



Bienvenue



SCIENCE!





# Partie 1 : Structure de la matière

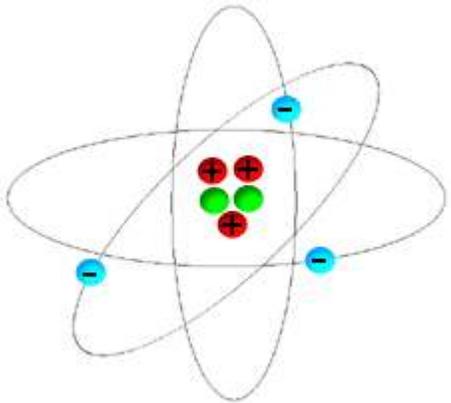
## Chapitre 1 : L'atome



**I. Constitution.**



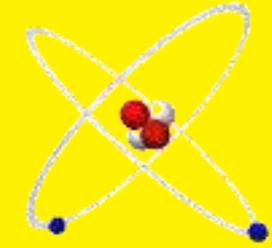
**II. Moles d'atomes.**



**ATOME**



Préparé par Nawal Jabbour

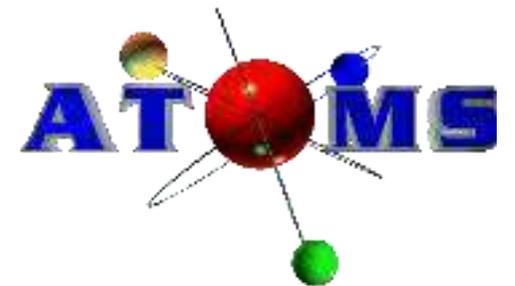


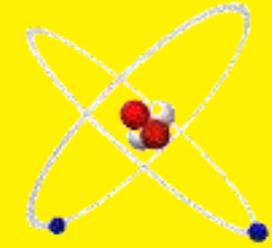
## I. Constitution.

### I- Les particules fondamentales de l'atome et leurs caractéristiques.

- La matière est constituée à partir d'atomes.
- L'atome est formé d'un noyau entouré d'électrons.
- Le noyau atomique est constituée de particules appelées nucléons (protons et neutrons).
- Les électrons d'un atome constituent le nuage électronique (cortège électronique) de cet atome.
- Protons, neutrons et électrons sont appelés particules subatomiques.

➤ Les particules fondamentales de l'atome sont :  
protons, neutrons et électrons.





## a) Proton :

Localisation ou emplacement : dans le noyau (à l'intérieur du noyau)

Symbole :  $p^+$  (ou  $p$ )

Charge relative :  $1+$

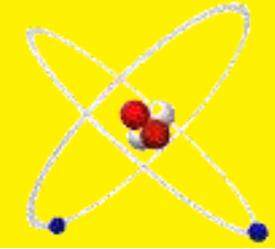
Rq : La charge d'un proton est une charge élémentaire positive ( $+e$ ) équivalente à  $+1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .  
(Le coulomb (C) est l'unité de charge électrique)

Masse :  $m_{\text{proton}} \approx 1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg} \approx 1 \text{ u.m.a (1 u)}$

Rq : u.m.a  $\rightarrow$  unité de masse atomique

Nombre :  $Z$





## b) Neutron :

Localisation ou emplacement : dans le noyau

Symbole :  $n^0$  (ou  $n$ )

Charge : nulle  $\Rightarrow$  particule électriquement neutre

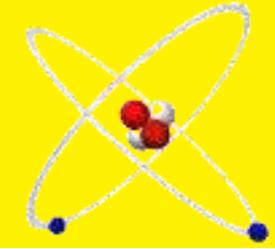
Masse :  $m_{\text{neutron}} \approx 1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg} \approx 1 \text{ u.m.a}$

Nombre :  $N$

Masse d'un nucléon  
 $= 1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$   
 $= 1 \text{ u.m.a}$

**IMPORTANT**





## c) Électron :

Localisation ou emplacement : dans le nuage électronique (à l'extérieur du noyau)

Symbole :  $e^-$

Charge relative : 1-

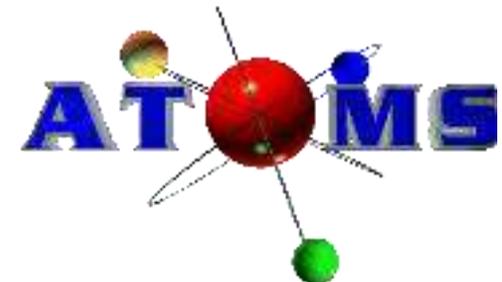
**Rq :** La charge d'un électron est une charge élémentaire négative ( $-e$ ) équivalente à  $-1,6 \times 10^{-19}$  C.

