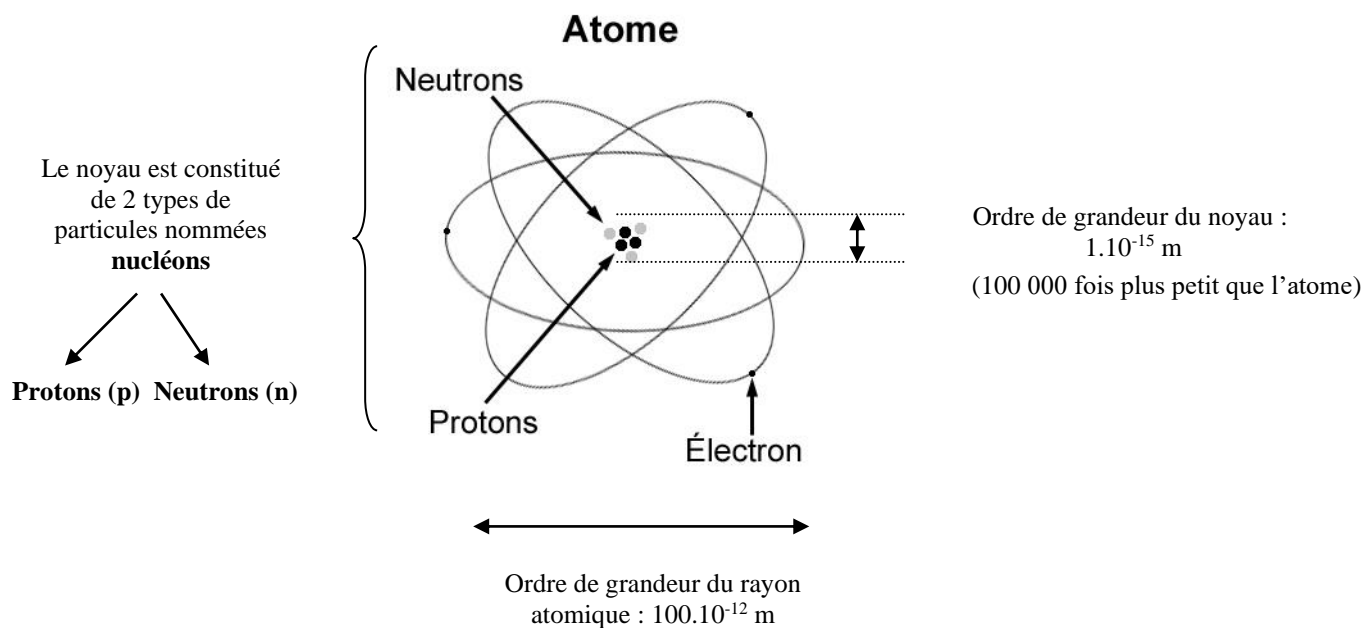


I Un modèle de l'atome (TP MA7)

1) L'atome de Bohr

Les modèles proposés pour l'atome furent nombreux (Démocrite (IV^e siècle av. JC), Aristote (III^e siècle av. JC), Dalton (1805) et Thomson (1897). A la suite d'une célèbre expérience, au début du XX siècle (1909) Rutherford propose pour l'**atome** un modèle qui sera complété par Niels Bohr en 1913 :

Il est constitué d'un **noyau** central autour duquel des **électrons** sont en mouvement.

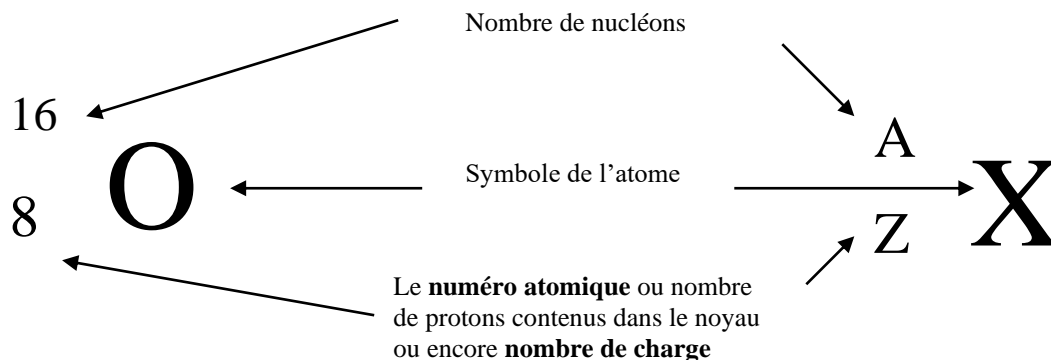


Caractéristiques	Nucléon		Electron
	Proton	Neutron	
Masse (kg)	$m_p=1,673.10^{-27}$	$m_n=1,675.10^{-27}$	$m_e=9,109.10^{-31}$ (2000 fois plus petit que celle des protons et neutrons)
Charge (C)	+ e (charge élémentaire)	0	- e
	+ $1,6.10^{-19}$	0	- $1,6.10^{-19}$

Qu'est ce qui différencie un atome d'un autre atome ?

C'est le nombre de neutrons, protons et électrons qui le composent.

Comment représente-t-on un atome ?



Un atome X contient donc Z protons et (A-Z) neutrons mais aussi Z électrons car un atome est électriquement neutre.

