

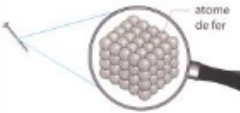


## Chapitre 1: Mélange et corps pur

### I- Comment décrire la matière à l'échelle macroscopique ?

A notre échelle (macroscopique), on décrit la matière en chimie par des espèces chimiques.

Une espèce chimique correspond à un ensemble d'entités chimiques (atomes, ions, molécules, etc, ..) identiques. Elle est représentée une formule chimique de l'entité à laquelle on ajoute l'état physique entre parenthèse (solide, liquide ou gaz).

<b>Matière</b>	Glaçon	Eau liquide	Clou en fer	Sel (ou chlorure de sodium)
<b>Espèce chimique</b>	Eau $H_2O_{(s)}$	Eau $H_2O_{(l)}$	Fer $Fe_{(s)}$	Chlorure de sodium $NaCl_{(s)}$
				
<b>Entités chimiques</b>	Molécules d'eau $H_2O$	Molécules d'eau $H_2O$	Atomes de fer $Fe$	Ions sodium $Na^+$ et ions chlorure $Cl^-$

### II- Matière : Mélange ou corps pur ?

Un corps pur est une substance chimique qui n'est constituée que d'une seule espèce chimique. Exemples : ci-contre



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

- Un mélange homogène est un mélange dont on ne peut pas distinguer les différents constituants à l'œil nu.
- Un mélange hétérogène est un mélange dont on peut distinguer les différents constituants à l'œil nu.

Exemples :

- L'eau sucrée est un mélange composé de deux espèces chimiques moléculaires, l'eau  $H_2O_{(l)}$  et le saccharose  $C_{12}H_{22}O_{11}(s)$ . Si la solution n'est pas saturée, on a un mélange homogène.
- L'air est un mélange composé principalement de deux espèces chimiques moléculaires, le dioxygène  $O_2(g)$  et le diazote  $N_2(g)$ . Il s'agit d'un mélange homogène.
- Le mélange eau/huile est un mélange hétérogène.

La composition volumique (ou massique) d'un mélange précise les proportions P en volumes (ou en masse) de chaque espèce chimique.

Exemple à connaître : Le pourcentage volumique de dioxygène dans l'air est de 20% et celui du diazote est de 80%.

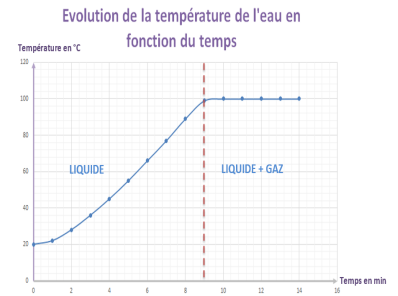
On peut aussi la donner sous la forme de fractions :  $P = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$  pour le dioxygène et  $P = \frac{80}{100} = \frac{4}{5}$  pour le diazote.

### III- Comment identifier une espèce chimique ?

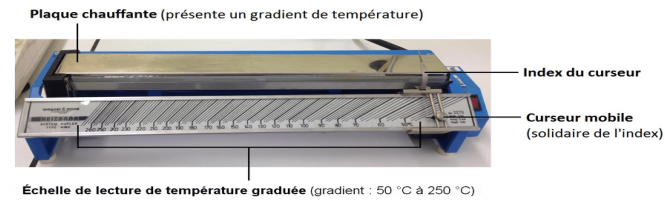
#### 1- Par une grandeur physique

##### a) La température de changement d'état

Un changement d'état est une transformation physique au cours de laquelle une espèce chimique passe d'un état (solide, liquide, gazeux) à l'autre. Sous une pression donnée, un changement d'état est caractéristique d'une espèce chimique car il s'effectue à température constante. Les températures de changement d'état sont propres à chaque espèce chimique.



**Température de fusion  $T_f$**  : Température de passage de l'état solide à l'état liquide. Elle peut se mesurer avec un banc Kofler. C'est une plaque métallique chauffée sur la température augmente de manière progressive.



##### Exemples :

- $T_{\text{fusion saccharose}} = 186^\circ\text{C}$
- $T_{\text{fusion sel}} = 801^\circ\text{C}$ .

**Température de vaporisation  $T_{\text{vap}}$**  : Température de passage de l'état liquide à l'état gazeux. Elle peut se mesurer avec un thermomètre.

##### Exemples :

- $T_{\text{vaporisation eau}} = 100^\circ\text{C}$
- $T_{\text{vaporisation huile}} = 180^\circ\text{C}$ .

##### b) La masse volumique

La masse volumique  $\rho$  (lu Rhô) c'est le rapport de la masse  $m$  d'une espèce par son volume  $V$ .

L'unité du système international de  $\rho$  est le  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . D'autres unités sont utilisées comme le  $\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$  ou  $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ .

