



M. Florent OUEDRAOGO

Mathématicien, physicien et informaticien.
E-mail : maths.florent@gmail.com Tel : 70 601 31 69

ATOMES

RÉSUMÉ DU COURS

L'atome est constitué d'un noyau central, chargé positivement, autour duquel se trouvent des électrons en mouvement.

L'atome est électriquement neutre

La masse de l'atome est essentiellement concentrée dans son noyau.

Le noyau renferme des particules appelées nucléons : les protons et les neutrons.

Le proton est une particule de charge positive égale à $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ et de masse m_p égale à $m_p = 1,6727 \cdot 10^{-27} kg$.

Le neutron est une particule de charge nulle et de masse égale à $m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27} kg$.

L'électron est un constituant universel de la matière. Il est chargé négativement, sa charge est égale à $-e = -1,6 \cdot 10^{-19} C$.

Le nombre de charge ou numéro atomique Z est égal au nombre de protons.

Le nombre de masse A est égal au nombre de nucléons.

Le nombre de neutrons dans un noyau est égal à $N = A - Z$.

Le nombre d'électrons de l'atome dans l'état fondamental est égal au nombre Z de protons dans le noyau.

${}^A_Z X$ représente symboliquement le noyau ou l'atome.

1. Recopier les phrases suivantes sur le cahier d'exercices et répondre par vrai ou faux.
 - a. Le nombre de charge est par définition égal au nombre de protons dans le noyau.
 - b. Le nombre de charge est par définition égal au nombre d'électrons dans l'atome isolé.
 - c. Le nombre de masse est noté Z .
 - d. Le nombre de masse est par définition égal au nombre de nucléons dans le noyau.
 - e. Le nombre de masse est égal à la valeur de la masse de l'atome exprimée en gramme.
 - f. Le nombre de neutrons dans un noyau est toujours égal au nombre de protons.
2. Le noyau d'un atome de sodium renferme 11 protons :
 - a. Le nombre d'électrons autour du noyau est égal à 11.
 - b. Le nombre de nucléons dans le noyau de cet atome est égal à 11.
3. Le noyau du silicium représenté par ${}^{28}_{14} Si$ contient :
 - a. 14 protons ;
 - b. 28 neutrons ;
 - c. 14 électrons ;
 - d. 28 nucléons.

UTILISER SES ACQUIS POUR UNE SYNTHÈSE

On donne :

masse du proton $m_p = 1,67 \times 10^{-27} kg$;

masse du neutron $m_n = 1,67 \times 10^{-27} kg$;

masse de l'électron $m_e = 9,1 \times 10^{-31} kg$;

charge du proton $q_p = 1,6 \times 10^{-19} C$;

charge de l'électron $q_e = -1,6 \times 10^{-19} C$.

Exercice 1

1. Calculer le nombre nécessaire d'électrons pour former une masse de 1g.
2. Comparer ce nombre au nombre total d'étoiles dans l'univers (environ égal à 10^{21}).

Exercice 2

Calculer la valeur approchée de la masse d'un atome de zinc ($Z = 30$ et $A = 65$).

Exercice 3

L'atome de cuivre possède 29 électrons et 63 nucléons.

1. Quelle est la charge totale des électrons ?
2. En déduire la charge du noyau de l'atome de cuivre Cu ainsi que le nombre de protons dans le noyau.
3. Quel est alors le nombre de charge de cet atome ?
4. Donner la représentation symbolique de cet atome et de son noyau.

Exercice 4

On considère les atomes suivants :

- Calcium (Ca) : 20 protons et 40 nucléons.
- Oxygène (O) : 8 protons et 16 nucléons.
- Chlore (Cl) : 17 protons et 37 nucléons.

Donner pour chaque atome :

1. la représentation symbolique ;
2. le nombre d'électrons et de neutrons.



M. Florent OUEDRAOGO

Mathématicien, physicien et informaticien.
E-mail : maths.florent@gmail.com Tel : 70 601 31 69

Exercice 5

L'atome de fer Fe possède 26 protons et 56 nucléons.

1. Donner la représentation symbolique de l'atome.
2. Calculer le nombre de neutrons dans le noyau.
3. Calculer une valeur approchée de la masse de l'atome.
4. Calculer le nombre d'atomes de fer contenus dans un échantillon de masse 1g.

UTILISER SES ACQUIS POUR UNE SYNTHÈSE

Exercice 1

Reproduire et compléter le tableau suivant :

Atome	Atome 1	Atome 2	Atome 3
Symbole de l'atome	Ni		
Nombre de protons	28		
Nombre d'électrons		18	
Nombre de nucléons	59		
Nombre de neutrons			
Représentation symbolique		$^{40}_{\gamma}\text{Ar}$	$^{24}_{12}\text{Mg}$

Exercice 2

L'iode symbolisé par I possède 127 nucléons. La charge de son noyau est $q = 8,48 \cdot 10^{-18} \text{C}$.

1. Quel est le nombre de charge (ou numéro atomique) Z de cet atome ?
2. Calculer le nombre de neutrons dans son noyau.
3. Quel est le nombre d'électrons de l'atome d'iode ?
4. Donner la représentation symbolique de l'atome d'iode.
5. Calculer une valeur approchée de la masse de l'atome d'iode.
6. Quel est le nombre d'atomes d'iode contenu dans un échantillon de masse $m = 20 \text{ g}$?
7. Calculer la masse d'une mole d'atomes d'iode.

On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$; $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$;

Nombre d'Avogadro $N = 6,02 \cdot 10^{23}$

Exercice 3

On donne les symboles des atomes suivants : $^{48}_{22}\text{Ti}$; $^{80}_{35}\text{Br}$

1. Donner la composition du noyau de chaque atome.
2. Calculer la charge du noyau de chaque atome.
3. Calculer une valeur approchée de la masse de chaque atome.
4. On donne les rayons atomiques de Ti et de Br :
 $r_{\text{Ti}} = 1,36 \cdot 10^{-10} \text{m}$ et $r_{\text{Br}} = 1,14 \cdot 10^{-10} \text{m}$.
 - a. Calculer le rapport des rayons des atomes $\frac{r_{\text{Ti}}}{r_{\text{Br}}}$.
 - b. Si on suppose que l'atome de titane Ti est représenté par un ballon de volleyball de diamètre 21 cm, par quel ballon parmi les suivants peut-on représenter l'atome de brome Br ?

Ballon	Tennis	Hand-ball	football	basketball
Diamètre en cm	6,5	17,5	22	24