

†•XИΛΣ† | ИCҮOΣΘ
†•C•L•O† | %OXCξ α•C%O Λ %OΓ:††X αЖЖ%И•α
Λ %OΘИCΛ α•ИИИ• Λ %OЖЖ% α•C•O•O•α



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

Physique chimie

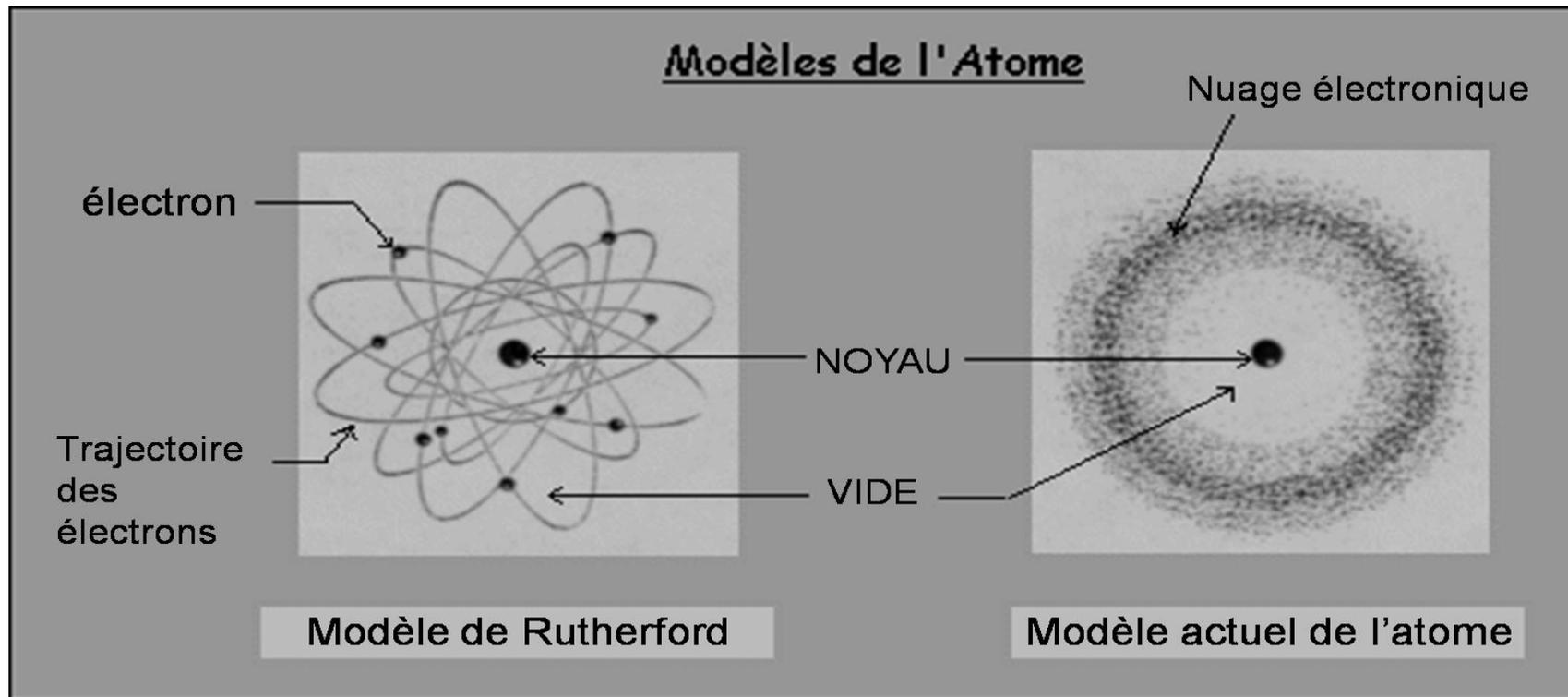
Chapitre 2 : la structure de l'atome

Réalisé et Présenté par : Pr Amine khouya



I- La structure de l'atome.

