

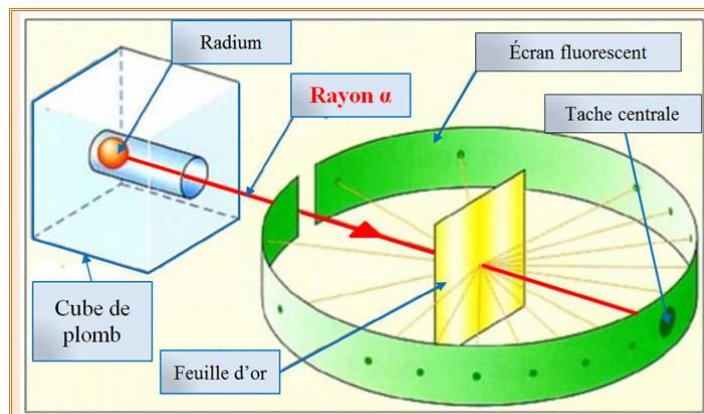
L'ATOME

I-Model de l'atome :

En 1897, le physicien John Joseph THOMSON découvre l'un des composants de l'atome : l'électron, particule chargée négativement

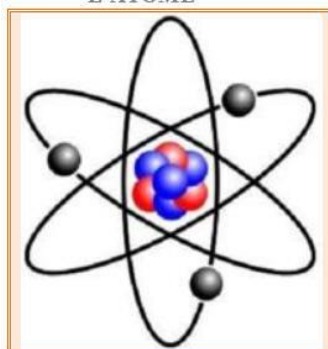
En 1904, il propose un modèle dans lequel les électrons sont plongés dans une sphère chargée positivement, comme des prunes. Dans ce modèle, les électrons dispersés au sein de l'atome équilibrent la charge positive de la sphère. L'ensemble est électriquement neutre..

En 1909 Ernest RUTHERFORD bombarde une feuille d'or très fine avec des particules α chargées positivement :



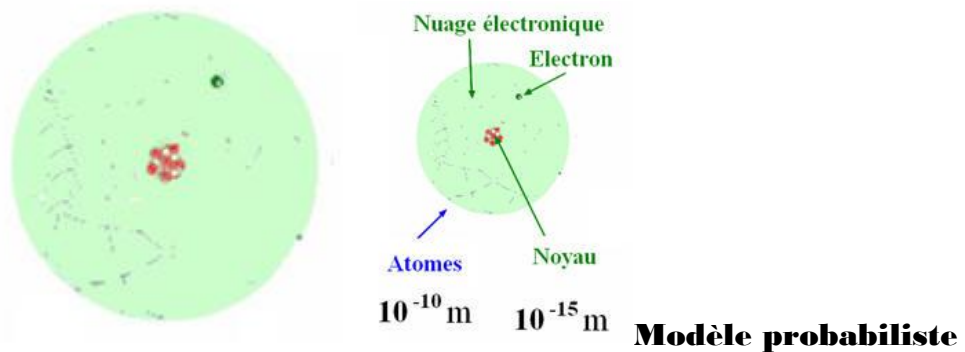
Cette expérience a conduit Ernest RUTHERFORD à proposer, en 1911, un Modèle planétaire de l'atome :

Un atome est constitué d'un noyau central très petit autour duquel des électrons chargés négativement sont en mouvement, comme les planètes autour du Soleil : l'atome est constitué essentiellement de vide.



Ernest RUTHERFORD a mis en évidence la structure lacunaire de l'atome : l'atome est essentiellement fait de vide.

Le modèle actuel de l'atome, appelé modèle probabiliste, fait intervenir la physique quantique. Cette théorie établit que les électrons n'ont pas d'orbite définie, mais permet de déterminer leur « probabilité de présence » autour du noyau.



II- Structure de l'atome :

Un atome est une entité constituée d'un noyau et d'électrons en mouvement dans le vide autour du noyau.

I- Le noyau :

Le noyau est constitué de particules appelées nucléons.

Les nucléons sont de deux types : les protons et les neutrons.

Caractéristiques du proton	
Masse	$m_p = 1,67265 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Charge	$+ e = 1,602189 \times 10^{-19} \text{ C}$

C est le symbole du Coulomb unité de charge électrique

Caractéristiques du neutron	
Masse	$m_n = 1,67496 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Charge	nulle

Remarques :

- e représente la charge élémentaire. Elle s'exprime en coulomb (symbole C)
- La charge élémentaire a pour valeur : $e = 1,602189 \times 10^{-19} \text{ C}$
- La masse du neutron est voisine de celle du proton : $m_p \approx m_n$

2-Les électrons :

Caractéristiques de l'électron		
	Masse	$m_e = 9,10953 \times 10^{-31} \text{ kg}$
	Charge	$- e = - 1,602189 \times 10^{-19} \text{ C}$

- ** Les électrons constituent le cortège électronique de l'atome.
- ** Les électrons d'un atome se déplacent à grande vitesse et à grande distance autour du noyau. Ils n'ont pas de trajectoire bien définie. C'est pour cela que l'on parle de nuage électronique. On peut délimiter une région de l'espace autour du noyau ou la probabilité de trouver l'électron est maximale.
- ** Un électron porte une charge électrique négative opposée à la charge du proton.
- ** La masse du proton est environ 1846 fois celle de l'électron.

