

†.ХИΛΣ+ | ΗΣΨΟΣΘ  
†.Ο.Π.Θ+ | Φ.Ω.Σ.Σ Ι.Ε.Ω. Λ. Φ.Ε.Φ.†.Χ. Ω.Κ.Ω.Ω.  
Λ. Φ.Φ.Η.Σ.Λ. Ι.Ι.Χ.Η.Η. Λ. Φ.Ω.Κ.Φ. Ε.Φ.Φ.Ω.Ι.



# المملكة المغربية

## وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني

### والتّعليم العالّي والبحث العالّي

# Physique chimie

# Chapitre 2 : la structure de l'atome

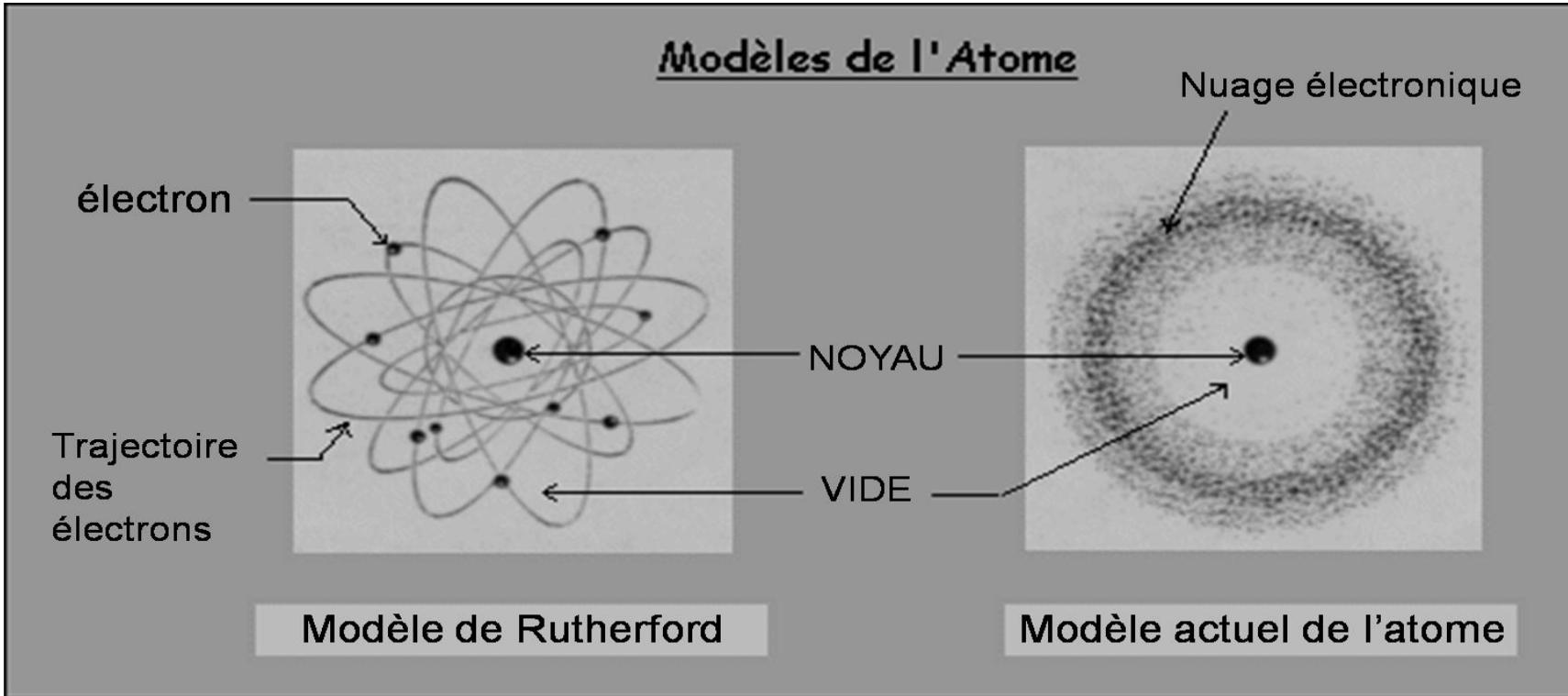
Réalisé et Présenté par : **Pr Amine khouya**

# I- La structure de l'atome.

## 1- Historique du modèle de l'atome



**Rutherford**



**Schrodinger<sup>2</sup>**

Selon mon modèle, les électrons tournent autour du noyau de l'atome sur des orbites bien définies.

