

## L'atome

### Objectifs :

- Connaître la constitution d'un atome.
- Connaître et utiliser la notation symbolique d'un atome.
- Comparer les dimensions et les masses d'un noyau et d'un atome.
- Répartir les électrons dans les différentes couches électroniques.

### **I - Introduction :**

Pour expliquer certaines propriétés chimiques ou physiques de la matière, les chimistes ont du faire des hypothèses sur l'existence des atomes et leur structure.

Toute substance constituant la matière est formée d'atomes. *L'atome est la particule fondamentale de la chimie.*

### **II - Constitution de l'atome :**

#### 1° - Définition :

Un atome est une **particule électriquement neutre** comprenant deux parties :

- Un **noyau** constitués de nucléons, les **protons** chargés positivement et les **neutrons** sans charge électrique ;
- Des **électrons** chargés négativement qui gravitent autour du noyau.

#### 2° - Remarques :

- Si l'on souhaite représenter un atome le plus simplement possible, on le représentera par une sphère de 0,1 nm de diamètre environ ( $0,1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m} = 0,000\ 000\ 000\ 1 \text{ m}$ ).
- Un élément chimique est la partie commune à un corps simple et à tous les corps qu'il peut former. ( exemple : l'élément hydrogène H est présent dans le gaz hydrogène H<sub>2</sub>, dans l'eau H<sub>2</sub>O, dans le sulfure d'hydrogène H<sub>2</sub>S ).

### **III - Notation : Symbole de l'atome :**

#### 1° - Retenons :

Il existe une centaine d'atomes de structure complexe que l'on représente par un symbole :

nombre de nucléons ou nombre de masse □ A

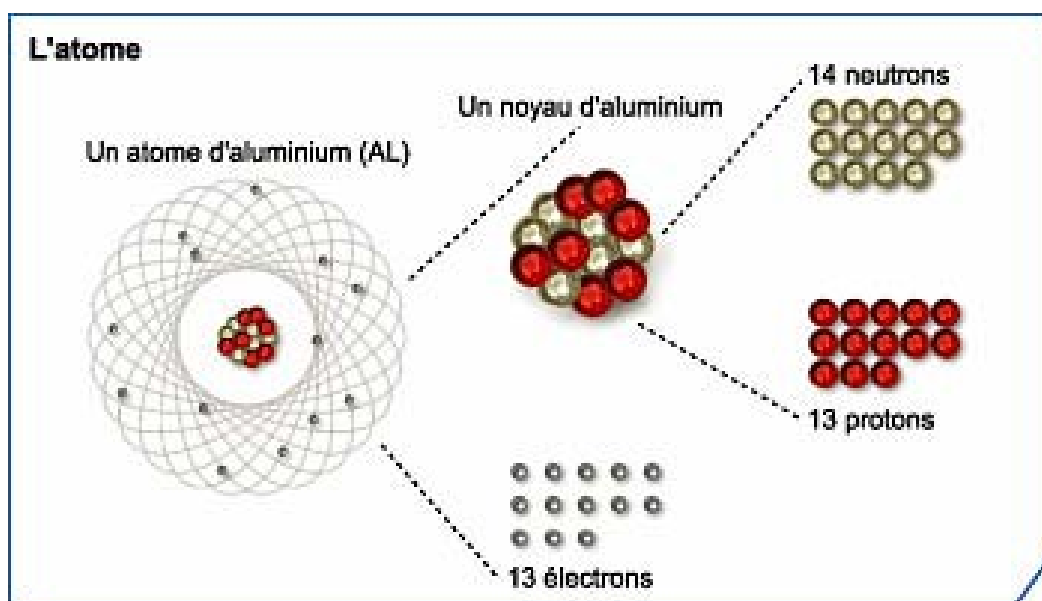
X (symbole du noyau)

numéro atomique □ Z

- $Z$  s'appelle ..... C'est le nombre de protons du noyau.  
Comme nous l'avons vu en 3°, c'est le nombre de charges positives dans le noyau. C'est donc le nombre de protons contenus dans le noyau.  
L'atome étant électriquement neutre, il possède autant de charges ..... que de charges .....
- Le nombre total de particules situées dans le noyau est désigné par  $A$  ;  $A$  s'appelle ..... ou .....
- Le noyau de l'atome est constitué de  $Z$  protons et de  $N$  neutrons, alors :

$$A = Z + N$$

(nb de nucléons) = (nb de protons) + (nb de neutrons)



Ici, pour l'aluminium : il y a 27 nucléons, dont 14 neutrons et 13 protons.

