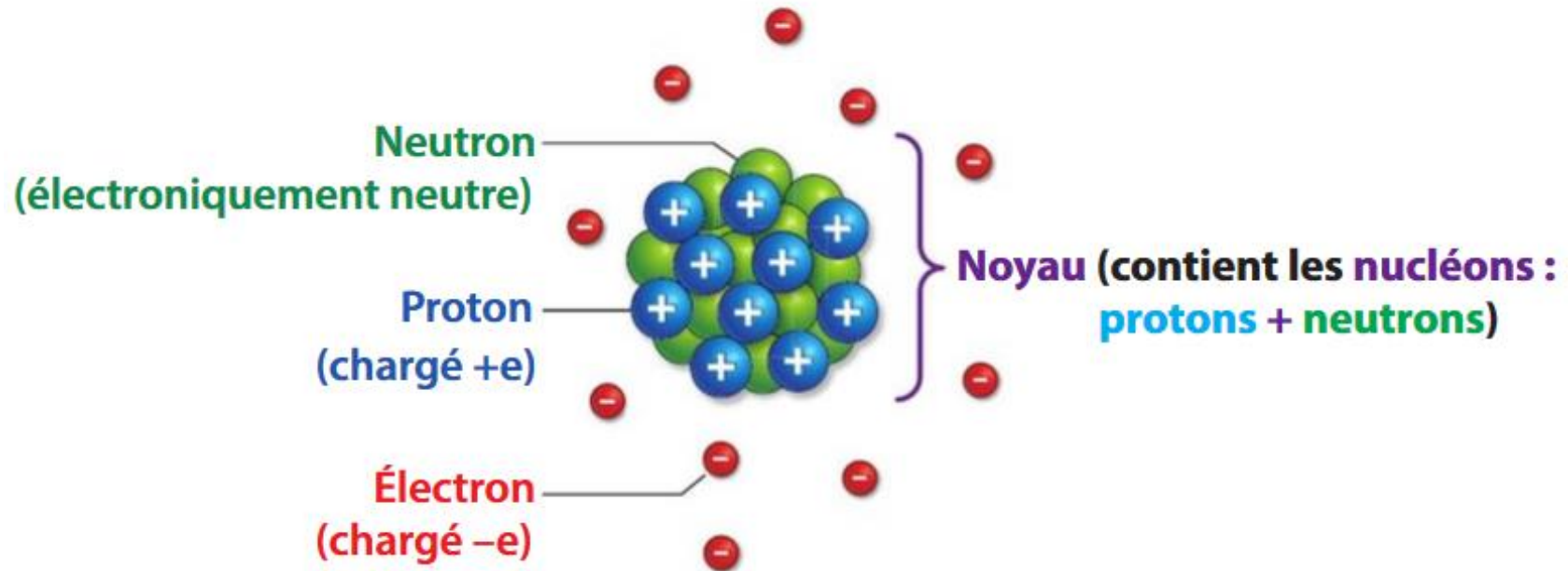


Cours De l'atome à l'élément chimique p°49

I. Les atomes et les ions monoatomiques



1. Le noyau

Le noyau est formé de **protons** et de **neutrons**. Protons et neutrons forment les **nucléons**.

La masse du proton est environ égale à celle du neutron : $m_{\text{nucléon}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

La charge électrique se mesure en **coulomb (symbole C)**.

Les **protons** sont chargés positivement et portant la charge électrique $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
e est la charge élémentaire.

Les **neutrons** sont des particules **électriquement neutres** donc **leur charge est nulle.**

Z : numéro atomique ou **nombre de charge** représente le nombre de protons du noyau.

A: représente le **nombre de nucléons** du noyau ou **nombre de masse**

Le nombre **N** de neutrons du noyau est $\mathbf{N = A - Z}$

Représentation du noyau de **symbole X** : $\frac{\mathbf{A}}{\mathbf{Z}}\mathbf{X}$

nom de l'atome	symbole du noyau X	nombre de protons Z	nombre de neutrons N	représentation du noyau A_ZX
carbone	C	6	6	
hydrogène		1		${}^1_1\text{H}$
oxygène	O			${}^{16}_8\text{O}$
azote			7	${}^{14}_7\text{N}$

2. Les électrons

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

La masse des nucléons est très grande devant celle des électrons.

Les électrons ont une charge négative.

Ils portent une charge électrique $-e = -1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$

3. L'atome

Dans un atome, il y a autant de protons que d'électrons car **un atome est électriquement neutre**.

La masse de l'atome est concentrée dans le noyau.

$$m_{\text{atome}} \simeq A \times m_{\text{proton}}$$

La **charge de l'atome est nulle** car il y a autant de protons que d'électrons.

Le rayon du noyau est environ 10000 fois plus petit que le rayon de l'atome. $\frac{R_{\text{atome}}}{R_{\text{noyau}}} \simeq 10^4$

4. Les ions monoatomiques

Un atome qui gagne ou perd un ou plusieurs électrons se transforme en ions.

S'il gagne des électrons, il se transforme en **anion (chargé négativement)**.

S'il perd des électrons, il se transforme en **cation (chargé positivement)**.

Exemple :

Cu^{2+} est un cation de noyau ${}_{29}^{63}\text{Cu}$	29 protons $29 - 2 = 27$ électrons
Cl^- est un anion de noyau ${}_{17}^{35}\text{Cl}$	17 protons $17 + 1 = 18$ électrons

Nom de l'ion	symbole	nombre de protons	nombre d'électrons	charge de l'ion
Ion magnésium	Mg^{2+}	12		
Ion oxygène	O^{2-}	8		

II. L'élément chimique

Un **élément chimique** est caractérisé par **son numéro atomique Z**.
Chaque élément chimique est repéré par **son symbole X**.

En tout, 118 éléments ont été observés et 94 sont naturels.

Les **éléments chimiques** sont rangés dans la **classification périodique**.

L'élément cuivre Cu se retrouve dans les **espèces chimiques** suivantes:
Ces 3 entités sont formées par l'élément cuivre car $Z=29$ protons.
Le **symbole** correspondant est Cu.

nom	Nombre de protons	Nombre de neutrons	formule
Atome de cuivre	29	34	Cu
ion cuivre (II)	29	34	Cu ²⁺
Atome de cuivre	29	36	Cu

III. Du microscopique au macroscopique

Une **entité chimique** peut désigner un atome, une molécule, un ion.

La molécule d'eau H_2O est une espèce chimique.

L'ion Cu^{2+} est une espèce chimique.

Une **espèce chimique** est un ensemble d'entités chimiques identiques.

L'eau est une espèce chimique.




Le fer est une espèce chimique.

Le chlorure de sodium est une espèce chimique

La matière est électriquement neutre.

Une solution est électriquement neutre car elle contient autant de cations que d'anions.

Exemples

Espèces chimiques			Échelle macroscopique
			
Fer : espèce chimique atomique	Eau : espèce chimique moléculaire	Chlorure de sodium : espèce chimique ionique	
Entités chimiques			Échelle microscopique
Composée d' atomes de formule Fe	Composée de molécules d'eau de formule H₂O	Composée d'une paire d'ions sodium et chlorure de formule Na⁺ et Cl⁻	