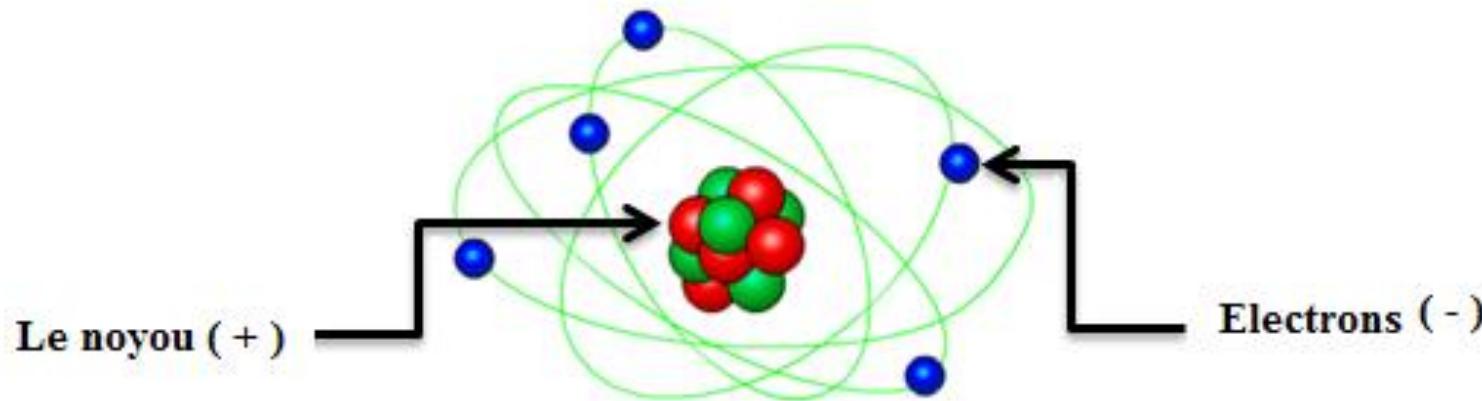
Dans mon modèle , il n'est pas possible de définir précisément la position des électrons , on peut juste définir la probabilité de présence d'un électron autour du noyau .

## 2- Structure de l'atome.

Les atomes sont les constituants de la matière. Ce sont des particules extrêmement petites car leur dimension est de l'ordre du **dixième de nanomètre**.

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

Un atome est constitué d'un **noyau**, placé au centre de l'atome, renferme des **charges positives** autour duquel tournent des **électrons**. Qui renferme des **charges négatives**



## Le noyau :

- Contient des charges positives
- Est 100000 fois plus petit que l'atome.
- La forme : le noyau possède une forme sphérique.
- Situation : il se situe au centre de l'atome.
- Taille : il est environ 100 000 fois plus petit que l'atome auquel il appartient (la dimension d'un atome est de l'ordre de m tandis que celle d'un noyau est de m.)
- Le nombre charge positives du noyau est représenté par la lettre Z appelé le numéro atomique

## Les électrons :

- Chaque électron porte une seule charge négative.  $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = -e$
- Ils sont tous identiques.
- Ils forment le nuage électronique.
- La taille : les électrons sont nettement plus petits que le noyau.
- Situation : ils sont mobiles et tournent autour du noyau.
- Charge électrique : chaque électron possède une charge électrique négative.
- Tous les électrons sont identiques même s'ils appartiennent à des atomes différents.
- La masse des électrons est très faible par rapport à celle du noyau

Nom de l'atome	Hydrogène	Oxygène	Azote	Carbone
Symbole de l'atome	H	O	N	C
le numéro atomique Z	1	8	7	6
Représentation de l'atome				

### Remarque

- L'atome est électriquement neutre : le nombre de charges positives du noyau est donc égal au nombre de charges négatives des électrons.