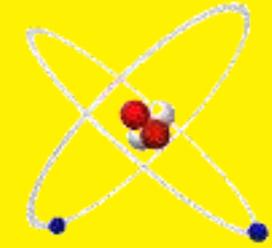
Nombre :  $z$   $\longrightarrow$  Le nombre d'électrons est égal au nombre de protons.

Masse :  $m_{\text{électron}} \approx 9,1 \times 10^{-31}$  Kg  $\approx 5,5 \times 10^{-4}$  u.m.a

$$m_{e^-} \approx \frac{m_p}{1836}$$

Donc la masse de l'électron est négligeable par rapport à celle d'un proton ou d'un neutron.





## 11- Numéro atomique et nombre de masse :

### 1) Numéro atomique Z (ou nombre de charge) :

Numéro atomique Z = Nombre de protons

Comme l'atome est électriquement neutre alors le nombre d'électrons est égal au nombre de protons.

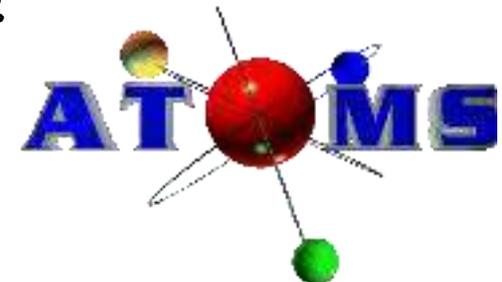
**Rq :** L'élément est caractérisé par son numéro atomique Z. Il n'y a jamais deux éléments différents qui ont le même numéro atomique Z. (C'est la carte d'identité de l'élément)

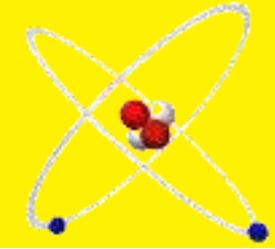
*Un élément chimique est identifié par son numéro atomique Z.*

### 2) Nombre de masse A :

Nombre de masse A = Nombre de nucléons = Nombre de protons + Nombre de neutrons

$$A = Z + N \quad \Longrightarrow \quad N = A - Z$$

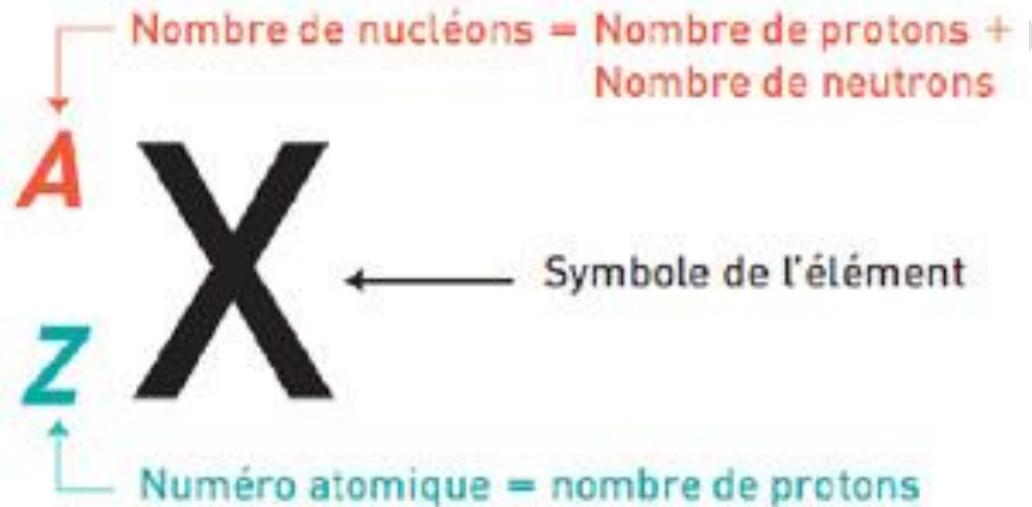


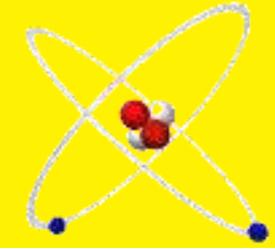


### III- Représentation symbolique (notation symbolique) de l'atome ou du noyau de l'atome :

#### Symbole atomique ou symbole nucléaire.

Un atome ou un noyau atomique est représenté par :