1- Historique du modèle de l'atome



Rutherford

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



Schrodinger²

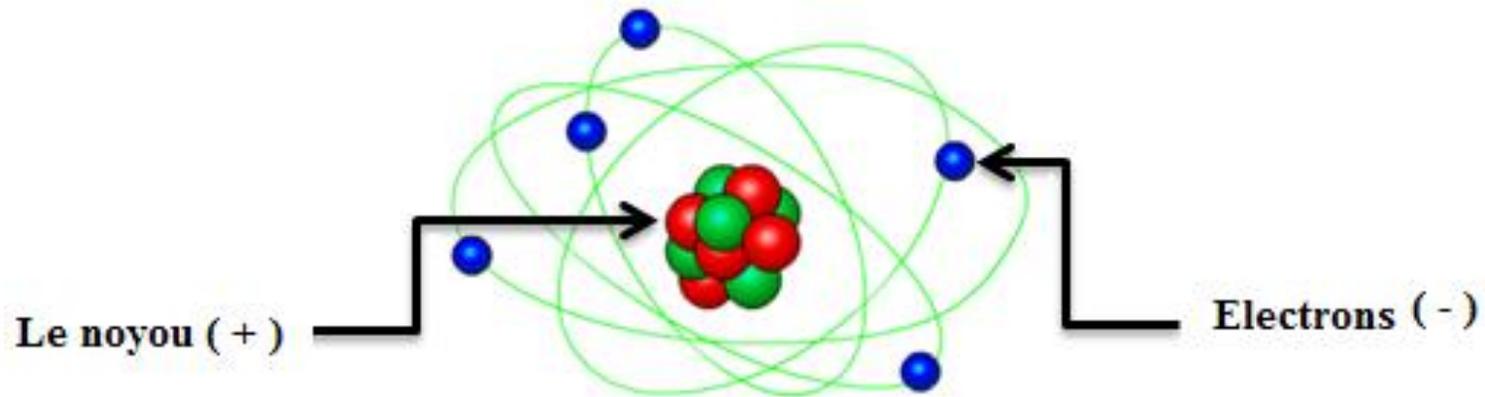
Dans mon modèle, il n'est pas possible de définir précisément la position des électrons, on peut juste définir la probabilité de présence d'un électron autour du noyau.

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**

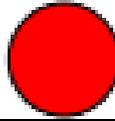
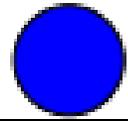
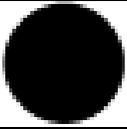


Le noyau :

- 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 10^{-10} m tandis que celle d'un noyau est de 10^{-14} 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.

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

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

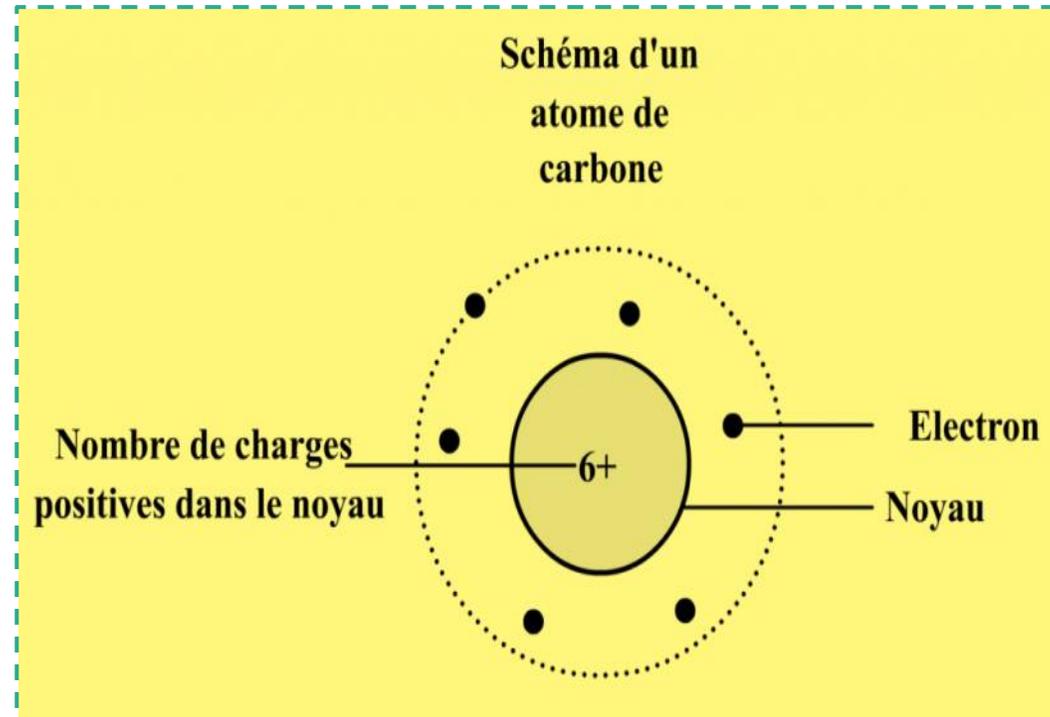
La charge de l'atome : $Q_{\text{atome}} = Q_{\text{noyau}} + Q_{\text{électron}}$

