

## Chapitre 3 : Atomes et molécules

Dans ce chapitre on va étudier la constitution de la matière à une échelle microscopique. On partira des constituants des atomes, pour ensuite parler de la structure d'un atome, de la structure des molécules et de comment compter ces particules microscopiques à une échelle macroscopique.

### I – L'atome

#### 1 – Modèle de l'atome

##### A – Constituants

L'atome est constitué

- d'un **noyau** chargé positivement ;
- d'un **cortège électronique** chargé négativement.

Le cortège électronique entoure le noyau, il est constitué **d'électrons**. Les composants du noyau sont appelés **nucléons**. Il en existe deux : les **protons** et les **neutrons**.

##### B – Propriétés des constituants

Le noyau est constitué de

- **protons**, avec une charge électrique positive  $+e = 1,602 \times 10^{-19}$  C et une masse  $m_p = 1,6726 \times 10^{-27}$  kg.
- **neutrons**, neutre électriquement (charge nulle), avec une masse  $m_n = 1,6749 \times 10^{-27}$  kg.

Les **électrons** se trouvent autour du noyau. Ils ont une charge négative égale à  $-e$  et une masse  $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$  kg.

Au lycée, on va toujours considérer que la masse du proton et du neutron sont identiques  $m_p \approx m_n$ , au vu de leur faible différence.

On retiendra que la masse d'un proton vaut 1000 fois celle d'un électrons en ordre de grandeur.

⚠ Attention à ne pas confondre nucléons, neutron et proton. Un **Neutron** est **Neutre**. Un **Proton** est **Positif**. Un **Nucléon** est une particule du noyau. « **Nucleus** » veut dire noyau en latin.

**Remarque :** L'unité de la charge est le coulomb C, en unités du système international ce serait des ampère seconde A · s.

## C – Notation symbolique d'un atome

Le noyau d'un atome est représenté par la notation  ${}^A_ZX$ , où

- $X$  est le **symbole chimique** de l'atome ;
- $A$  est le **nombre de nucléons**, la somme du nombre de neutron et de proton ;
- $Z$  est le **numéro atomique**, c'est-à-dire le nombre de protons dans le noyau.

Le nombre de neutrons  $N$  dans le noyau est  $N = Z - A$ .

Deux noyau avec le même nombre de protons, mais un nombre de nucléons différents sont appelés **isotopes**.

Deux isotopes auront les mêmes propriétés chimiques, mais ils n'auront pas la même stabilité.

**⚠** Il ne faut pas confondre  $A$  et  $Z$  dans la notation  ${}^A_ZX$ .  $A$  étant le nombre de de neutrons ET de protons, il est forcément plus grand que  $Z$ , qui est le nombre de protons.

## 2 – Propriétés de l'atome

### A – Dimension et neutralité de l'atome

Un **atome est électriquement neutre**. Il possède donc autant d'électrons que de protons.

Le noyau d'un atome peut-être assimilé à une goutte liquide très dense. **Sa taille est de l'ordre du femtomètre** ( $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$ ).

Le cortège électronique peut-être assimilé à un nuage dont la taille est de l'ordre du dixième de nanomètre ( $0,1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m}$ ). **Le nuage électronique est 100 000 fois plus grand que le noyau.**

Entre le nuage électronique et le noyau, il y a principalement du vide, on dit que l'atome a une structure **lacunaire**.