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

masse volumique ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

masse (kg)

volume ( $\text{m}^3$ )

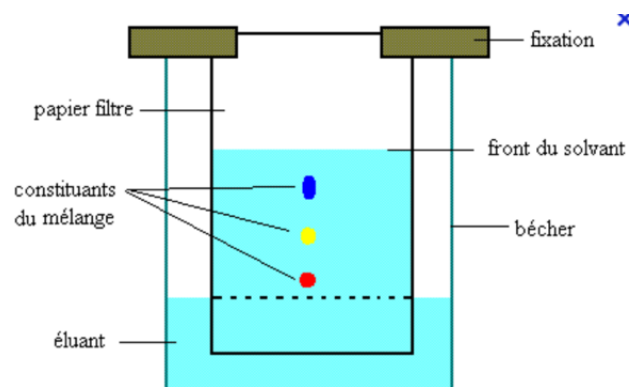
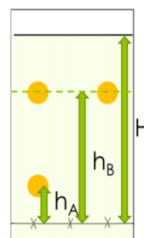
##### Exemples :

- pour l'eau  $\rho_{\text{Eau}} = 1 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1} = 1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  ;
- $\rho_{\text{Cyclohexane}} = 0,78 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  ;  $\rho_{\text{Mercure}} = 13 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .
- pour l'air  $\rho_{\text{air}} = 1,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  ou  $1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

#### 2- Par la chromatographie

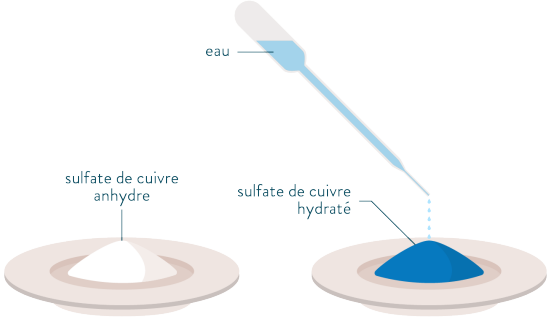
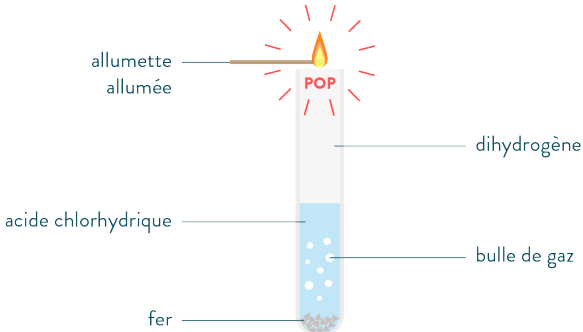
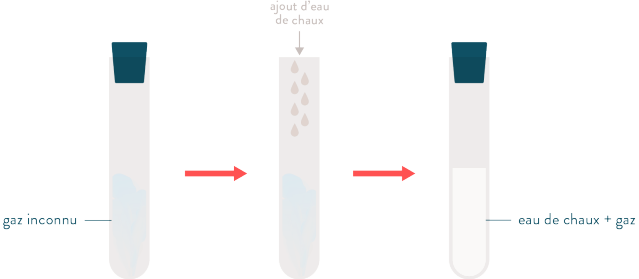
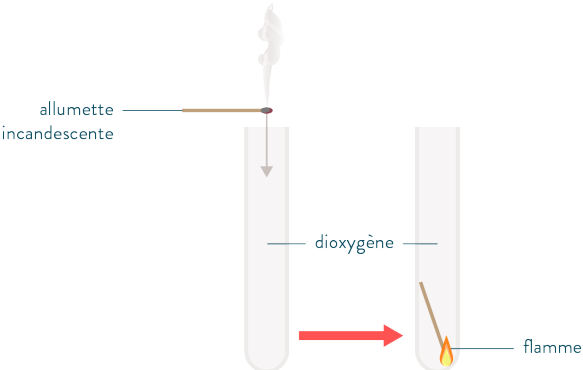
La chromatographie est une méthode physique de séparation et d'identification des constituants d'un mélange. Si deux taches du chromatogramme sont à la même hauteur, on peut supposer que ce sont deux espèces chimiques identiques. Si un échantillon analysé se décompose en plusieurs taches c'est qu'il s'agit d'un mélange.

Lors d'une chromatographie, une espèce chimique peut être caractérisée par son rapport frontal noté  $R_f$ , tel que  $R_f = \frac{h_A}{H}$



### 3- Par des tests chimiques

Images : Schoolmouv

Espèce chimique à tester	Nom du test	Résultat du test positif	Schéma de l'expérience
Eau H <sub>2</sub> O(l)	Sulfate de cuivre	Couleur bleue	 <p>Le schéma illustre la transformation du sulfate de cuivre anhydre (blanc) en sulfate de cuivre hydraté (bleu) par l'ajout d'eau. Les étiquettes indiquent : eau, sulfate de cuivre anhydre, et sulfate de cuivre hydraté.</p>
Dihydrogène H <sub>2</sub> (g)	Alumette enflammée	Détonation	 <p>Le schéma illustre la détonation du dihydrogène. Une alumette allumée est introduite dans un tube à essai contenant du fer, de l'acide chlorhydrique et du dihydrogène. Une bulle de gaz est visible, et une détonation (POP) est indiquée. Les étiquettes indiquent : allumette allumée, POP, dihydrogène, bulle de gaz, acide chlorhydrique, et fer.</p>
Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub> (g)	Eau de chaux	Trouble	 <p>Le schéma illustre le test de l'eau de chaux. Un tube à essai contenant un gaz inconnu est plongé dans de l'eau de chaux. Après l'ajout d'eau de chaux, le liquide devient trouble. Les étiquettes indiquent : gaz inconnu, ajout d'eau de chaux, et eau de chaux + gaz.</p>
Dioxygène O <sub>2</sub> (g)	Buchette incandescente	incandescence ravivée	 <p>Le schéma illustre le test de l'incandescence ravivée. Une buchette incandescente est introduite dans un tube à essai contenant du dioxygène. La buchette s'allume et une flamme est visible. Les étiquettes indiquent : allumette incandescente, dioxygène, et flamme.</p>