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

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

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 chargés 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

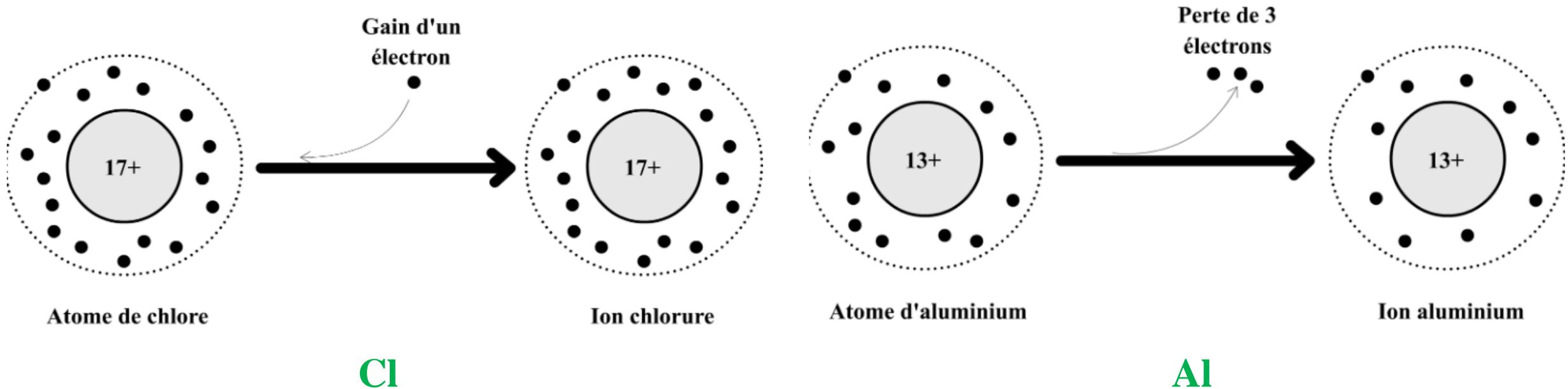
CHAP:2

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.

