'eau et l'huile forment un mélange hétérogène.

Remarque : Deux liquides sont **miscibles** s'ils forment un mélange **homogène** et **non miscibles dans le cas contraire**, on observe alors **deux phases**.



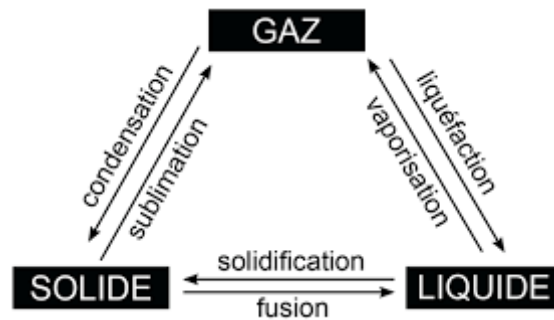
## II – Identification d'espèces chimiques

### 2-1 Par leurs caractéristiques physiques

#### → TP1 : Identification d'espèces chimiques par les caractéristiques physiques

Les corps purs ont des caractéristiques physiques qui permettent de les identifier :

##### • Les températures de changement d'état :



On peut mesurer facilement la température de fusion ou la température d'ébullition. Elles s'expriment en degré Celsius (°C).

##### • La masse volumique ou la densité par rapport à l'eau

La masse volumique d'un corps est égale à la masse d'un échantillon de ce corps divisé par son volume :

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

avec  $\rho$  en  $\text{kg.m}^{-3}$ ,  $m$  en kg et  $V$  en  $\text{m}^3$  ou  $\rho$  en  $\text{g.L}^{-1}$ ,  $m$  en g et  $V$  en L.

Exemple : Calculer la masse volumique de l'éthanol sachant qu'un volume  $V = 50,0 \text{ mL}$  a une masse  $m = 39,5 \text{ g}$  :

La densité par rapport à l'eau d'un corps est égale au rapport de la masse volumique de ce corps par la masse volumique de l'eau :

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

avec  $d$  sans unité et  $\rho$  et  $\rho_{\text{eau}}$  dans la même unité.


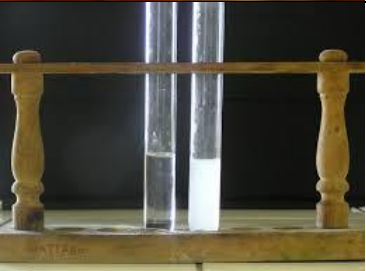
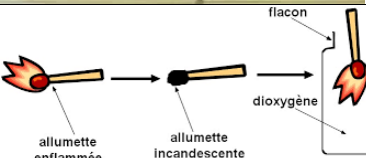
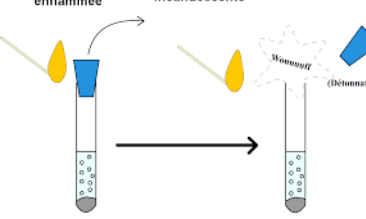
La masse volumique de l'eau est égale à :  $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ g.L}^{-1} = 1,000 \text{ kg.L}^{-1} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$

Exemple : Calculer la densité de l'éthanol en utilisant les résultats précédents :

• D'autres caractéristiques physiques telles que la solubilité, l'indice de réfraction... permettent d'identifier une espèce chimique mais nous y reviendrons dans un autre chapitre.