2) atomes isotopes

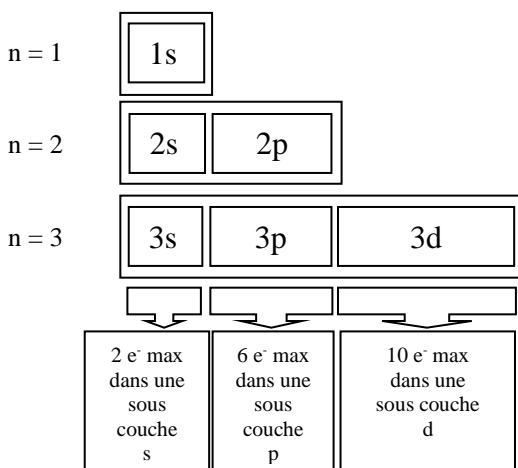
Certains atomes possèdent un numéro atomique Z identique, mais différent par leur nombre de nucléons A .
On dit que ces atomes sont des isotopes.

Ex. : le carbone $^{12}_6\text{C}$ (représente 98,9% à l'état naturel) et le carbone $^{14}_6\text{C}$ (présent à l'état de traces).

Rem. : Des atomes isotopes ont les mêmes propriétés chimiques, mais n'ont pas la même masse.
Les neutrons supplémentaires du noyau de certains isotopes peuvent les rendre instables et donc radioactifs.
Ainsi, la datation du carbone 14 (élément radioactif) nous permet de dater des événements anciens en mesurant l'activité radiologique du carbone 14 contenu dans la matière organique dont on souhaite connaître l'âge.

3) Répartition des électrons dans un atome.

Les électrons d'un atome ou d'un ion se répartissent en couches électroniques (notées $n=1, 2, 3$, etc...), elles-mêmes composées d'une ou plusieurs sous couches (notées s, p , etc...).



La configuration électronique d'un atome à l'état fondamental décrit la répartition de ses électrons sur les différentes sous-couches.
Les électrons se répartissent dans les sous-couches selon un ordre déterminé :
1s → 2s → 2p → 3s → 3p → 3d ...
Lorsqu'une sous couche est pleine ou saturée, les électrons restants occupent la sous-couche suivante puis, si nécessaire, celle d'après...
Pour $Z \leq 18$, les **électrons de valence** sont ceux qui occupent la couche électronique de nombre n le plus élevé. Cette dernière est appelée couche électronique de valence, sa configuration électronique se nomme **configuration électronique de valence**.
Les électrons de valence d'un atome sont responsables de sa réactivité chimique.

4) Répartition des électrons pour les éléments de numéro atomique compris entre 1 et 18.

Numéro atomique Z	Symbole	Nom	Etat physique	Répartition des électrons
1	H			$1s^1$
2				
3				
4				
5				
6				$1s^2 2s^2 2p^2$
7				
8	O			
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

II De l'atome aux ions

1) Les ions monoatomiques

Au cours de certaines transformations chimiques, les atomes peuvent gagner ou perdre des électrons et donner des ions monoatomiques.

Un cation est un atome qui a perdu un ou plusieurs électrons.

Ex. : les ions hydrogène H^+ , sodium Na^+ , Calcium Ca^{2+} sont des cations.

Un anion est un atome qui a gagné un ou plusieurs électrons.

Ex. : les ions chlorure Cl^- , fluorure F^- , oxyde O^{2-} sont des anions.

Rem. : Lorsqu'un atome se transforme en ion, son noyau n'est pas modifié, son numéro atomique reste donc le même. Cependant au niveau de la matière, il y a changement d'aspect.

2) L'élément chimique

Un élément chimique est une entité chimique caractérisé par son nombre de proton Z et on lui associe toujours le même symbole X.

Les éléments chimiques sont donc les atomes, leurs isotopes et les différents ions qu'ils forment.

Par exemple, ${}_{29}^{63}Cu$; ${}_{29}^{63}Cu^{2+}$ et ${}_{29}^{64}Cu$ appartiennent au même élément chimique (le cuivre) car ils ont tous 29 protons.

Actuellement on connaît 117 éléments (du 1 au 118, à l'exception du 117) dont 94 existent à l'état naturel sur Terre.

Ces éléments sont communément répartis dans un tableau périodique inventé par Mendeleïev et nommé le tableau périodique des éléments.

Un élément chimique ne peut se transformer en un autre élément par une réaction chimique, une telle transformation nécessite une réaction nucléaire.

En effet, une réaction chimique met en jeu les liens entre les électrons externes des atomes, alors qu'une réaction nucléaire modifie les nucléons du noyau atomique.

Les propriétés chimiques sont déterminées par la structure électronique de l'atome, et dépendent directement du nombre atomique.

Objectifs MA7 :

Citer l'ordre de grandeur 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.

Objectifs MA8:

Établir le lien entre stabilité chimique et configuration électronique de valence d'un gaz noble. Déterminer la charge électrique d'ions monoatomiques courants à partir du tableau périodique. Nommer les ions : H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , F^- ; écrire leur formule à partir de leur nom.

Décrire et exploiter le schéma de Lewis d'une molécule pour justifier la stabilisation de cette entité, en référence aux gaz nobles, par rapport aux atomes isolés ($Z \leq 18$). Associer qualitativement l'énergie d'une liaison entre deux atomes à l'énergie nécessaire pour rompre cette liaison