

# **1.3 Décrire la matière**

*Suite...*

# Objectifs

---

*À la fin de ce cours, vous devriez être capables de:*

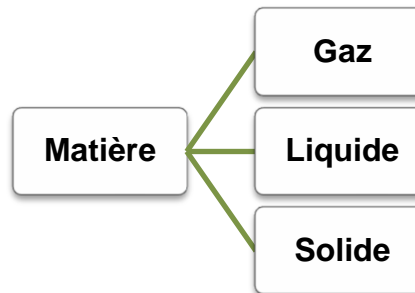
- distinguer entre : élément chimique, substance (pure /composée) et un mélange ;
- faire la différence entre mélange : homogène, hétérogène ou solution;
- d'exploiter les propriétés physico-chimiques des substances pour pouvoir les séparer quand elles se trouvent dans un même mélange;
- exprimer la composition d'un mélange en calculant ses grandeurs tel que : (les % massique, volumique, molaire);
- convertir correctement une grandeur de mélange en une autre (*Ex : % massique en % volumique*);

# Classification de la matière

- Deux façons fondamentales nous permettent de classer et décrire la matière selon son état physique (gaz, liquide ou solide) et selon sa composition (élément, composé ou mélange).

- États physiques de la matière

- États macroscopiques
- Dépendent de **T & P**

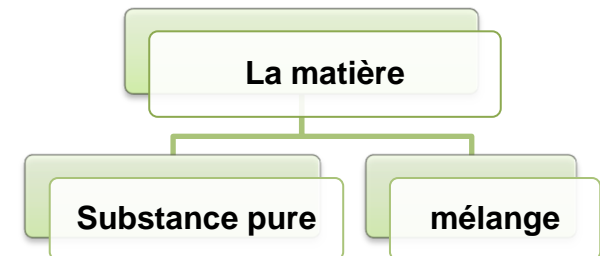


- La matière que nous rencontrons dans la part du temps n'est chimiquement pure;  
**Exemples** : l'air que nous respirons (**gaz**), l'essence des voiture (**liquide**) et le trottoir sur lequel nous marchons (**solide**);

- **Une substance pure** est une matière qui a des propriétés et composition fixes ;

Exemples: eau, sucre, gaz hydrogène...

- Toute les **substances** sont des éléments ou composés



# Classification de la matière

Substance pure peut être :

**Élément:** (substance élémentaire; c'est tous les éléments du tableau périodique)

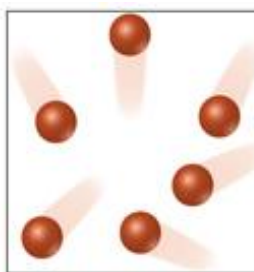
**Composé :** (peut être séparé en substances plus simples par des moyens chimiques)

*Il existe plus d'un million de substances pures (à présent).  
Les synthèses et découvertes permettront d'accroître ces chiffres.*

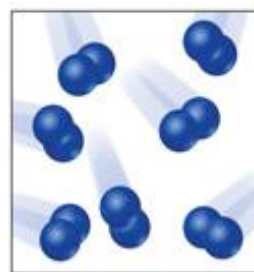
- Un élément ne peut être décomposé en des substances plus simples;
- À l'échelle moléculaire, chaque élément est composé de même type d'atomes;
- Un composé est une substance formée d'au moins deux éléments, (au moins deux types d'atomes);
- Un mélange est une combinaison d'au moins deux substances pures sans liens chimiques;

## Exemple :

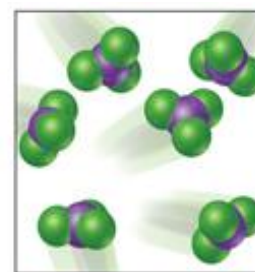
- L'aluminium, l'hydrogène, le fer, l'or le carbone sont des éléments.
- L'eau est une substance pure formée d'atomes d'oxygène et d'hydrogène.



