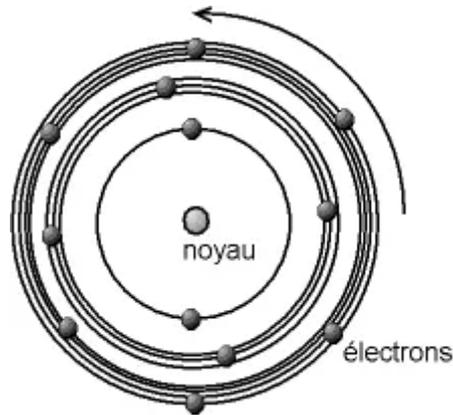


# Chapitre 1 – Structure de la matière

## Structure de l'atome

### Définition

Tous les matériaux dans l'univers sont constitués d'atomes (les solides, les liquides et les gaz).- Les atomes sont invisibles à l'œil nu (la dimension de l'atome est de l'ordre du dixième de nanomètre).- Un atome est constitué d'un noyau et d'électrons qui tournent autour du noyau.



### L'électron

Ils sont tous identiques. Ils peuvent être de 1 jusqu'à 118 à tourner autour d'un noyau.

**Masse d'un électron** :  $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Chaque électron porte une charge électrique élémentaire notée  $e$  (la charge élémentaire est la plus petite charge électrique qui existe). La charge de l'électron est négative.

Charge d'un électron :  $q_e = -e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

### Le noyau

Presque toute la masse de l'atome se trouve dans le noyau :

- Le noyau a une masse plusieurs milliers de fois plus grande que celle de l'électron.
- Le noyau est environ 100 000 fois moins grand que l'atome.

### 4 L'atome

Un atome est constitué d'un noyau autour duquel gravite (tourne) 1 ou plusieurs électrons. Les électrons peuvent être de 1 jusqu'à 118 à tourner autour d'un noyau. Un atome a une charge totale nulle : il est électriquement neutre.

#### Exemple :

Tous les atomes de carbone possèdent 6 électrons.

Charge totale des électrons :  $-6e$

Charge totale du noyau :  $+6e$

Charge totale de l'atome de carbone =  $-6e + 6e = 0$

Il existe 118 atomes différents, et chacun est caractérisé par le nombre de charge positive dans son noyau (appelé numéro atomique). Chaque atome est représenté par une lettre majuscule suivie éventuellement d'une lettre en minuscule.

Les atomes à connaître :

Symbole	H	C	O	N	Ca	Na	Fe	Cu	Zn
Élément	Hydrogène	Carbone	Oxygène	Azote	Calcium	Sodium	Fer	Cuivre	Zinc

## Structure de la molécule

### Définition

Une molécule est un groupement d'atomes identiques ou différents.

**Exemple :**

- Dioxygène :  $O_2$
- Diazote :  $N_2$
- Eau :  $H_2O$

Donc les molécules sont électriquement neutres. La formule d'une molécule est formée de la lettre de chacun des atomes de la molécule suivie du nombre d'atome en indice.

**Exemple :**

Dioxyde de carbone :  $CO_2$

Saccharose :  $C_{11}H_{22}O_{11}$

### Les molécules à connaître

$O_2$  : molécule de dioxygène (O : atome d'oxygène)

$H_2O$  : molécule d'eau

$H_2$  : molécule de dihydrogène (H : atome d'hydrogène)

$N_2$  : molécule de diazote (N : atome d'azote)

## Structure des ions

### Définition

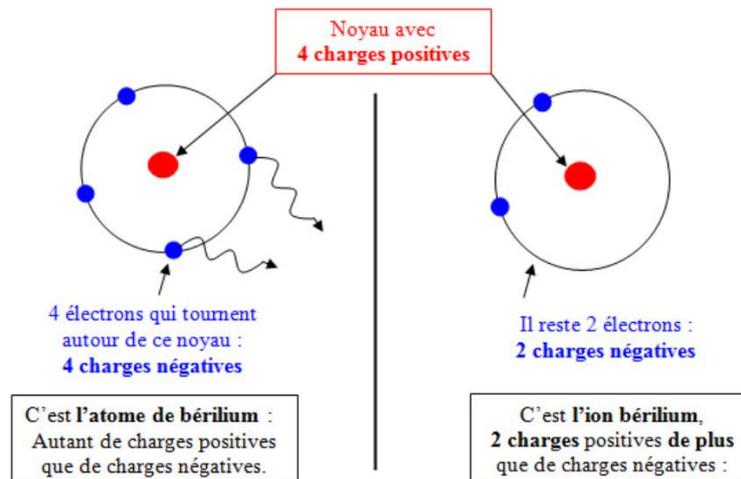
Un ion est un atome ou un groupement d'atome qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.

### Formule chimique des ions

Du fait que chaque ion est un atome (ou un groupement d'atome) qui a perdu ou gagné des électrons, ce n'est plus une espèce chimique qui est électriquement neutre. Il existe donc des ions négatifs et positifs.

Cette charge portée par les ions correspond au nombre d'électrons gagnés ou perdus par l'atome ou le groupement d'atomes.

- Si l'ion est négatif, il provient d'un atome (ou un groupement d'atome) qui a gagné des électrons (qui sont négatifs).
- Si l'ion est positif, il provient d'un atome (ou un groupement d'atome) qui a perdu des électrons.



### Notation des ions

On note en exposant (en haut, à droite) à la fin de la formule chimique la charge portée par l'ion.

Dans l'exemple ci-dessus, cela nous donne la formule chimique suivante pour l'ion béryllium :  $Be^{2+}$

Un ion monoatomique est formé d'un seul atome.

**Exemple :**  $Ca^{2+}$  : l'atome  $Ca$  a perdu 2 électrons.

Un ion polyatomique est formé à partir d'un groupement de plusieurs atomes.

**Exemple :**  $SO_4^{2-}$  : l'ensemble d'atomes  $SO_4$  a gagné 2 électrons.

## Les ions à connaître

Notation	$Cu^{2+}$	$Fe^{2+}$	$Fe^{3+}$	$Zn^{2+}$	$Na^+$	$HO^-$	$SO_4^{2-}$
ion	Cuivreux (II)	Ferreux (II)	Ferrique (III)	Zinc	Sodium	Hydroxyde	Sulfate

## Les solutions ioniques

### Définition

Les ions se trouvent uniquement dissous dans des liquides. On appelle solution ionique tout liquide qui contient des ions positifs ou négatifs.

**Exemple** : Eau minérale, eau de mer.

Les solutions ioniques sont toujours électriquement neutres car la charge positive portée par certains ions est compensée par la charge négative d'autres ions.

**Exemple** : Solution de chlorure de sodium : Il y a autant d'ions  $Cl^-$  que d'ions  $Na^+$ .

**Exemple** : Solution de chlorure de fer III : Il y a trois fois plus d'ions  $Cl^-$  que d'ions  $Fe^{3+}$ .

### Formule chimique des solutions ioniques

Nom d'un composé : Nom de l'ion négatif puis nom de l'ion positif.

Formule d'un composé : Formule de l'ion positif puis formule de l'ion négatif.

**Exemple** : le chlorure d'aluminium.

Formule :  $(Cl^- + Al^{3+})$ .