$$\text{La charge de noyau : } Q_{\text{noyau}} = + Z \times e$$

$$\text{La charge de l'électron : } Q_{\text{électron}} = - Z \times e$$

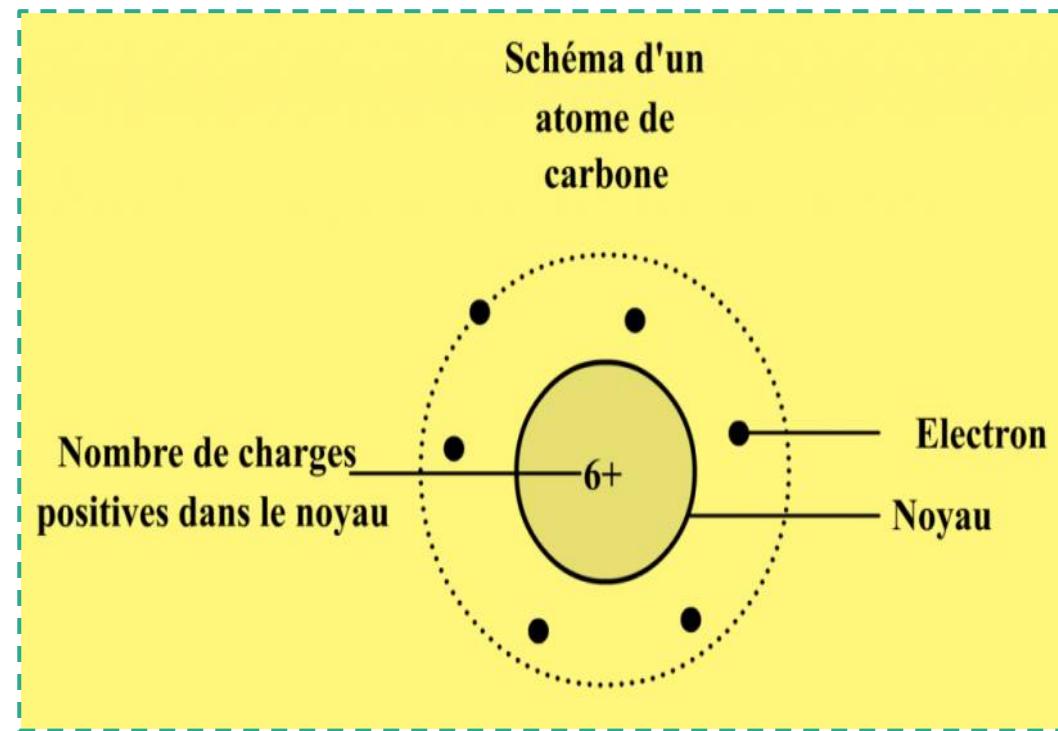
$$\text{La charge de l'atome : } Q_{\text{atome}} = Q_{\text{noyau}} + Q_{\text{électron}}$$

$$Q_{\text{atome}} = + Z.e + (- Z.e)$$

$$Q_{\text{atome}} = 0 \text{ C}$$

## Exemple :

Représente l'atome de carbone C. Telle que le nombre atomique  $Z = 6$  l'atome de carbone est constitué de 6 électrons chargés négativement qui tournent autour du noyau constitué de 6 charges positivement.



- Si l'on connaît le nombre de charges positives dans **un noyau**, on connaît aussi le nombre **d'électrons**.
- Si l'on connaît le nombre d'**électrons** on connaît aussi le nombre de charges positives dans **le noyau**.