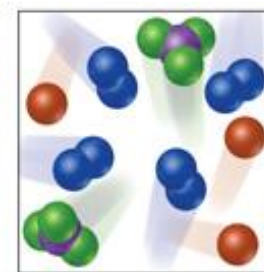
élément formé par  
même type d'atomes



élément formé par des  
molécules  
(de même type d'atomes)



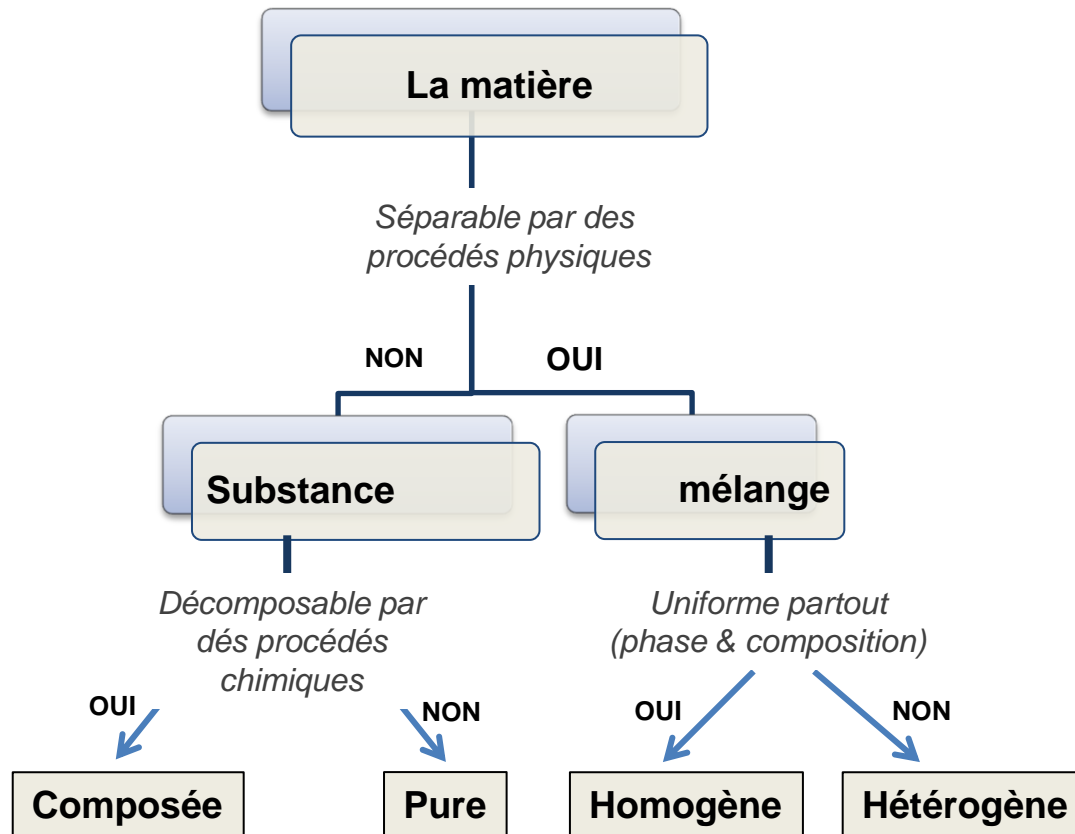
composé formé par des  
molécules  
(d'atomes différents)



mélange :  
d'éléments et composés

**Chemistry the central of science**

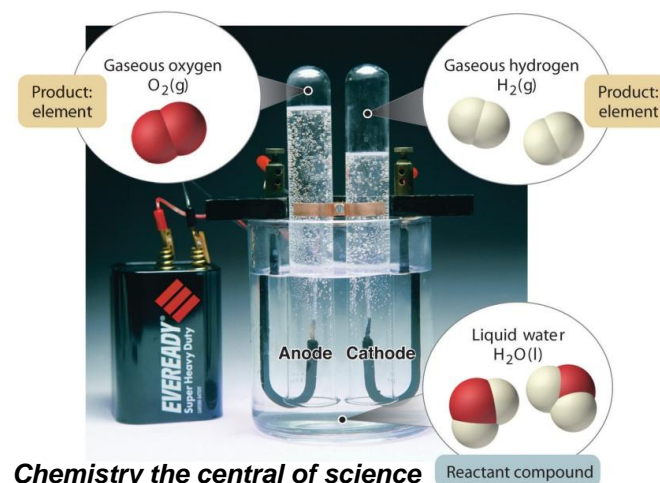
# Récapitulons



# Classification de la matière

- Une substance composée peut être décomposée en substances plus simples par des méthodes procédés physiques ou chimiques tel que l'électrolyse de l'eau;

- *L'eau est décomposée en gaz oxygène et gaz hydrogène à l'aide d'un courant électrique;*
- *Le volume de l'hydrogène récolté est deux fois plus grand que le volume d'oxygène;*



## ○ Propriétés des mélanges

- Les substances qui constituent un mélange sont appelées les composants du mélange;
- Un mélange peut être homogène ou hétérogène;

**homogène** : Présente une seule phase; même composition en tout point du mélange. Un mélange homogène est appelé solution.