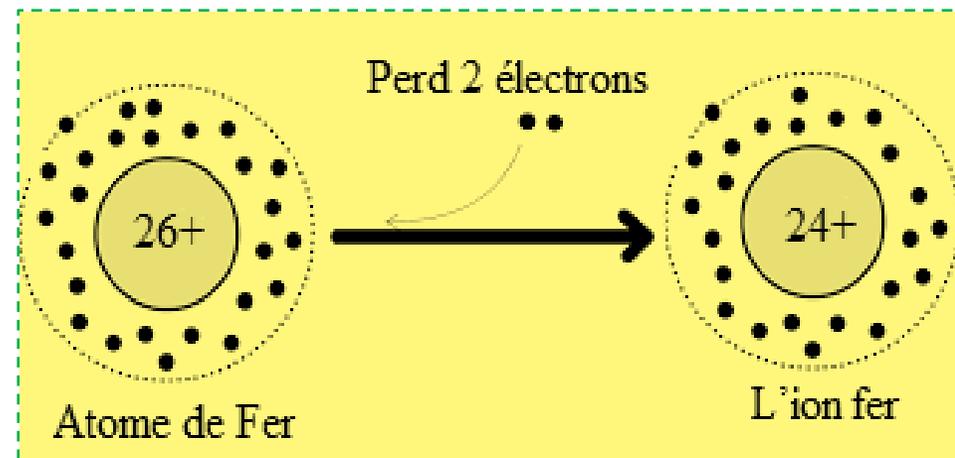
2) Les ions monoatomiques

- 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 Fe^{2+} ($Z = 26$)