## Exemple

3APIC

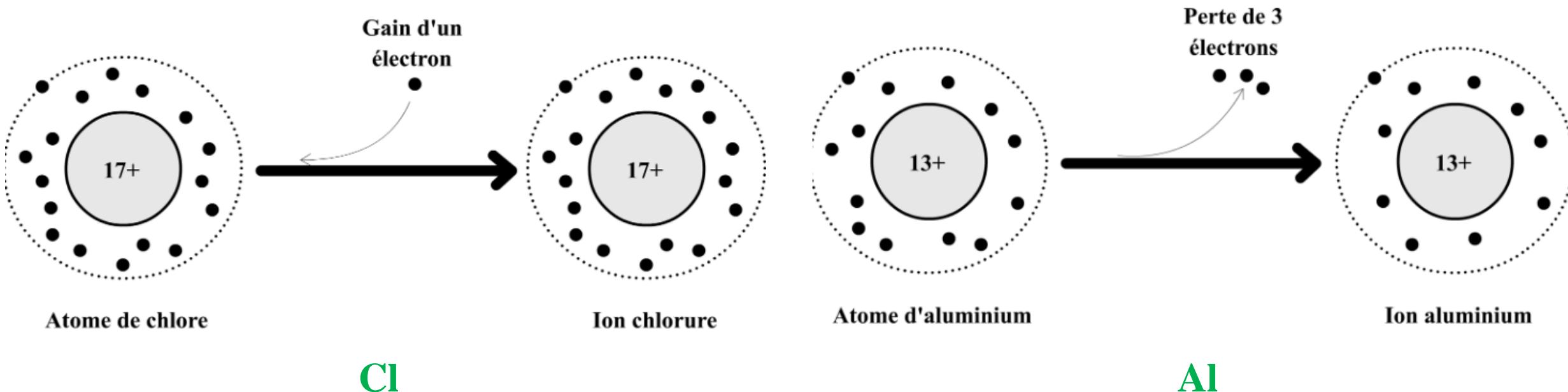
CHAP:2

Nom de l'atome	symbole	Numéro atomique	Charge des électrons (-Ze)	Charge du noyau (+Ze)	Charge de l'atome
Hydrogène		1			
Oxygène		8			
Azote		7			
Sodium		11			
Argent		47			
Chlore		17			

## II- La formation des ions

### 1) Définition

- Un ion est un atome ou groupe d'atomes qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.



### Remarque :

- un ion monoatomique est un atome ayant perdu ou capturé un ou plusieurs électrons.
- un ion polyatomique est un groupe d'atome ayant perdu ou capturé un ou plusieurs électrons.

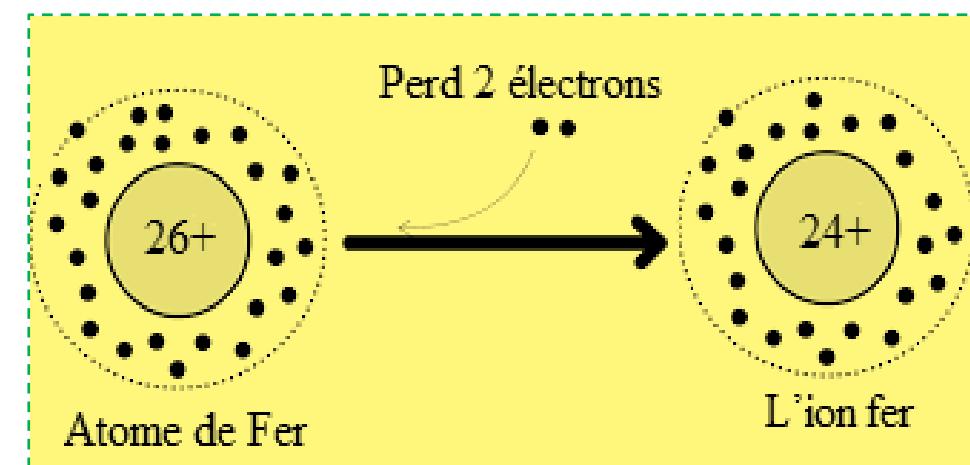
## 2) Les ions monoatomiques

### - Les cations

Un cation est un ion positif. Il s'agit donc d'atome (ou d'un groupe d'atome) qui a perdu un ou plusieurs électrons.

**Exemple :** un atome de fer, Fe, ( $Z = 26$ ) perd 2 électrons et devient un ion fer II noté  $\text{Fe}^{2+}$  ( $Z = 26$ )

	Atome de fer, Fe	Ion fer II, $\text{Fe}^{2+}$
Noyau	26 protons	26 protons
Nuage	26 électrons	24 électrons
Charge globale	$(+26e) + (-26e) = 0$	$(+26e) + (-24e) = +2e$