Ex: vodka, eau sucrée, l'air; acier (alliage de fer et carbone).

**hétérogène** : Présente plusieurs phases distinctes (à l'œil nu), et a une composition non uniforme. Ex: mélange d'eau et d'huile, un béton (ciment, sable et gravier).



# Les mélanges

---

## ○ La solution

- Les substances dissoutes en faibles quantités dans un solvant sont appelées **solutés**.
- Le **solvant** est la substance présente en solution grande quantité;
- Une solution donc est un **mélange homogène**, est formée d'un solvant et d'au moins un soluté;
- Il existe des solutions liquides; solide ou gaz;

## ○ Séparation des substances d'un mélange

- Les propriétés d'un mélange dépendent de celles des substances qui le forment et de leurs compositions;
- Vu que les composants d'un mélange ne sont pas liés chimiquement de ce fait, ils préservent leurs identités et propriétés. On peut donc, les séparer en tirant parti de leurs différences au niveau de leurs propriétés physico-chimiques.

**Exemple :** un mélange hétérogène de fer et d'or peut être séparé en mettant à profit :

- la propriété magnétique du fer.
- la différence des propriétés chimiques des deux métaux comme par exemple : beaucoup d'acides dissolvent le fer mais pas l'or;

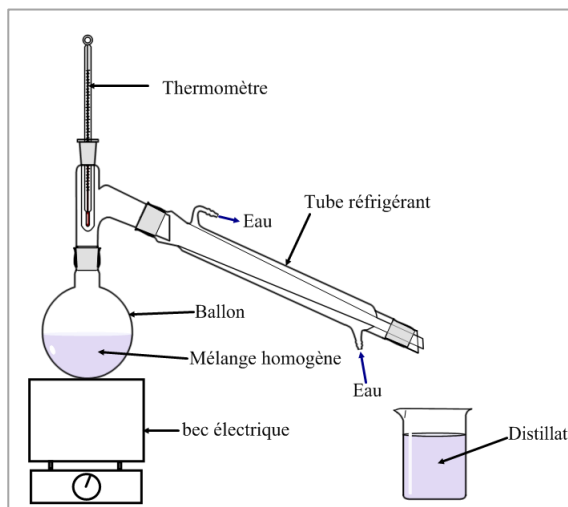
# Les mélanges

## ○ Séparation des substances d'un mélange

### Exemples:

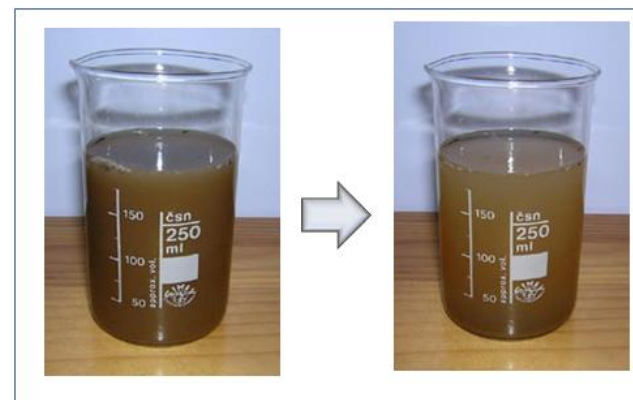
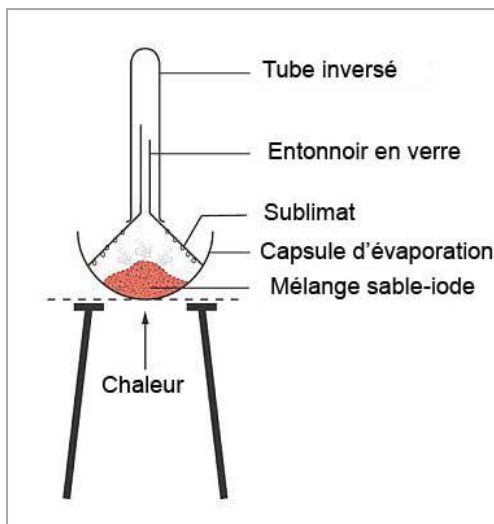
#### ○ **Distillation :**

Différence de Point d'ébullitions : refroidir la vapeur à différentes températures pour condenser chacun des liquides.



