

## Chapitre 3 – Du macroscopique au microscopique

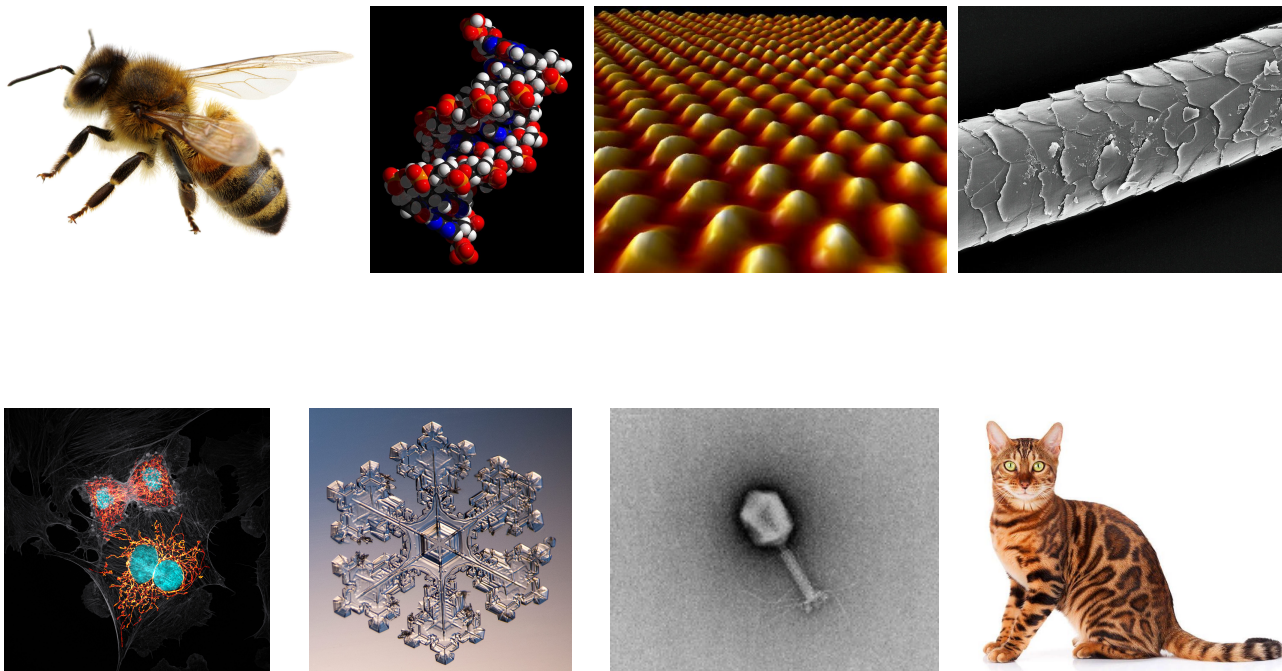
Les deux premiers chapitres nous ont permis de décrire et caractériser la matière à notre échelle, l'échelle **macroscopique**. L'objectif de ce chapitre est de modéliser la matière à l'échelle des particules qui la compose, l'échelle **microscopique**.

### 1 Vers le microscopique

#### 1.1 Identifier les images

Les images ci-dessous représentent (dans le désordre) : un chat, un virus, un cheveu, des atomes, un flocon de neige, des cellules animales, une abeille et un morceau de molécule d'ADN.

*Écris sous chaque image ce qu'elle représente.*



#### 1.2 Du plus grand au plus petit

*Réécris la liste des éléments précédents en les classant par taille du plus grand au plus petit.*

### 1.3 Quelle est leur taille ?

Complète le tableau.

Taille	Élément
75 $\mu\text{m}$	
5 dm	
2 mm	
2 nm	
0,1 nm	
10 $\mu\text{m}$	
100 nm	
1 cm	

### 1.4 Et en mètre, ça fait combien ?

Complète le tableau.

**Définition :**

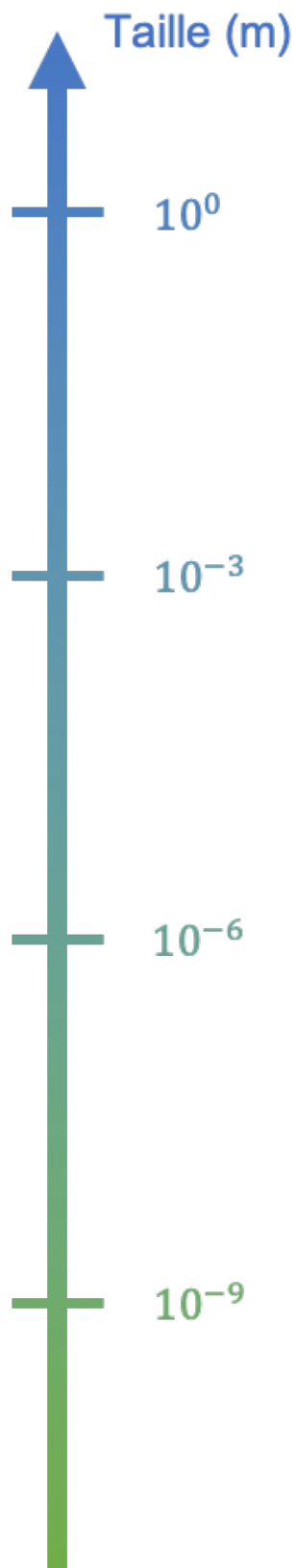
- $1 \mu\text{m} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$
- $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$

