

# Matériaux et électricité

## Objectifs

Pr. EL HABIB

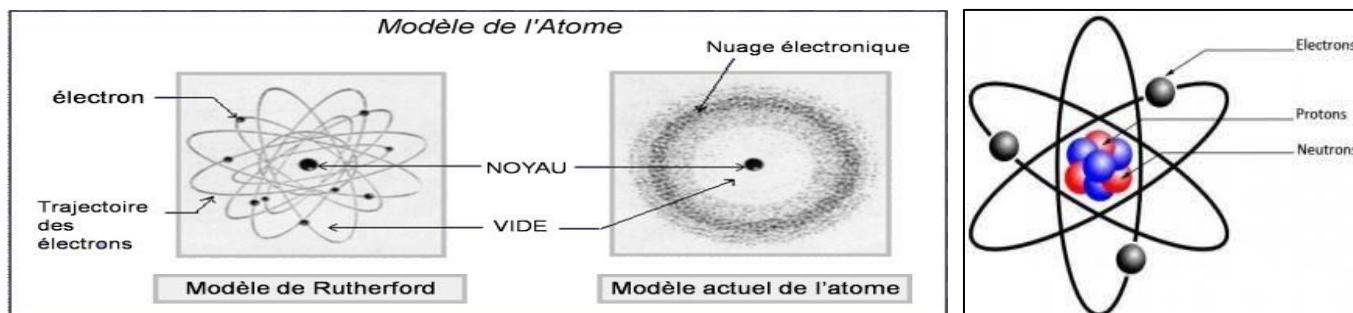
- Connaître les constituants de l'atome;
- Connaître la signification du numéro atomique;
- Connaître l'électro-neutralité de l'atome;
- Classer les ions en ion monoatomique et ion polyatomique;
- Écrire la formule d'un ion connaissant le nombre d'électrons reçus ou perdus par l'atome.

- Y a-t-il un modèle peut décrire l'atome?
- De quoi est constitué un atome ?
- Les atomes sont-ils identiques? Par quoi sont-ils caractérisés?
- Qu'est-ce qu'un ion?
- Les ions ont-ils un rôle dans la conduction?

**Matériel nécessaire :** - Photos ou/et documents - Ressources numériques

- Un générateur;- Un ampèremètre;- Une lampe;
- Un interrupteur;- Un bêcher;- Deux électrodes;
- Des fils de connexion;- Un support ;
- Une solution de chlorure de sodium;

## I. L'atome : un modèle pour comprendre (structure de l'atome)



### 1. Modèles d'atome

- Modèle de BOHR c'est le modèle planétaire les électrons gravitent sur des trajectoires précises.
- Le modèle actuel modélise l'atome par : le noyau qui est entouré d'un nuage électronique (pas de trajectoire) ; c'est le modèle de Schrödinger , modèle probabiliste
- L'atome est constitué d'un **noyau** entouré **d'électrons** formant **un nuage électronique**.

#### a. Le noyau :

- Le noyau est situé au centre de l'atome et porte des charges positives.
- Toute la masse de l'atome est pratiquement concentrée dans le noyau.
- Le diamètre du noyau est 100 000 fois plus petit que celui de l'atome : l'atome est formé essentiellement du vide : L'atome a une **structure lacunaire**.
- Le nombre de charges positives du noyau d'un atome est appelé **numéro atomique** noté **Z**, c'est une caractéristique de l'atome.

#### b. Les électrons :

- Les électrons tournent autour du noyau à très grande vitesse sur des trajectoires variables, plus ou moins éloignées du noyau. Ils forment un **cortège électronique** dans un atome.
- La masse des électrons est très faible :  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- Chaque électron porte une charge électrique négative notée **-e**, qui représente la **charge élémentaire**, exprimée en **coulomb** de symbole **C**, sa valeur est  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .
- On symbolise l'électron par **e-**
- Les électrons sont identiques quel que soit l'atome.
- Chaque atome a un nombre défini d'électrons.

## 2. Symbole et nombre d'électrons de quelques atomes :

atome	symbole	Nombre d'électrons
hydrogène	H	1
carbone	C	6
oxygène	O	8
cuivre	Cu	29
fer	Fe	26

## 3. Neutralité électronique de l'atome :

- Dans un atome le nombre de charges positives de son noyau est égal au nombre de charges négatives de ses électrons.
- Ainsi, la charge positive du noyau ( $+Ze$ ) est opposée à la charge négative du nuage électronique ( $-Ze$ ).
- La charge totale d'un atome est nulle ( $+Ze$ ) + ( $-Ze$ ) = 0 : l'atome est **électriquement neutre**.

