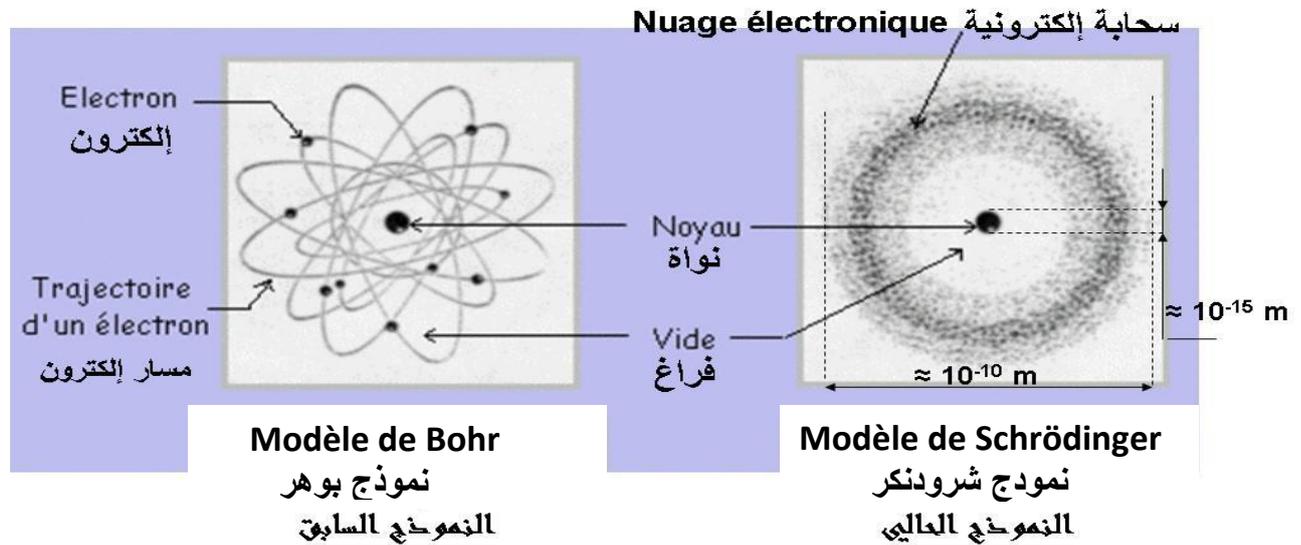


# والكهرباء المواد

## Les matériaux et l'électricité

### I. Modèle de l'atome est sa constituants

#### 1. Modèle de l'atome



Comparer entre les deux modèles ?

#### 2. Observation

- **Modèle de Bohr** : dit que l'atome est comme le système solaire ce centre est le **noyau** et tourne autour de lui en différentes orbites des très petites particules appelées les **électrons**.
- **Modèle de Schrödinger** : dit que **Les électrons** n'ont pas d'orbites spécifiques, mais créés un **nuage électronique** autour du **noyau**.

#### 3. Conclusion

Malgré les différences entre les deux modèles, l'atome est constitué de deux éléments principaux, le **noyau** et les **électrons** Séparent par un vide

### II. Propriétés des constituants de l'atome

#### a. Les électrons الإلكترونات

- ✓ on symbolise les électrons par  **$e^-$**
- ✓ chaque électron porte une charge électrique négative son symbole est  **$-e$**
- ✓ le nombre des électrons distingue chaque atome à l'autre
- ✓ la masse des électrons est très négligeable en le comparant à celle de noyau

#### b. noyau النواك

- ✓ le noyau porte des charges électriques positives notées  **$+e$**
- ✓ la charge de noyau il reste toujours constante
- ✓ le nombre des charges positives de noyau symbolise par  **$Z$**  appelé le numéro atomique
- ✓ la masse de noyau presque egale la masse de l'atome
- ✓ Le diamètre du noyau est inférieur à **100000** fois le diamètre de l'atome

remarque :

- ✓ on appelle  **$(-e)$**  la charge élémentaire négative et  **$(+e)$**  la charge élémentaire positive
- ✓ l'unité international de la charge ( **$e$** ) et la colombe symbolisé par ( **$e$** ) et presque egale  **$e=1.6 \times 10^{-19}c$**