Taille	Valeur en mètre
75 $\mu\text{m}$	
5 dm	
2 mm	
2 nm	
0,1 nm	
10 $\mu\text{m}$	
100 nm	
1 cm	

**Conseil :** Un rappel sur les puissances de 10 sera fait en classe.

## 1.5 Du macroscopique au microscopique

*Résume les résultats précédents en plaçant les différents éléments autour de l'échelle de taille et en réécrivant pour chacun son nom et sa taille.*



## 2 Modèle microscopique de la matière

**Définition :** Une espèce chimique est constituée d'un très grand nombre d'entités chimiques, c'est à dire d'un très grand nombre d'atomes, d'ions, ou de molécules.

Pour chaque espèce chimique ci-dessous, dire si elle est constituée d'atomes, de molécules, de cations ou d'anions.

C	:	H <sub>2</sub> O	:	Cl <sup>-</sup>	:
C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	:	Na <sup>+</sup>	:	Fe	:
Cu <sup>2+</sup>	:	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	:	N <sub>2</sub>	:

Complète les définitions ci-dessous.

**Définition :**

- Un **atome** est une entité chimique électriquement \_\_\_\_\_ constituée d'un noyau chargé \_\_\_\_\_ et d'\_\_\_\_\_ chargés négativement.
- Une **molécule** est une entité chimique électriquement \_\_\_\_\_ formée de plusieurs \_\_\_\_\_ liés entre eux.
- Un **ion** est une entité chimique électriquement \_\_\_\_\_.
- Un **cation** est un \_\_\_\_\_ chargé \_\_\_\_\_.
- Un **anion** est un \_\_\_\_\_ chargé \_\_\_\_\_.

Quand on écrit la formule chimique d'une espèce ionique, on indique le nombre de charges portées par les ions qui la compose : chaque ion de cuivre II Cu<sup>2+</sup> porte deux charges positives.

## 3 Électroneutralité de la matière à l'échelle macroscopique

### 3.1 Les solides ioniques

**Exemple :** Le sel de table a pour formule chimique NaCl : c'est le chlorure de sodium. C'est un solide ionique composé :

- de cations sodium Na<sup>+</sup> possédant une charge positive ;
- d'anions chlorure Cl<sup>-</sup> possédant une charge négative.

Le chlorure de sodium a donc autant de charges positives que de charges négatives (une de chaque), il est neutre.

**Exemple :** Le nigari, ou chlorure de magnésium est un solide ionique composé :

- de cations magnésium  $\text{Mg}^{2+}$  possédant deux charges positives ;
- d'anions chlorure  $\text{Cl}^-$  possédant une charge négative.

Pour qu'il soit neutre, il faut deux fois plus d'anions chlorure  $\text{Cl}^-$  que de cation magnésium  $\text{Mg}^{2+}$  : en effet, le nombre de charges positives doit être égal au nombre de charges négatives. La formule chimique du chlorure de magnésium est donc  $\text{MgCl}_2$ .

**Définition :** Un solide ionique est toujours électriquement \_\_\_\_\_.

Par convention on écrit la formule chimique d'un solide ionique en commençant par le cation.

### 3.2 Applications

Nom	Formule chimique
ion hydrogène	$\text{H}^+$
ion sodium	$\text{Na}^+$
ion magnésium	$\text{Mg}^{2+}$
ion chlorure	$\text{Cl}^-$
ion potassium	$\text{K}^+$
ion fer II	$\text{Fe}^{2+}$
ion fer III	$\text{Fe}^{3+}$
ion cuivre II	$\text{Cu}^{2+}$
ion iodure	$\text{I}^-$
ion hydroxyde	$\text{HO}^-$
ion sulfate	$\text{SO}_4^{2-}$
ion permanganate	$\text{MnO}_4^-$

À l'aide des deux exemples précédents et du tableau ci-contre, écris la formule chimique des solides ionique suivants :

- iodure de potassium :
- chlorure d'hydrogène :
- permanganate de potassium :
- sulfate de cuivre II :
- chlorure de fer III :
- sulfate de fer III :