# ATOME



## IV- Électronneutralité des atomes :

L'atome est électriquement neutre. Sa charge est nulle ;  $Q = 0$



- ❖ Charge relative d'un proton =  $1+$
- ❖ Charge relative d'un électron =  $1-$

➤ Charge relative du noyau ( $q$ ) = nombre de protons  $\times$  charge relative d'un proton

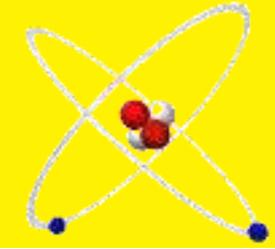
$$\Rightarrow \text{charge relative du noyau ou charge nucléaire relative} = Z \times (1+) = Z+$$

➤ Charge relative du nuage électronique ( $q'$ ) = nombre d'électrons  $\times$  charge relative d'un électron

$$\Rightarrow \text{charge relative du nuage électronique} = Z \times (1-) = Z-$$

✓ Charge totale de l'atome = charge relative du noyau + charge relative du nuage électronique



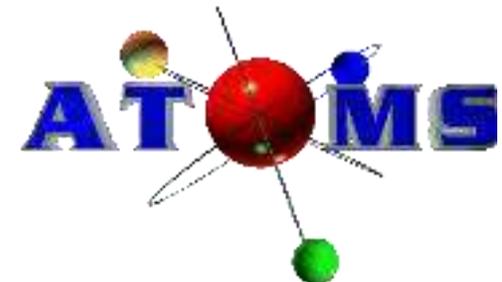


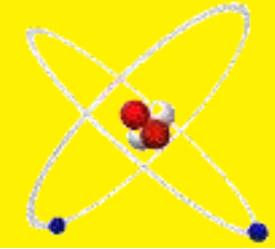
OU BIEN



- ❖ Charge d'un proton =  $+e$
- ❖ Charge d'un électron =  $-e$

- Charge du noyau ( $q$ ) = nombre de protons  $\times$  charge d'un proton  
 $\Rightarrow$  charge du noyau ou charge nucléaire =  $Z \times (+e) = +Ze$
- Charge du nuage électronique ( $q'$ ) = nombre d'électrons  $\times$  charge d'un électron  
 $\Rightarrow$  charge du nuage électronique =  $Z \times (-e) = -Ze$
- ✓ Charge totale de l'atome = charge du noyau + charge du nuage électronique





## V- Masse atomique :

Masse de l'atome = masse du noyau + masse des électrons

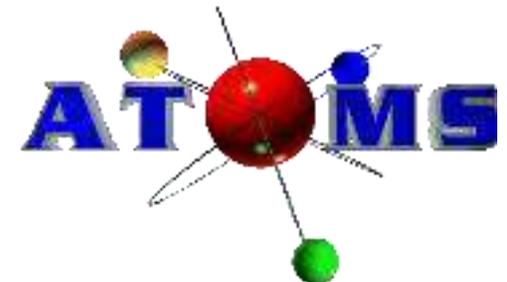
Or la masse totale des électrons est négligeable devant celle du noyau, alors la masse d'un atome est pratiquement égale à la masse de son noyau (la masse de l'atome est concentrée dans son noyau).

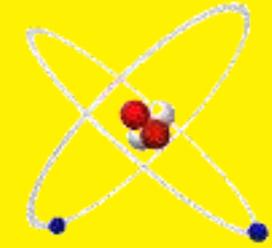


Masse de l'atome = masse du noyau = nombre de nucléons  $\times$  masse d'un nucléon

$\Rightarrow$  masse de l'atome =  $A \times 1u = A u$  (ou u.m.a) =  $A \times 1,67 \times 10^{-27} \text{Kg}$

$A \text{ u.m.a} \Rightarrow$  masse d'un atome  
 $A$  (sans unité)  $\Rightarrow$  nombre de nucléons





## V- Isotopes :

Les isotopes sont des atomes ayant le même numéro atomique Z (des atomes d'un même élément chimique), mais des nombres de masse A différents (des nombres de neutrons N différents).