## c. Neutralité électrique de l'atome

## الحياد الكهربائي للذرة

Chaque atome a un nombre de charges positives pour leur noyau, symbolisé par la lettre **Z** appelé le numéro atomique

➤ La charge de noyau d'un atome est

$$q_N = +Ze$$

➤ La charge des électrons d'un atome est

$$q_e = -Ze$$

➤ La charge d'un atome est

$$q_A = q_N + q_e = +Ze + (-Ze) = 0 \text{ C}$$

Alors on dit que l'atome est électriquement neutre ( $q_A = 0 \text{ C}$ ) car le nombre des charges positive de noyau égale le nombre des charges négative des électrons

Application 1 : complete le tableau suivant

Les atomes	Z	La charge des électrons	La charge de noyau	La charge d'atome
Hydrogene (H)	1			
Oxygene (O)		-8e		
Carbone (C)			+6e	

## III. Les ions الأيونات

### 1. definition d'un ion

a. **Activité** : on considère deux atomes, atome de chlore ( $Z=17$ ) et

atome de d'aluminium ( $Z=13$ )

	Atome de chlore	Atome de chlore après il a gagné un électron	Atome d'aluminium m	Atome d'aluminium après Il a perdu trois électrons
La charge des électrons	-17e	-18e	-13e	-10e
La charge de noyau	+17e	+17e	+13e	+13e
La charge totale	0C	-1e	0C	+3e

### b. observation et interpretation

- Lorsque l'atome de chlore **Cl** gagne un électron, il devient un **ion négatif** symbolisé par **Cl<sup>-</sup>**
- Lorsque l'atome d'aluminium **Al** perd un électron, il devient un **ion positif** symbolisé par **Al<sup>3+</sup>**

### c. Conclusion

- Un ion est un **atome** ou un **groupe d'atomes** qui a **perdu** ou **gagne** un ou plusieurs électrons.
- Il existe deux types des ions :
  - ❖ **ion positif (ou cation)** : est un atome qui a **perdu** un ou plusieurs électrons  
Exemple : **Na<sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup>, K<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>...**
  - ❖ **ion négatif (ou anion)** est un atome qui a **gagné** un ou plusieurs électrons  
Exemple : **O<sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>...**

### 2. la formule d'un ion صيغة الأيون

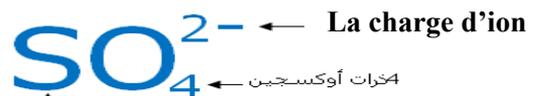
- Pour écrire la formule des ions, écrivez le symbole de l'atome ou le groupe d'atomes associés, puis ajoutez-y en **haut à droite** le nombre d'électrons. Gagne avec un signal (-) ou perdu avec un signe (+)

Pr.BOU

Ion de sodium



Ion de sulfate



4 atomes d'oxygène

La charge d'ion

Atome de soufre

- L'ion produit par un seul atome appelé un ion **monoatomique** ex :  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,...
- L'ion produit par un groupe d'atome appelé un ion **poly atomique** ex  $\text{HO}^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$  .....

### 3.La charge d'un ion شحنة الأيون

La charge de l'ion n'est pas nul, en revanche de l'atome qui est électriquement neutre, et on connaît sa charge par son symbole, et les exemples suivants le montrent

Le nom d'ion	Ion de chlore	Ion d'aluminium	Ion d'oxygène	Ion de calcium
Son symbole	$\text{Cl}^-$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{O}^{2-}$	$\text{Ca}^{2+}$
Sa charge	-e	+3e	-2e	+2e

#### Application 2 :

- on considère l'atome de zinc (Zn) de numéro atomique  $Z=30$ 
  - 1) Calculer la charge des électrons de l'atome de Zinc  
.....
  - 2) Calculer la charge de noyau de l'atome de Zinc  
.....
  - 3) Calculer la charge de l'atome de Zinc  
.....
- Dans une certaine condition l'atome de zinc perd 2 électrons
  - 4) Donner le nombre d'électrons de l'ion de zinc  
.....
  - 5) Calculer la charge des électrons d'ion de Zinc  
.....
  - 6) Calculer la charge de noyau d'ion de Zinc  
.....
  - 7) Calculer la charge d'ion de zinc  
.....
  - 8) Donner le symbole d'ion de zinc  
.....