3- Symbole du noyau de l'atome :

La formule générale du noyau d'un atome est :



Le nombre de nucléons est noté A, on l'appelle aussi le nombre de masse.

Le nombre de protons que contient le noyau est noté Z.

On l'appelle aussi le numéro atomique ou le nombre de charge. $N = A - Z$

L'atome étant électriquement neutre, le nombre d'électrons d'un atome est égal au nombre de protons.

On dit que l'électroneutralité est vérifiée pour tout atome.

La charge positive du noyau, notée Q, est égale à la charge des Z protons qui le constituent :

$$Q = Z \cdot e$$

Exemple : ${}_{29}^{63}\text{Cu}$: symbole du noyau de l'atome de cuivre.

L'atome de cuivre est constitué de 29 protons, 34 neutrons et 29 électrons.

Un atome comprend : Z protons et Z électrons, et A - Z neutrons. Les deux grandeurs A et Z permettent de caractériser un noyau ou un atome.

4-Masse de l'atome :

$$m = Zm_p + (A - Z)m_n + Zm_e$$

Atome le plus léger	Atome d'Hydrogène	$m_H = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
L'un des plus lourd	Atome d'Uranium	$m_U = 3,95 \times 10^{-25} \text{ kg}$

La masse d'un atome est essentiellement concentrée sur son noyau car la masse des électrons est négligeable devant celle des nucléons :

$$m_p \approx 1846 m_e$$

La masse d'un atome de nombre de masse A : $m_p \approx m_n = m_{\text{nucléon}}$

$$m_{\text{Atome}} \approx A \cdot m_H$$

$$m_{\text{Atome}} \approx A \cdot m_{\text{nucléon}}$$

5-Dimension des atomes :

On représente les atomes par des sphères.

Le diamètre d'un atome est de l'ordre de 10^{-10} m .

L'atome appartient au domaine de l'infiniment petit.

Le plus petit des atomes	Atome d'Hydrogène	$r_H \approx 52,9 \text{ pm}$
L'un des plus gros	Atome de Césium	$r_{Cs} \approx 265 \text{ pm}$

Le rayon des atomes est de l'ordre de 100 pm.

Le rayon de l'atome est 100 000 fois plus gros que celui du noyau.

Entre les électrons et le noyau, il n'y a que le vide.

L'atome a une structure lacunaire.

III- L'élément chimique :

1)- Les isotopes :

Des atomes sont isotopes si leurs noyaux possèdent le même nombre de protons mais des nombres différents de neutrons.

Exemple :

$^{12}_6\text{C}$	$^{13}_6\text{C}$	$^{14}_6\text{C}$	Atomes isotopes
98,9 %	1,1 %	Traces	Composition d'un morceau de graphite

2)- Les ions :

Un ion provient d'un atome ou d'un groupement d'atomes ayant gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.

Un anion (ion chargé moins) résulte de la capture d'un ou plusieurs électrons.

Un cation (ion chargé plus) résulte de la perte d'un ou plusieurs électrons.

Exemples d'ions monoatomiques :

Un ion monoatomique provient d'un atome ayant gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.

Un anion est un ion qui a une charge négative.

Un cation est un ion qui porte une charge positive.

Cl^- : L'ion chlorure provient d'un atome de chlore ayant gagné 1 électron.

Na^+ : L'ion sodium provient d'un atome de sodium ayant perdu 1 électron.

