

Chapitre 4 LE NOYAU DE L'ATOME

Objectifs du chapitre

Connaître et comprendre les notions de :

- Numéro atomique, nombre de masse, écriture conventionnelle : A_ZX ou AX .
- Élément chimique.
- Masse et charge électrique d'un électron, d'un proton et d'un neutron, charge électrique élémentaire, neutralité de l'atome.

Savoir :

- Citer l'ordre de grandeur de la valeur de la taille d'un atome.
- Comparer la taille et la masse d'un atome et de son noyau.
- Établir l'écriture conventionnelle d'un noyau à partir de sa composition et inversement.

I. Modèle de l'atome

A/Introduction :

- "C'est Pas Sorcier" : Voyage au cœur de la matière (6min) :
<https://www.youtube.com/watch?v=hxMNJ6-8n5c>
- Évolution du modèle atomique de l'antiquité à nos jours :
<https://www.youtube.com/watch?v=97MQoUNqMuk>
- **Activité 1 : Structure de l'atome**

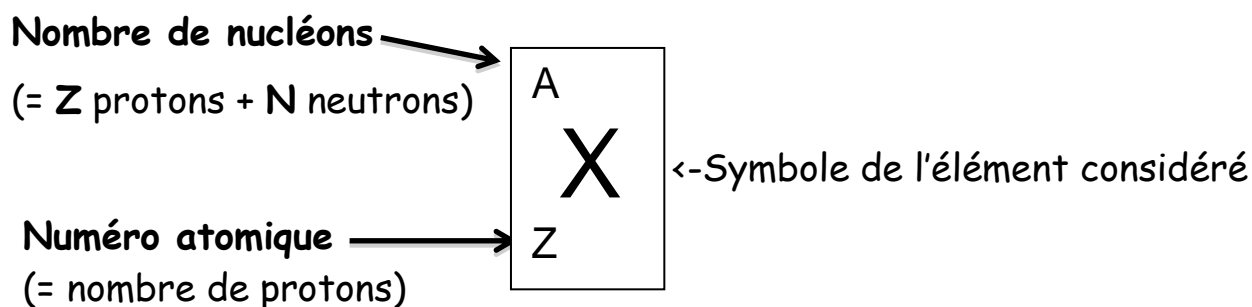
B/Caractéristiques des constituants de l'atome

Particules constituant l'atome	Masse (kg)	Charge électrique (C)
Nucléons (A) = particules constituant le noyau	Proton (Z)	$+ e = + 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
	Neutron (N)	0 C
Électron	$9,1 \times 10^{-31}$	$- e = - 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

"e" est la charge élémentaire. $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ (Coulomb)

C/ Ecriture conventionnelle (ou notation symbolique) du noyau

Le noyau atomique est représenté symboliquement par la notation :



Le nombre de neutrons : $N = A - Z$

Application :

Donner l'écriture conventionnelle du noyau de chacun des atomes suivants :

Atome	Hydrogène	Oxygène	Carbone	Azote
Z	1	8	6	7
A	1	16	12	14

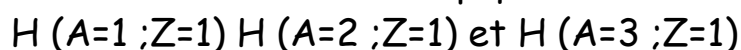
- À chaque "**Z**" correspond un **symbole** constitué d'une lettre MAJUSCULE, parfois suivie d'une lettre minuscule.
- Toutes les entités chimiques (atome, ions...) possédant le même numéro atomique **Z** appartiennent au même élément chimique.

Noyaux isotopes :

Des **noyaux isotopes** possèdent le même nombre de protons, **Z**, mais pas le même nombre de neutrons, **N** (et donc pas le même nombre de nucléons, **A**).

Exemples

L'hydrogène existe sous trois formes isotopiques différentes :



Écris le symbole de ces noyaux sous la forme A_ZX , précise la valeur de **N** dans chaque cas.

Quelle est l'écriture conventionnelle des isotopes de l'oxygène ($Z=8$), sachant que leur nombre de neutrons, **N**, varie de 8 à 10.

II. Les caractéristiques de l'atome

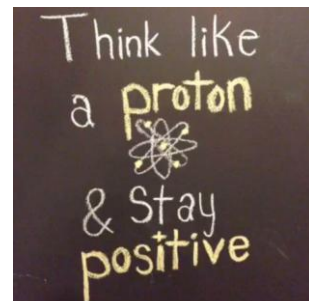
A/Dimensions et électroneutralité de l'atome

- L'atome est **électriquement neutre**, mais le noyau est chargé positivement, car il contient des protons (chargés $+e$), tandis que le cortège électronique est constitué d'électrons chargés négativement ($-e$).

La charge du noyau Q_{noyau} sera calculée de la façon suivante :

$$Q_{\text{noyau}} = Z \times e$$

avec Q_{noyau} : charge du noyau (en C), Z : nombre de protons et e : charge d'un proton (en C).



Application : Calculer la charge d'un noyau de Lithium.

Données : *Ecriture conventionnelle du lithium* : ${}^7_3\text{Li}$.

Charge d'un proton : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

- Le rayon de l'atome est de l'ordre de 10^{-10} m .
- Celui du noyau est 100 000 fois plus petit, soit un diamètre de l'ordre de 10^{-15} m .

B/Masse de l'atome

La masse des électrons est négligeable devant celle des nucléons (= protons et neutrons).

On considèrera que la masse d'un atome m_{atome} est égale à celle du noyau. Cette masse sera calculée de la façon suivante :

$$m_{\text{atome}} = A \times m_{\text{nucleon}}$$

avec m_{atome} : masse de l'atome (en kg), A : nombre de nucléons et m_{nucleon} : masse d'un nucléon (en kg)

Application : Calculer la masse d'un atome de Lithium.

Données : *Ecriture conventionnelle du lithium* : ${}^7_3\text{Li}$.

Masse d'un nucléon, $m_{\text{nucleon}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Exercices : Parcours débutant : QCM p79, n°5, 6, 7, 9, 10, 11 p80 et 17 p81

Parcours classique : n°7, 10, 11, 12 p80 et 15 et 18 p81

Parcours avancé : n°8, 12 p80 et 14, 15, 16, 19 p81