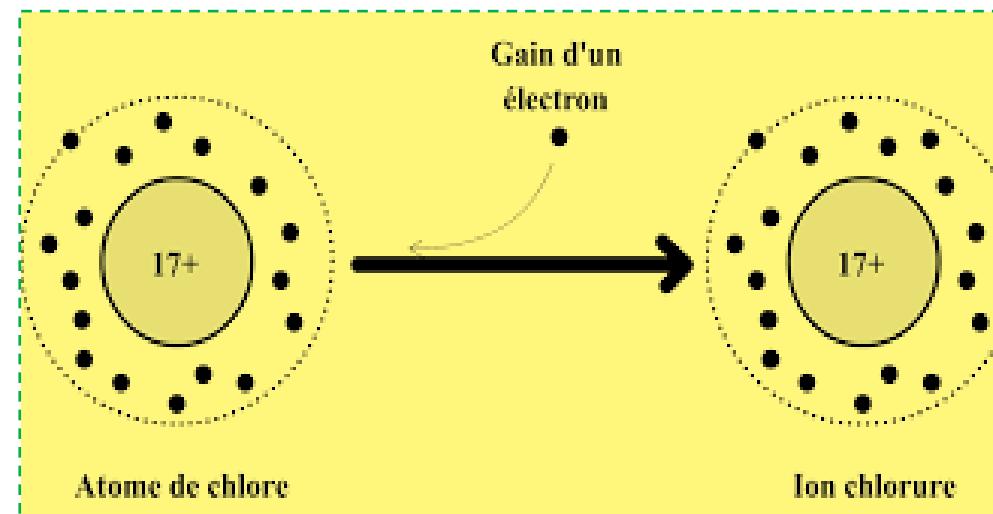


## - Les anions

Un anion est un ion négatif. Il s'agit donc d'atome (ou d'un groupe d'atome) qui a gagné un ou plusieurs électrons.

**Exemple :** atome de chlore Cl ( $Z = 17$ ) gagne un électron et devient l'ion chlorure noté  $\text{Cl}^-$

	Atome de Chlore Cl	Ion chlorure $\text{Cl}^-$
Noyau	17 protons	17 protons
Nuage	17 électrons	18 électrons
Charge	$(+17e) + (-17e) = 0$	$(+17e) + (-18e) = -1e$



### 3) Les ions polyatomiques

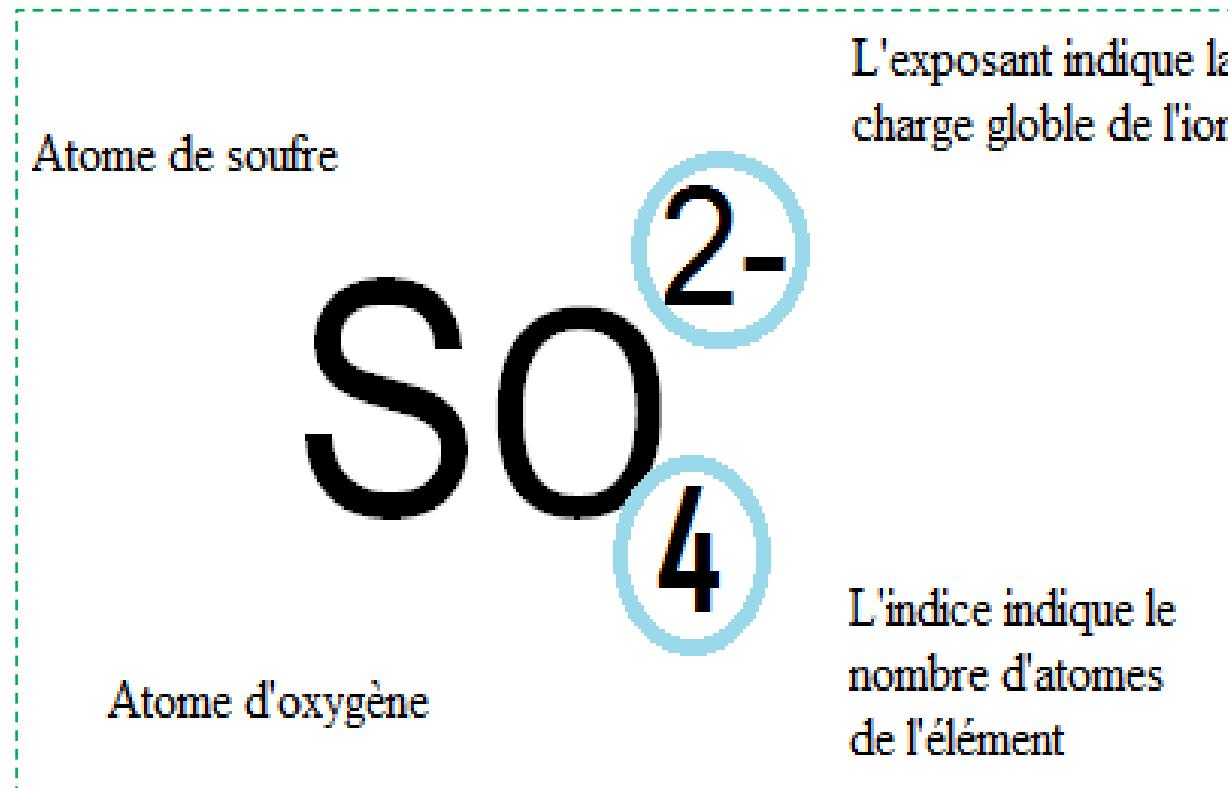
Certains ions sont constitués par l'association de plusieurs atomes de types différents ; dans ce cas, c'est le groupe d'atomes qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons

Polyatomique ( poly = plusieurs et atomique dérive d'atome).