2° - Activité : Compléter le tableau suivant :

Nom usuel	symbole	Nombre d'électrons	Nombre de protons	Nombre de neutrons
	${}^{12}_6\text{C}$			
	${}^1_1\text{H}$			
	${}^{16}_8\text{O}$			
	${}^{14}_7\text{N}$			
	${}^{32}_{16}\text{S}$			
	${}^{35}_{17}\text{Cl}$			
	${}^{27}_{13}\text{Al}$			
	${}^{56}_{26}\text{Fe}$			
	${}^{238}_{92}\text{U}$			

## IV - Répartition des électrons :

### 1° - Introduction :

De même que les planètes du système solaire n'ont pas toutes les mêmes caractéristiques, les électrons qui gravitent autour du noyau d'un atome sont plus ou moins liés à celui-ci et ont des niveaux d'énergie différents. Plus un électron est lié au noyau d'un atome, plus il faut fournir d'énergie pour l'arracher à l'atome.

Pour caractériser ces quantités d'énergie, les électrons sont répartis sur des couches appelées niveaux d'énergie, ces couches ont pour symbole K, L, M, ....., la couche K étant la plus proche du noyau.

### 2° - Répartition des électrons (pour $Z < 20$ )

Chaque couche électronique ne peut contenir qu'un nombre limité d'électrons, et ceux-ci se répartissent en commençant par remplir les couches les plus liées au noyau :

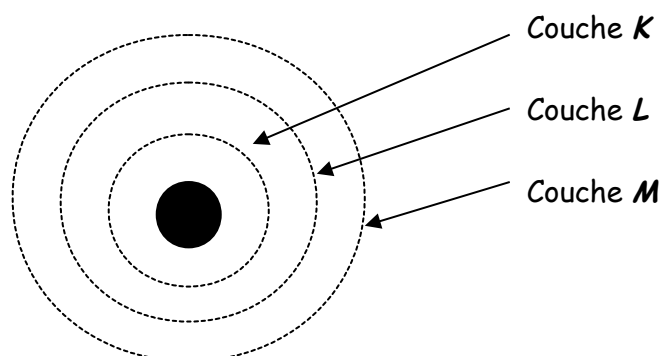
- La couche K peut contenir 2 électrons au maximum
- La couche L peut contenir 8 électrons au maximum
- La couche M peut contenir 8 électrons au maximum (18 en réalité).

**Exemple :** cas du chlore  ${}_{17}^{35}\text{Cl}$

### 3° - Représentation de Bohr :

Le but de cette représentation est de représenter la structure électronique complète d'un atome.

**Exemple :** cas du chlore  ${}_{17}^{35}\text{Cl}$



**Exemple :** cas du chlore  ${}_{17}^{35}\text{Cl}$

On écrit K.....L.....M.....

(compléter)

### V - Exercices d'application :

#### 1. Structure :

Quelles sont les deux régions que l'on distingue dans un atome ?

Comment nomme-t-on les différentes particules constituant le noyau et appelées nucléons ?

Comment se répartissent les électrons ?

#### 2. Compléter :

Un neutron ne porte pas de ..... . Un électron porte une charge .....

$q_e = -e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

Un proton porte une charge .....  $q_p = +e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

Dans un atome à l'état normal, le nombre de protons est ..... au nombre d'électrons.

L'atome est électriquement .....

#### 3. On admettra les données suivantes :

- masse d'un proton = masse d'un neutron  $m_p = m_n = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ .

- masse d'un électron  $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ .

Le noyau d'un atome de cuivre est constitué par 29 protons et 34 neutrons.

a) Préciser le nombre de nucléons et le nombre d'électrons constituant cet atome.

b) Calculer la masse  $m$  du noyau.

c) Calculer la masse de l'atome.

d) Que pouvez vous dire de la masse du nuage électronique comparée à celle du noyau ?  
Conclure.

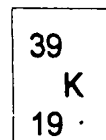
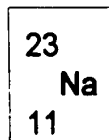
#### 4. Compléter le tableau suivant:

Nom de l'élément	Symbole	A	Z	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons	Répartition des électrons
	N <sup>...</sup>	14	7				
	...			15	16		
				6	6		
	Ar <sup>40</sup>					18	
				16	16		

**5. On relève sur le tableau périodique des éléments chimiques:**

L'un désigne le potassium et l'autre le sodium.

1. Quel est le symbole chimique du potassium et du sodium?



celui

2. Quel est pour chacun d'eux, le nombre d'électrons, le nombre de protons et le nombre de neutrons ? Indiquer le mode de calcul du nombre de neutrons.