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

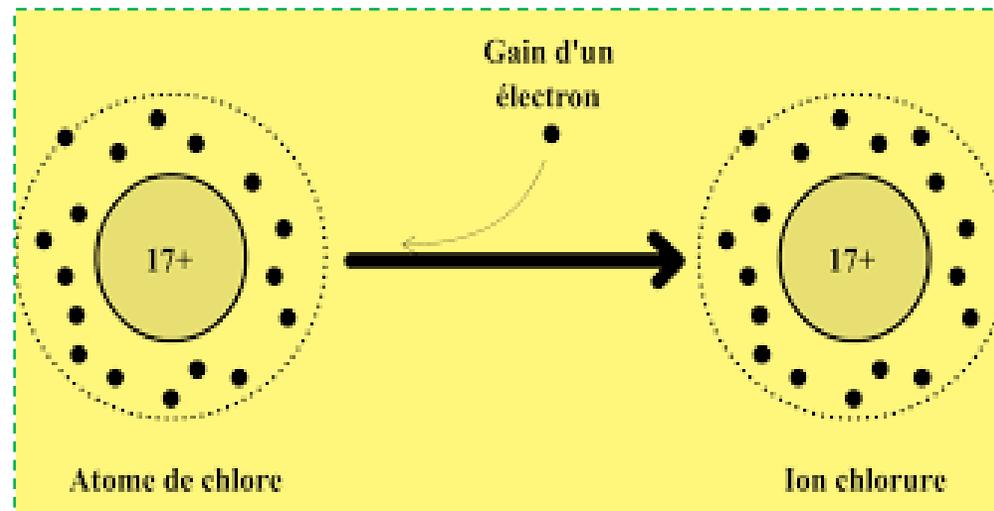


- Les anions

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 Cl^-

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



3) Les ions polyatomiques

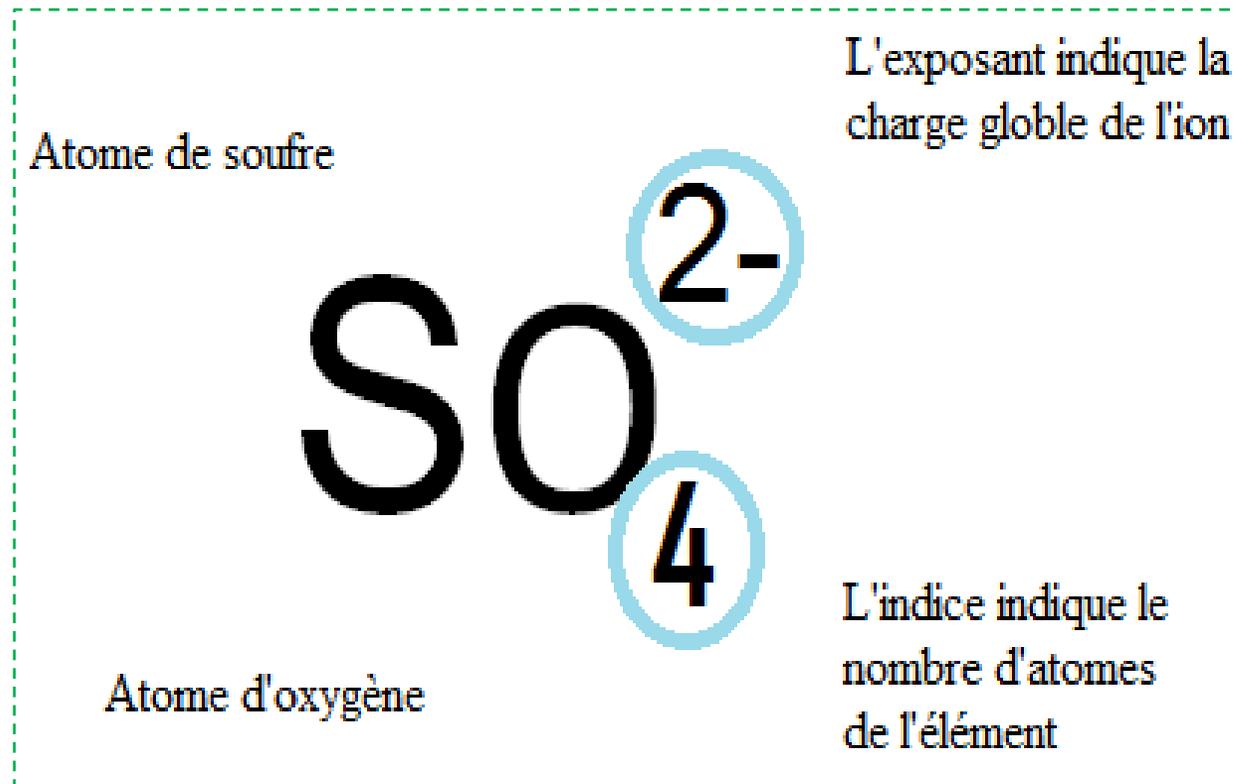
Certains ions sont constitués par l'association de plusieurs atomes de types différents ; dans ce cas, c'est le groupe d'atomes qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons

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

Exemple:

L'ion sulfate 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	NO_3^-
l'ion hydroxyde	HO^-
l'ion ammonium	NH_4^+
l'ion permanganate	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	H_3O^+	Hydroxyde	HO^-
Ammonium	NH_4^+	Bromure	Br^-
Sodium	Na^+	Chlorure	Cl^-
Potassium	K^+	Carbonate	CO_3^{2-}
Fer (II)	Fe^{2+}	Cyanure	CN^-
Fer (III)	Fe^{3+}	Dichromate	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
Aluminium	Al^{3+}	Fluorure	F^-
Argent	Ag^+	Hydrogénocarbonate	HCO_3^-
Cuivre (II)	Cu^{2+}	Hypochlorite	HClO^-
Zinc	Zn^{2+}	Iodure	I^-
Magnésium	Mg^{2+}	Nitrate	NO_3^-
Plomb	Pb^{2+}	Nitrite	NO_2^-
Étain	Sn^{2+}	Oxalate	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
Or	Au^{3+}	Permanganate	MnO_4^-
Calcium	Ca^{2+}	Phosphate	PO_4^{3-}
Cobalt	Co^{2+}	Sulfate	SO_4^{2-}
Baryum	Ba^{2+}	Sulfite	SO_3^{2-}
Lithium	Li^+	Thiocyanate	SCN^-
Césium	Cs^+	Oxyde	O^{2-}
Chrome (III)	Cr^{3+}	Peroxyde	O_2^{2-}
Nickel	Ni^{2+}	Peroxodisulfate	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$
		Tétrathionate	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$
		Thiosulfate	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
		Nitrure	N^{3-}

ተጠቅላላ ገጽ ለግብርና
የግብርና ገጽ ለግብርና ገጽ ለግብርና
የግብርና ገጽ ለግብርና ገጽ ለግብርና



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي



www.soutiensco.men.gov.ma