

LE MODÈLE DE L'ATOME

I-L'évolution historique de l'atome : (voir activité)

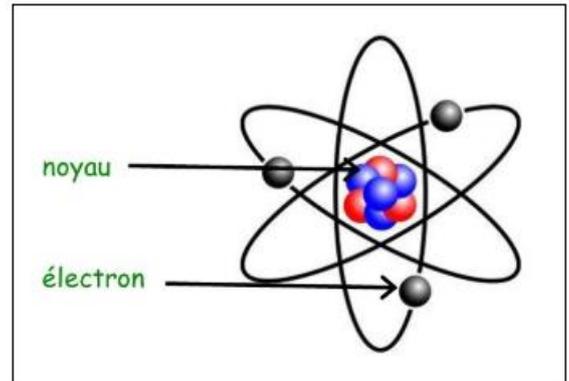
II-Structure de l'atome :

1-Modélisation de l'atome :

Le modèle de l'atome est constitué d'un **noyau** autour duquel gravitent des **électrons**.

Les **électrons** tournent autour du noyau dans une zone sphérique délimitant la taille de l'atome appelée **nuage électronique**.

Le **noyau** de l'atome est constitué de particules appelés **nucléons**, les **neutrons** et les **protons**.



2-Constituants de l'atome :

L'atome est constitué d'un noyau et d'électrons.

2-1-Les électrons :

La masse de l'électron e^- est : $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Sa charge électrique est : $q_e = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Remarque : e est appelé charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

2-2-Le noyau :

Il est constitué de particules élémentaires : les protons et les neutrons appelés nucléons.

Proton p	Neutron n
Chargé positivement : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ sa masse : $m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	Particule neutre électriquement sa masse : $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Le **nombre de protons** du noyau s'appelle le **nombre de charge** ou le **numéro atomique** et se note Z.

Le nombre totale du **nucléons** (protons et neutrons) est noté : $A = Z + N$
N est le nombre total de neutrons.

Remarques :

- La masse du proton est la masse du neutron sont identiques
- La masse du proton est 1836 fois la masse de l'électron $m_p = 1836 m_e$
- Un atome est électriquement neutre, il possède autant de protons que d'électrons.

3-Symbole du noyau atomique :

On représente le noyau d'un atome par le symbole :

$${}^A_Z X \begin{cases} A: \text{nombre de masse} \\ Z: \text{numéro atomique} \\ X: \text{symbole de l'élément chimique} \end{cases}$$

Exemple :

L'atome	symbole	numéro atomique Z	nombre de nucléons A	nombre de neutrons N
Hydrogène	${}^1_1 H$	1	1	0
Oxygène	${}^{16}_8 O$	8	16	8
Chlore	${}^{35}_{17} Cl$	17	35	18

4-Masse de l'atome :

La masse de l'atome = la masse du noyau + La masse des électrons

$$m_{\text{atome}} = m_{\text{noyau}} + m_{\text{électrons}}$$

$$m_{\text{atome}} = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n + Z \cdot m_{\text{électrons}}$$

La masse des électrons est négligeable devant celle des nucléons ($m_p \approx m_n \approx m_e \approx 1836 m_e$) :

$$m_{\text{atome}} = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n$$

III- L'élément chimique :

1-Isotope :

Les isotopes sont des atomes qui ont mêmes numéro atomique Z et des nombres de nucléons A différents (ils diffèrent par leur nombre de neutrons).

Exemple isotopes de carbone :



2-Les ions :

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

Un atome qui **perd** des électrons devient chargé positivement est un **cation**.

Exemples : Na^+ ; Al^{3+}

Un atome qui **gagne** des électrons devient chargé négativement est un **anion**.

Exemples : Cl^- ; O^{2-}

IV-Répartition des électrons d'un atome :

1-Les couches électroniques :

Les électrons sont en mouvement autour du noyau : on parle du « cortège électronique » du noyau.

Les électrons d'un atome se **répartissent** dans des **couches électroniques** autour du noyau. Chaque couche est représentée par une lettre K, L, M pour les atomes qui ont $Z \leq 18$.

2-Règles de remplissage des couches électroniques :

Première règle : Une **couche électronique** ne peut contenir qu'un nombre limité d'électrons.

- ❖ **La couche K** (première couche) peut contenir un maximum de 2 électrons.
- ❖ **La couche L** (deuxième couche) peut contenir un maximum de 8 électrons.
- ❖ **La couche M** (troisième couche) peut contenir un maximum de 8 électrons.

Deuxième règle : Le **remplissage** des couches électroniques s'effectue en commençant par la couche K. Lorsqu'une couche est **saturée** on remplit la couche L et ainsi de suite.

Remarque : Lorsqu'une couche est **pleine** on dit qu'elle est **saturée**.

3-Structure électronique de l'atome :

La **structure électronique** est composée des **lettres** correspondant aux couches K, L, M écrites entre parenthèses. On place en exposant en haut à droite, le nombre d'électrons présents dans la couche.

La **dernière couche** de la structure électronique est appelée **couche externe**. Les **autres occupés** par les électrons sont nommées **couches internes**.

Exemples :

❖ L'atome de soufre S : $Z = 16$.La structure électronique : $(K)^2(L)^8(M)^6$

❖ L'ion aluminium Al^{3+} : $Z = 13$

L'atome d'aluminium possède 13 électrons, il a perdu 3 électrons, il reste 10 électrons. La structure électronique : $(K)^2(L)^8$