## 2-2 Par des tests chimiques

→ **TP2 : Identification d'espèces chimiques par des tests chimiques et par chromatographie sur couche mince**

Espèce mise en évidence	Déroulement du test	Résultat	Photo ou schéma
L'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ )	Mis en présence de sulfate de cuivre anhydre blanc	Le sulfate de cuivre anhydre se transforme en sulfate de cuivre hydraté bleu	
Le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ )	Mis en présence d'eau de chaux	L'eau de chaux se trouble	
Le dioxygène ( $\text{O}_2$ )	Mis en présence d'une bûchette incandescente	La bûchette s'enflamme	
Le dihydrogène ( $\text{H}_2$ )	Mis en présence d'une allumette enflammée	Détonation	

## 2-3 Par chromatographie sur couche mince

→ **TP2 : Identification d'espèces chimiques par des tests chimiques et par chromatographie sur couche mince**

La chromatographie est une technique qui permet de séparer et d'identifier les différents constituants d'un mélange liquide. Cette méthode est basée sur le fait que chaque espèce chimique possède sa propre solubilité dans un solvant donné. Le principe est le suivant :

• **Dépôt** : Sur un support (b), par exemple une plaque d'aluminium recouverte de silice, appelé phase fixe on dépose une goutte des substances à analyser sur la ligne de dépôt (e).

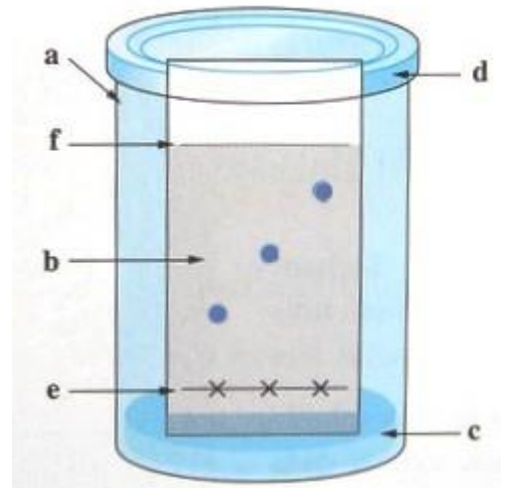
• **Elution** : La plaque est déposée dans une cuve à élution (a) fermée d'un couvercle (d). L'éluant (c), phase mobile, remonte par capillarité en séparant les constituants des dépôts. On arrête l'élution lorsqu'il arrive à peu près à 1 cm du haut de la plaque, c'est le front de l'éluant (f).

• **Révélation** : Si les constituants du mélange sont incolores, le chromatogramme obtenu doit être révélé, à la lumière UV par ex.

Si l'on observe **1 seule tache** au-dessus d'un dépôt, il s'agit d'un **corps pur**.

Si l'on observe **plusieurs taches**, c'est un **mélange**.

Si **2 taches se trouvent à la même hauteur** sur le chromatogramme, il s'agit de la **même espèce chimique**.



### III – Composition d'un mélange

#### 2-1 Composition massique d'un mélange

La proportion en masse d'une espèce dans un mélange est égale à la masse de l'espèce  $m_e$  divisée par la masse totale  $m_{tot}$  du mélange :

$$\frac{m_e}{m_{tot}}$$

Les masses doivent être exprimées dans la même unité (kg par exemple). La proportion est un nombre inférieur ou égal à 1 sans unité.

Pour obtenir le pourcentage massique exprimé en % :

$$\frac{m_e}{m_{tot}} \times 100$$

Exemple : Dans 10 kg de fonte il y a 9,5 kg de fer et 0,5 kg de carbone. Calculer le pourcentage massique du carbone et le pourcentage massique de fer dans la fonte :

**2-2 Composition volumique d'un mélange**

La proportion en volume d'une espèce dans un mélange est égale au volume de l'espèce  $V_e$  divisé par le volume total  $V_{tot}$  du mélange :

$$\frac{V_e}{V_{tot}}$$

Les volumes doivent être exprimés dans la même unité ( $m^3$  par exemple). La proportion est un nombre inférieur ou égal à 1 sans unité.

Pour obtenir le pourcentage volumique exprimé en % :

$$\frac{V_e}{V_{tot}} \times 100$$

Exemple (**point Maths**) : Dans 5 L d'air il y a environ 1L de dioxygène et 4 L de diazote. Déterminer les proportions en volume du dioxygène et du diazote dans l'air et les exprimer en fractions et en pourcentages :