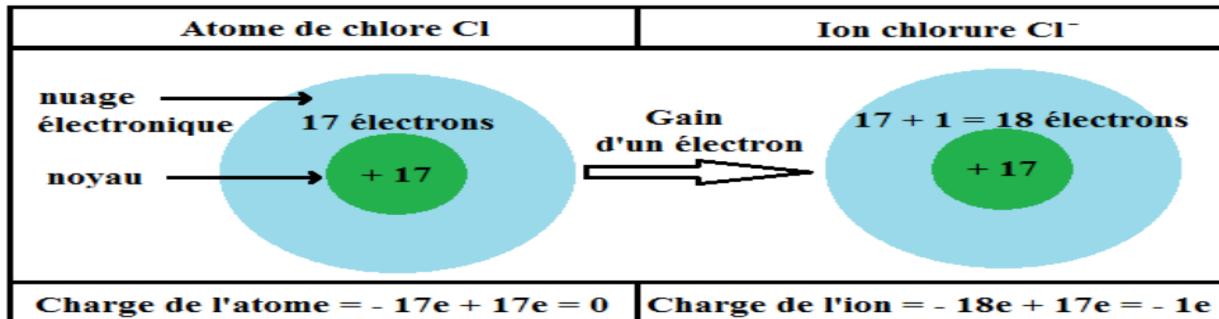
**Charge de l'atome = charge du noyau + charge du nuage électronique**

$$0 = (+Ze) + (-Ze)$$

### Application :

L'atome	symbole	Numéro atomique Z	Charge de noyau de l'atome ( $+Ze$ )	Charge des électrons de l'atome ( $-Ze$ )	Charge d'atome
hydrogène	H	1	+1 <sup>e</sup>	-17 <sup>e</sup>	0 <sup>e</sup>
carbone	C	6	+6 <sup>e</sup>	-6 <sup>e</sup>	0 <sup>e</sup>
fer	Fe	26	+26 <sup>e</sup>	-26 <sup>e</sup>	0 <sup>e</sup>
chlore	Cl	17	+17 <sup>e</sup>	-17 <sup>e</sup>	0 <sup>e</sup>

## II. Les ions



### 1. Définition :

- Un ion est un atome qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.
- Certains ions sont constitués d'un seul type d'atome. On les appelle des ions monoatomiques.
- D'autres sont formés par l'association d'atomes de types différents : ce sont des ions polyatomiques.
- Un atome ne peut perdre que des charges négatives.
- Le nombre de protons (charges positives) ne change pas.
- Un anion est un ion négatif. Il a gagné un ou plusieurs électrons.
- Un cation est un ion positif. Il a perdu un ou plusieurs électrons.

## هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma :

### 2. Les types d'un ion:

On distingue deux types d'ions :

- **Les ions positifs** appelés **cations** exemples:  $H^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $NH_4^{4+}$
- **Les ions négatifs** appelés **anions** exemples:  $OH^-$ ,  $S^{2-}$ ,  $HCOO^-$
- ❖ **Un anion** est un atome ou un groupe d'atomes qui a gagné un ou plusieurs électrons.
- ❖ **Un cation** est un atome ou un groupe d'atomes qui a perdu un ou plusieurs électrons.

**Remarque :**

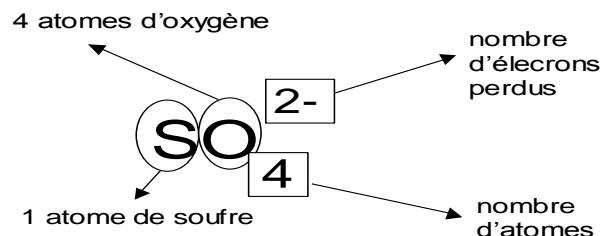
- ❖ Un ion monoatomique est constitué d'un seul atome.
- ❖ Un ion poly atomique est constitué par un ensemble d'atomes.

Les cations		Les anions	
monoatomiques	polyatomiques	monoatomiques	polyatomiques
$H^+$ $Al^{3+}$	$NH_4^+$ $H_3O^+$	$Cl^-$ $O^{2-}$	$OH^-$ $SO_4^{2-}$

### 3. formule des ions :

- on représente un ion monoatomique par le même symbole de l'atome en ajoutant en haut et à droite du symbole le nombre de charges et de leur signe (+ ou -).
- la formule de l'ion poly atomique s'obtient en :
  - écrivant la formule de la molécule qui serait formée par ces atomes
  - indiquant en exposant le nombre de charges et le signe
- la formule d'un ion monoatomique s'écrit à partir du symbole de l'atome auquel on ajoute en haut et à droite le nombre de charges et de leur signe (+ ou -).

<b>Nombre d'électrons perdus</b>  <b>ion aluminium</b>	<b>Nombre d'électrons gagnés</b>  <b>ion oxygène</b>	<b>Nombre d'électrons gagnés par le groupement</b>  <b>ion sulfate</b>
--	--	--



### ❖ Exercice

Complétez le tableau suivant

atome				ion				
Symbol chimique	Numéro Atomique Z	Charge électrique d'électron (-Ze)	Charge électrique du noyau (+Ze)	nombre d'électrons	Charge électrique d'électron	Charge électrique du noyau (+Ze)	Formule de l'ion	Charge D'ion
Zn				28			$Zn^{2+}$	
Cl	17							-e
Fe			+26e		-24e			
O		-8e		10				