

CM3 : DU MACROSCOPIQUE AU MICROSCOPIQUE, ETUDE DE L'ATOME

1/ De l'espèce chimique à l'entité chimique

.....

.....

.....

.....

Ce chapitre ne traite que des atomes. Les ions et les molécules seront abordés dans le chapitre CM4

2/ Structure de l'atome

.....

.....

- l'ordre de grandeur du rayon du noyau atomique est de :
- l'ordre de grandeur du rayon de l'atome est de :

Le rayon de l'atome est donc

a/ Le noyau atomique

❖ Composition du noyau atomique

Le noyau atomique est composé de deux types de particules, appelées:

-
-

Le noyau atomique est donc chargé

❖ Symbole du noyau atomique

On désigne un noyau par la notation ou :

- X :
- A :
- Z :

b/ Le cortège électronique❖ Electroneutralité de l'atome et nombre d'électrons

.....

.....

.....

.....

.....

.....

❖ Les couches électroniques

.....

.....

Chaque couche est caractérisée par
 (1, 2, 3, ...) et chaque sous-couche est caractérisée par (s, p, d, f,...).

Les sous-couches contiennent un nombre maximal d'électrons.

Exemple :

Sous-couche	Nombre maximal d'électrons
s	
p	

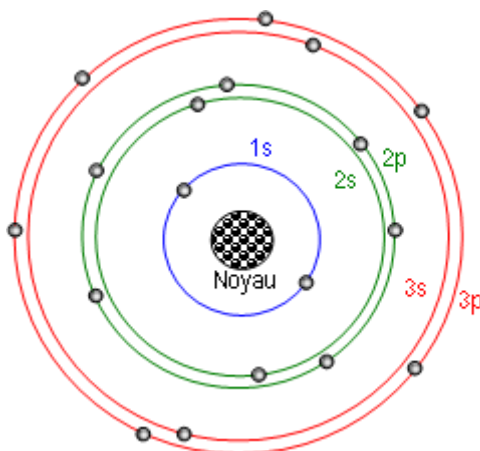
❖ Configuration électronique d'un atome

La répartition des électrons dans les sous couches électroniques se nomme

Jusqu'à 18 électrons, les sous-couches se remplissent dans l'ordre suivant :

.....

Il faut obligatoirement remplir une sous-couche avec son nombre maximal d'électrons pour pouvoir passer à la sous-couche suivante.



La configuration électronique consiste en une simple ligne indiquant les sous-couches électroniques contenant des électrons, suivies du nombre d'électrons (en exposant, à droite) présents dans chaque sous-couches.

Exemple : Le fluor ($Z=9$) possède la configuration électronique suivante : $1s^2 2s^2 2p^5$. Cette configuration signifie qu'il y a deux électrons dans la sous-couche $1s$, deux électrons dans la sous-couche $2s$, et cinq électrons dans la sous-couche $2p$.

Les électrons appartenant à la dernière couche électronique sont appelés

Exemple : le fluor possède $2 + 5 = 7$ électrons de valence.

c/ Masse approchée d'un atome

Données : Masses des particules élémentaires

Particules	Protons	Neutrons	Electrons
Masses	$m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$m_n = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

ce qui est logique car un proton ou un neutron est environ 2000 fois plus lourd qu'un électron.

Pour connaître la masse d'un atome, on fait le somme de la masse de ses différents constituants :

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

3/ Le tableau périodique

Dans une même colonne, les atomes ont
(sauf pour l'hélium qui à 2 électrons de valence au lieu de 8 pour les autres éléments de la colonne). Pour cette raison, les atomes d'une même colonne possèdent des propriétés chimiques similaires : ils forment une famille chimique.

Colonne	1	2		13	14	15	16	17	18
couche 1	1 H Hydrogène $1s^1$								2 He Hélium $1s^2$
couche 2	3 Li Lithium $1s^2 2s^1$	4 Be Béryllium $1s^2 2s^2$		5 B Bore $1s^2 2s^2 2p^1$	6 C Carbone $1s^2 2s^2 2p^2$	7 N Azote $1s^2 2s^2 2p^3$	8 O Oxygène $1s^2 2s^2 2p^4$	9 F Fluor $1s^2 2s^2 2p^5$	10 Ne Néon $1s^2 2s^2 2p^6$
couche 3	11 Na Sodium $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	12 Mg Magnésium $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$		13 Al Aluminium $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	14 Si Silicium $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	15 P Phosphore $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	16 S Soufre $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	17 Cl Chlore $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	18 Ar Argon $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Les atomes présents dans la dernière colonne du tableau périodique appartiennent à la famille des

JE DOIS SAVOIR :



- Définir une espèce chimique comme une collection d'un nombre très élevé d'entités identiques.
- Citer l'ordre de grandeur de la valeur de la taille d'un atome.
- Comparer la taille et la masse d'un atome et de son noyau.
- Établir l'écriture conventionnelle d'un noyau à partir de sa composition et inversement.
- Déterminer la position de l'élément dans le tableau périodique à partir de la donnée de la configuration électronique de l'atome à l'état fondamental.
- Déterminer les électrons de valence d'un atome ($Z \leq 18$) à partir de sa configuration électronique à l'état fondamental ou de sa position dans le tableau périodique.
- Associer la notion de famille chimique à l'existence de propriétés communes et identifier la famille des gaz nobles.