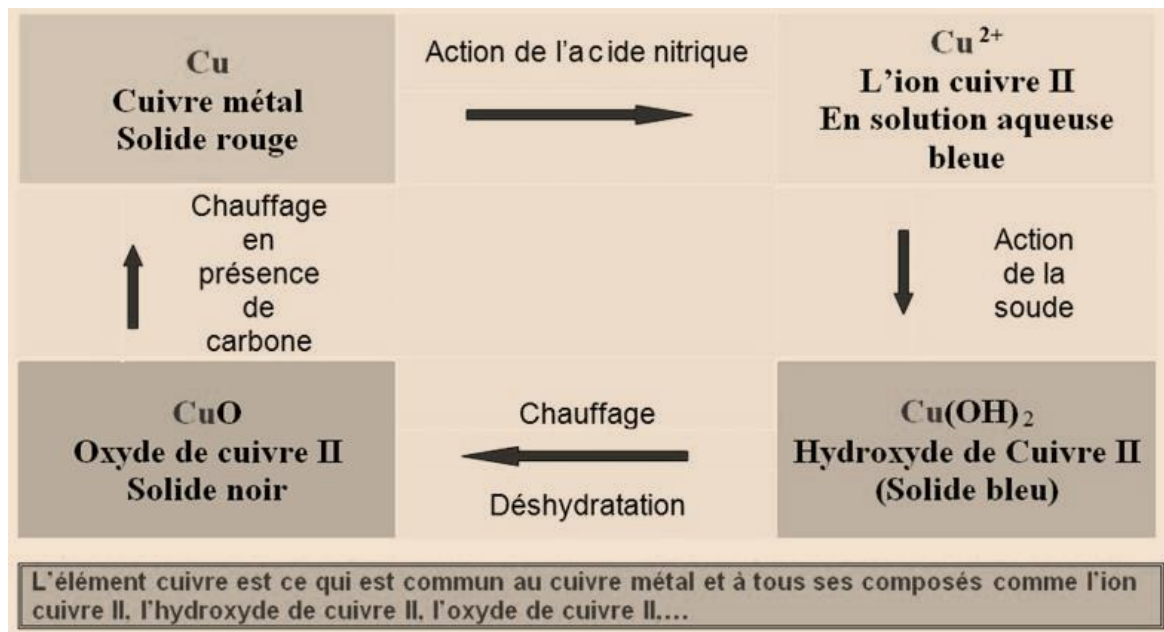
Lors du passage d'un atome à un ion monoatomique, seul le nombre d'électrons change, le noyau lui n'est pas affecté.

Exemples :

	Formule de l'ion	Charge de l'ion	Symbole du noyau	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
Ion chlorure	Cl^-	- e	$^{35}_{17}\text{Cl}$	17	18	18
Ion cuivre II	Cu^{2+}	+ 2 e	$^{63}_{29}\text{Cu}$			

3- Conservation de l'élément chimique :

a- Conservation de l'élément cuivre :

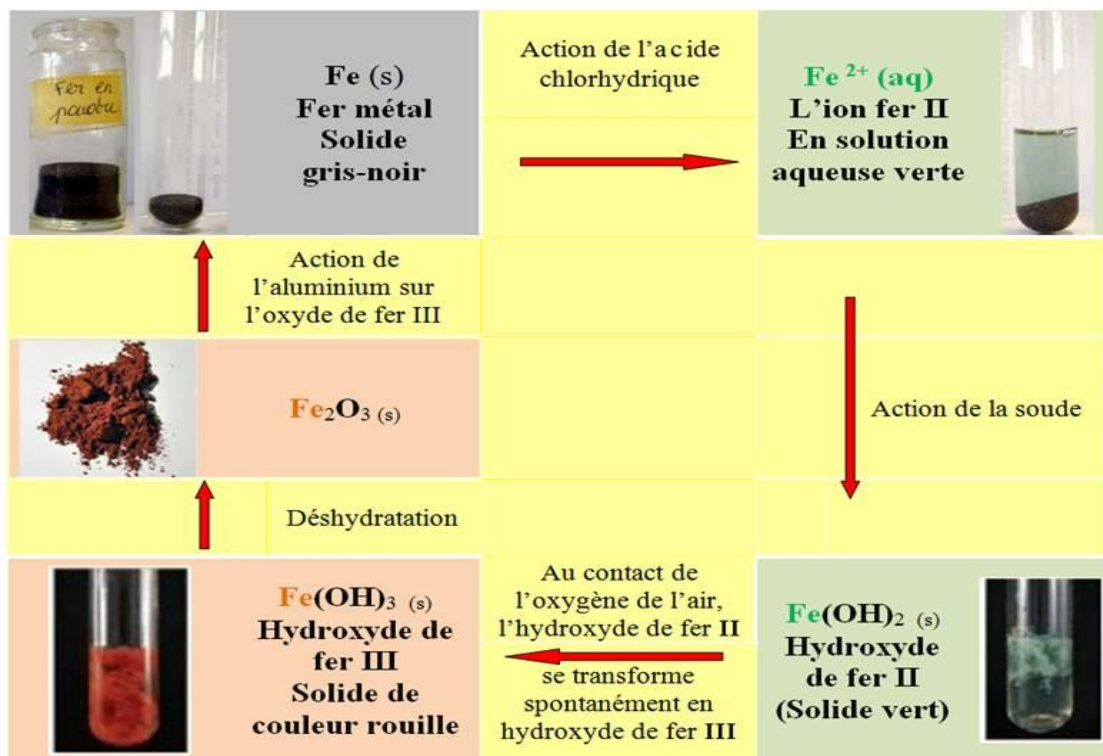


L'élément cuivre représente ce qui est commun au cuivre métal et à tous ses composés.

Le cuivre métal, l'ion cuivre II, l'oxyde de cuivre II, l'hydroxyde de cuivre II contiennent l'élément cuivre.

Le numéro atomique Z caractérise un élément chimique.

b-Conservation de l'élément fer :



Conclusion.

Au cours des réactions chimiques, les noyaux n'étant pas modifiés, les différents éléments se conservent.

Un élément chimique est ce qui est commun à un corps simple et à tous ses composés. Il est défini par son nombre de charge Z.