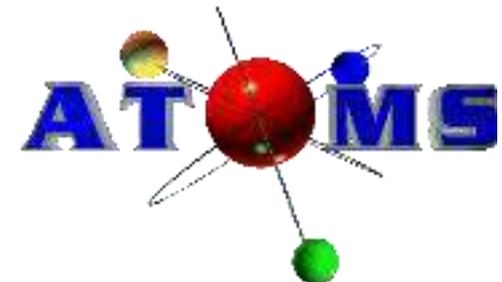
${}^A_Z X$  et  ${}^{A'}_Z X$  sont deux isotopes de l'élément X.

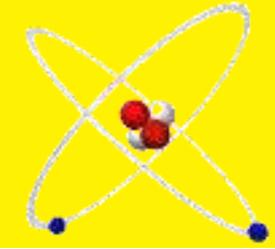
### EXEMPLES



Les isotopes de l'oxygène :  ${}^{16}_8 O$ ,  ${}^{17}_8 O$ ,  ${}^{18}_8 O$

Les isotopes de l'hydrogène :  ${}^1_1 H$ ,  ${}^2_1 H$ ,  ${}^3_1 H$





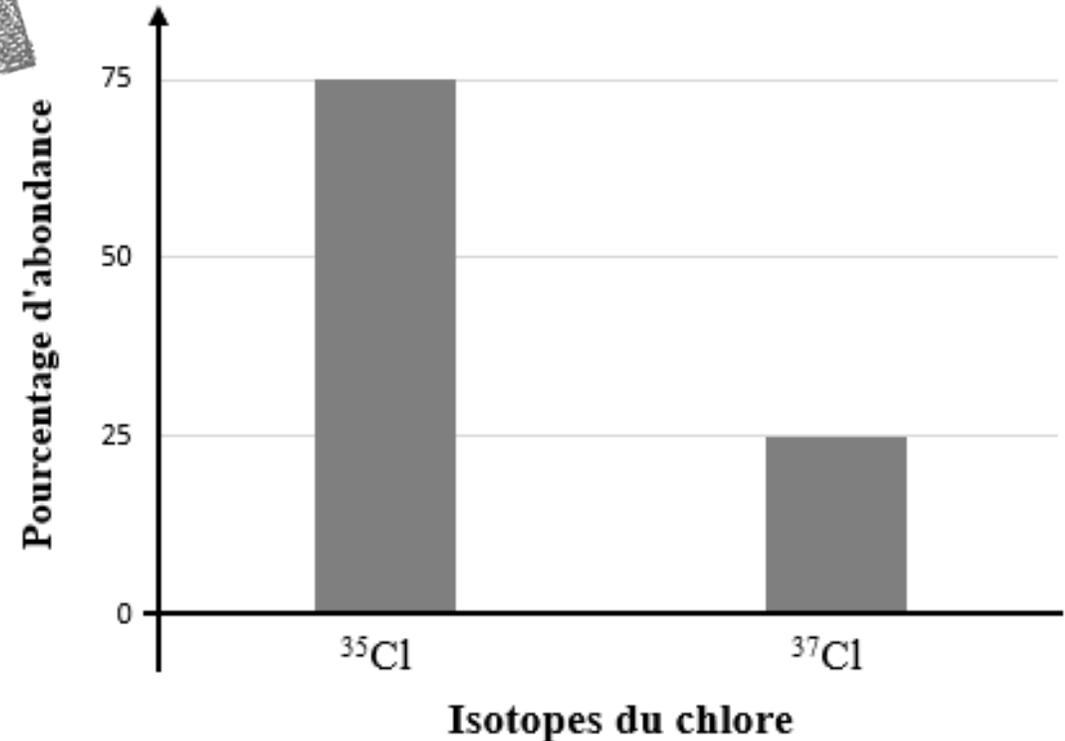
## Masse atomique moyenne

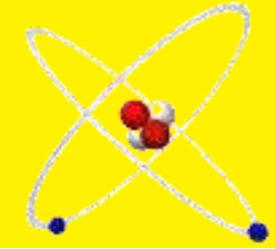
L'élément chlore existe dans la nature sous forme de  $^{35}\text{Cl}$  et  $^{37}\text{Cl}$ .

Le pourcentage d'abondance de chacun de ces deux isotopes est représenté dans l'histogramme suivant :

⇒ Masse atomique moyenne :

$$\bar{M} = \frac{(35 \times 75) + (37 \times 25)}{100} = 35,5 \text{ u.m.a/atome.}$$





C.N.D.B.