#### Exemple:

L'ion sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$ : groupement formé d'un atome de soufre (S) 4 atomes d'oxygène (O) ayant gagné 2 électrons.

La charge positive ou négative s'applique à l'ensemble des atomes du groupe.



{ 1 atome de soufre (S)  
4 atomes d'oxygène (O)  
gagné 2 électrons

- Le nombre en bas à droite d'une lettre indique le nombre d'atomes. Il agit que sur la lettre qui le précède.
- L'information en haut à droite d'un ion nous donne le nombre d'électrons perdus.
- Une lettre minuscule à côté d'une lettre majuscule (par exemple : Na) permet d'identifier l'atome.
- L'ensemble ne représente qu'un seul atome.

### Autres ions polyatomiques :

L'ion nitrate	$\text{NO}_3^-$
l'ion hydroxyde	$\text{HO}^-$
l'ion ammonium	$\text{NH}_4^+$
l'ion permanganate	$\text{MnO}_4^{2-}$

**Exercice d'application :**

Nom de l'ion	ion magnésium	ion chlorure	ion fer III	ion sodium	
Formule de l'ion	$Mg^{2+}$			$Na^+$	$Zn^{2+}$
Nombre de charges positives du noyau	12	17			
Nombre total d'électrons			23	11	30
Charge total de l'ion					

**Liste des principaux ions à connaître**

Cations		Anions	
Nom	Formule	Nom	Formule
Oxonium	$\text{H}_3\text{O}^+$	Hydroxyde	$\text{HO}^-$
Ammonium	$\text{NH}_4^+$	Bromure	$\text{Br}^-$
Sodium	$\text{Na}^+$	Chlorure	$\text{Cl}^-$
Potassium	$\text{K}^+$	Carbonate	$\text{CO}_3^{2-}$
Fer (II)	$\text{Fe}^{2+}$	Cyanure	$\text{CN}^-$
Fer (III)	$\text{Fe}^{3+}$	Dichromate	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
Aluminium	$\text{Al}^{3+}$	Fluorure	$\text{F}^-$
Argent	$\text{Ag}^+$	Hydrogénocarbonate	$\text{HCO}_3^-$
Cuivre (II)	$\text{Cu}^{2+}$	Hypochlorite	$\text{HClO}^-$
Zinc	$\text{Zn}^{2+}$	Iodure	$\text{I}^-$
Magnésium	$\text{Mg}^{2+}$	Nitrate	$\text{NO}_3^-$
Plomb	$\text{Pb}^{2+}$	Nitrite	$\text{NO}_2^-$
Etain	$\text{Sn}^{2+}$	Oxalate	$\text{CrO}_4^{2-}$
Or	$\text{Au}^{3+}$	Permanganate	$\text{MnO}_4^-$
Calcium	$\text{Ca}^{2+}$	Phosphate	$\text{PO}_4^{3-}$
Cobalt	$\text{Co}^{2+}$	Sulfate	$\text{SO}_4^{2-}$
Baryum	$\text{Ba}^{2+}$	Sulfite	$\text{SO}_3^{2-}$
Lithium	$\text{Li}^+$	Thiocyanate	$\text{SCN}^-$
Césium	$\text{Cs}^+$	Oxyde	$\text{O}^{2-}$
Chrome (III)	$\text{Cr}^{3+}$	Peroxyde	$\text{O}_2^{2-}$
Nickel	$\text{Ni}^{2+}$	Peroxodisulfate	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$
		Tétrathionate	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$
		Thiosulfate	$\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$
		Nitrate	$\text{N}^{3-}$

ተ.ሸዘገት ከ.፲፻፭፻



# المملكة المغربية

## وزارة التربية الوطنية والتكنولوجيا المهني

## والتلیم العالی والبحث العلیم



[www.soutiensco.men.gov.ma](http://www.soutiensco.men.gov.ma)