#### المصطلحات العلمية

numero atomique	العدد الذري	Noyau	النواة
neutre	محايد	electrons	الأيلكترونات
ion	الأيون	atome	الذرة
la charge elementaire	الشحنة الابتدائية	la charge	الشحنة
monoatomique	أحادي الذرة	orbital	مدار
poly atomique	متعدد الذرات	gagne	إكتساب

rents modèles de l'atome pour expliquer les résultats



1902. L'atome imaginé par Thomson est une sphère remplie de substance électriquement positive, et contenant des électrons chargés négativement.

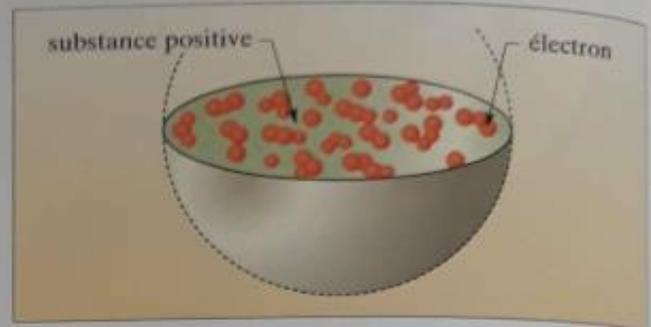


Fig. 1 Modèle de l'atome selon Thomson.



1911. Dans le modèle de Rutherford, les électrons tournent autour d'un noyau très petit, comme les planètes autour du soleil.

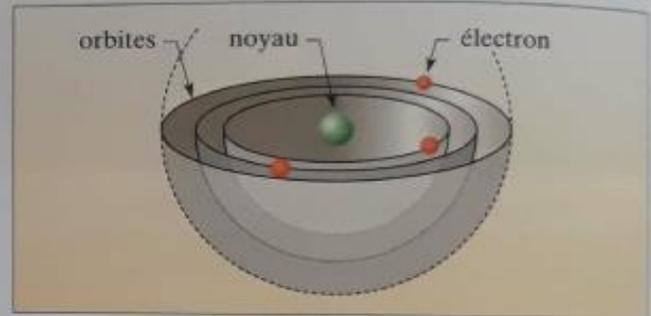


Fig. 2 Modèle de l'atome selon Rutherford.



1913. Dans le modèle de Bohr les électrons se trouvent uniquement sur certaines orbites bien définies.

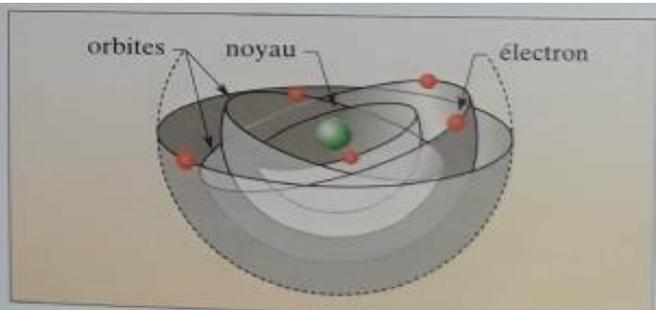


Fig. 3 Modèle de l'atome selon Bohr.



1927. Dans le modèle actuel de l'atome, la position des électrons ne peut pas être connue avec précision. On définit seulement des zones où l'on a de fortes chances de les trouver autour du noyau.

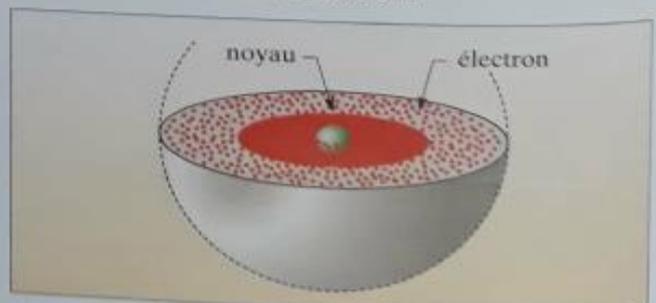


Fig. 4 Modèle de l'atome selon les physiciens modernes (ici Louis de Broglie).