#### ○ **sublimation :**

Température de sublimation  
Différentes  
Ex : séparer le sable et d'iode  
 $t_p \text{ diode} = 187^\circ\text{C}$



○ **Décantation :** Différence de forces de gravité pour séparer les différentes phases du mélange.

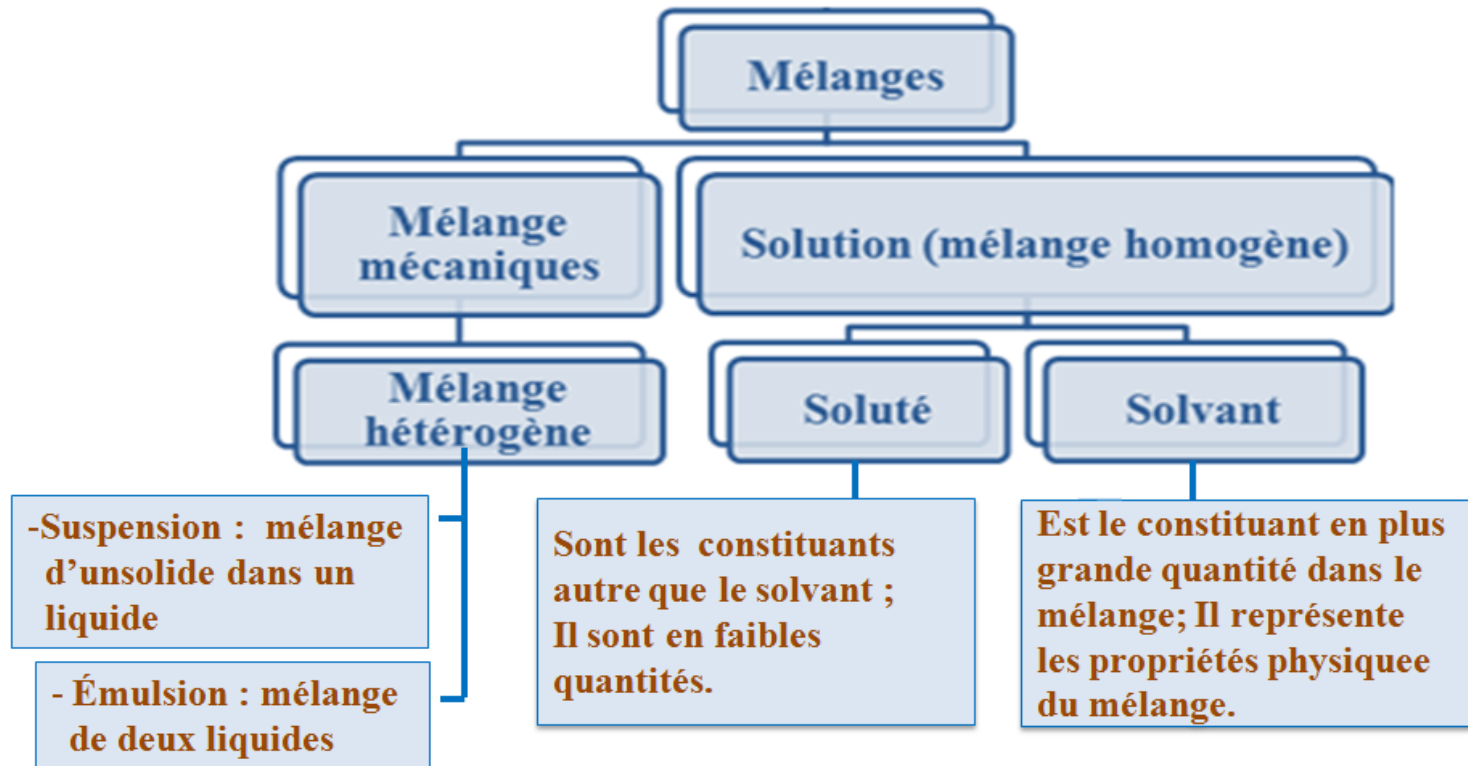


○ **par centrifugation :** En rotation, il se crée une gravité plus grande que la réalité.

<http://www.geocities.ws/profmokeur/chimie/sepa.htm#>



# En résumé



# — Grandeurs de mélanges —

- Détermination des proportions à partir des grandeurs physiques associées aux quantités:
- Donc, il s'agira de déterminer les % volumiques, % massique et % molaire de chaque constituants;
  - La masse
  - Le volume
  - La mole

## - La fraction massique :

*La fraction (ou le pourcentage) massique s'exprime par :*

|  |
|--|
| $\frac{\text{masse d'un constituant}}{\text{masse totale du mélange}}$ |
|--|

Valable pour tous les types de mélanges (liquides, solides ou gazeux)

❖ **Important !!! La somme des fractions massiques dans un mélange est égale à 1.**

## - La fraction volumique :

*La fraction (ou le pourcentage) volumique s'exprime par :*

|   |
|---|
| $\frac{\text{volume d'un constituant}}{\text{volume total du mélange}}$ |
|---|

❖ **Important !!! La somme des fractions volumiques dans un mélange est égale à 1.**

## — **Grandeurs de mélanges** —

### - **Concentration massique volumique :**

- Elle est très utilisée pour les mélanges liquides (dont la phase principale est liquide et les autres substances peuvent être des solides, des liquides ou des gaz).

$$\frac{\text{masse d'un constituant}}{\text{volume total du mélange}}$$

### - **Masse volumique du mélange :**

$$\frac{\text{masse totale (du mélange)}}{\text{Volume total (du mélange)}}$$

## — Transformation des expressions —

---

- Si on connaît certaines grandeurs caractéristiques, comme la **masse volumique** du mélange, on peut convertir les fractions massique ou volumique et les concentrations.
- Puisqu'il s'agit toujours de rapports, on utilise généralement une **base arbitraire**, soit une quantité totale de matière (comme **100 g** ou **100 L**).

## — Exercice d'application —

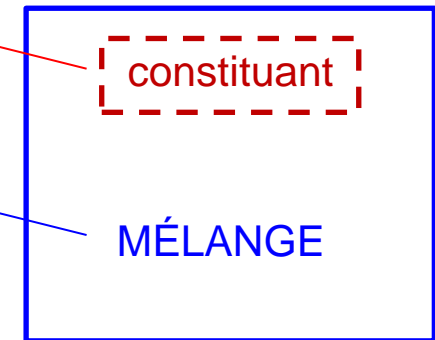
Une solution contient 25,0% vol en méthanol, le reste est de l'eau. Si la température du mélange est 20°C, calculez ?

- i. le volume de méthanol dans 150 ml de cette solution, en déduire le volume d'eau.
- ii. la fraction massique du méthanol dans ce mélange ?
- iii. la masse volumique du mélange ?

### Remarque :

*La quantité d'un constituant doit toujours être inférieure à celle du mélange (**multiplier** par le %)*

*La quantité totale d'un mélange doit toujours être supérieure à celle de n'importe quel de ses constituants (**diviser** par le %)*



# —— Transformations de la matière ——

- Une transformation est un changement qui modifie une des propriétés d'une substance;
- une transformation qui ne modifie pas la nature des substances est une transformation physique (Ex: **Fusion**, **Évaporation**, **Solidification**);
- Une transformation qui modifie la nature des substances
- est une transformation chimique (Ex: **bruler une allumette**)

# Exemples

## Transformation physique



## Transformation chimique



# Principe de conservation de la masse

- Lors de transformations physiques et chimiques (changements de phase ou réactions chimiques), la masse totale des substances subissant ces transformations n'est pas modifiée;
- Ce principe est utilisé dans de nombreuses applications, telles que les méthodes d'analyse gravimétriques.



Antoine Laurent Lavoisier  
1743 -1795

**« Rien ne se perd, rien ne se crée tout se transforme »**