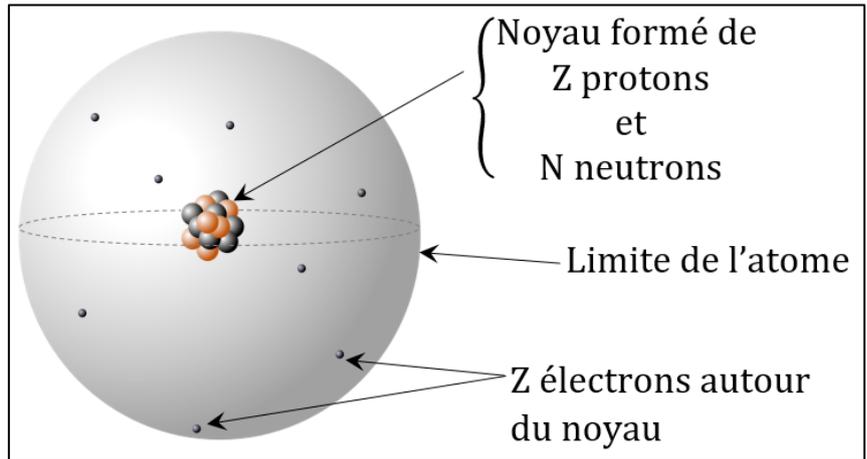


Atome

L'atome est une des particules constituant la matière. Il en est l'une des « briques » fondamentales.

Un atome est formé d'un noyau contenant des protons et des neutrons, autour duquel se meuvent des électrons.



1. Le noyau :

Les particules du noyau sont les nucléons ; un nucléon peut être un proton ou un neutron.

		Nombre	Masse (en kg)	Charge électrique (en Coulomb)
Nucléon	Proton	Z	Proton et neutron ont la même masse $m_{\text{nuc}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{kg}$	$q_p = +e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$
	Neutron	N		$q_n = 0$ (neutres)

A est le nombre total de nucléons que compte le noyau ; on appelle A « **nombre de masse** »

Z est le nombre de protons ; on appelle Z « **numéro atomique** » ou « **nombre de charge** »

N est le nombre de neutrons.

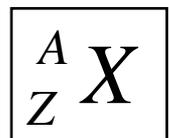
Donner la relation entre A, Z et N :

2. Les électrons : particules de l'atome qui sont situées autour du noyau

	Nombre	Masse	Charge
Electron	Z	$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{kg}$	$q_e = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

3. Représentation :

On représente un atome en précisant Z et A. Le symbole utilisé est noté X :



Exemples : *Décrire chacun des atomes ci-dessous*

	Nom de l'atome	Nombre de Nucléons		Nombre d'électrons
		Protons	Neutrons	
${}^{12}_6\text{C}$				
${}^{16}_8\text{O}$				
${}^1_1\text{H}$				
${}^{63}_{29}\text{Cu}$				

4. Masse d'un atome :

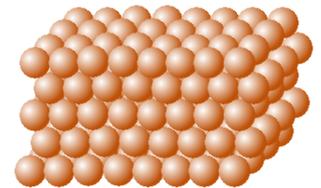
- Comparez la masse de l'électron et celle d'un nucléon : calculer rapport du plus grand sur le plus petit
- Pourquoi peut-on affirmer que la masse d'un atome correspond à la masse de son noyau ?
- Proposez une formule qui permet de calculer une valeur très approchée de la masse d'un atome m_a en fonction de A et m_p

5. TP n°5 : Détermination expérimentale du rayon d'un atome de cuivre : (à rédiger sur feuille)

On désire évaluer l'ordre de grandeur du rayon d'un atome de cuivre. On dispose d'une balance, d'une éprouvette graduée, d'un morceau de cuivre et d'eau.

Donnée :

- Modèle du métal cuivre : le métal cuivre est formé d'un empilement très compact d'un grand nombre d'atomes de cuivre ; on peut considérer qu'il y a très peu d'espace entre les atomes du morceau de cuivre



- Le volume d'une sphère de rayon R est :
$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$$

- Proposer un protocole permettant de répondre à la question (énumérer les différentes actions à réaliser)
- Mettre le protocole en œuvre après l'avoir présenté au professeur.
- Calculer le rayon à partir des mesures réalisées lors de votre expérience.
- Rechercher la valeur du rayon de l'atome de cuivre. Comparer l'ordre de grandeur déterminée expérimentalement à celui donné par les scientifiques. Commenter.
- Le rayon du noyau de cet atome est $r_{\text{noy}} = 6 \text{ fm}$. Comparer au rayon de l'atome. Expliquer pourquoi on parle de la « structure lacunaire » de la matière.

6. Neutralité de l'atome :

- Exprimer la charge totale du noyau d'un atome Q_{noy} en fonction de Z et e . Calculer cette charge pour l'atome d'aluminium.
- Exprimer la charge totale des électrons d'un atome Q_{el} en fonction de Z et e .
- Que peut-on au sujet de la charge globale de l'atome.

7. Isotopes :

Deux atomes sont isotopes s'ils ont le même numéro atomique Z mais un nombre de masse A différent.

Qu'est ce qui diffère dans les noyaux de 2 isotopes ? Qu'est-ce qui reste identique dans les noyaux de 2 isotopes ?

Exemples :

		Représentation	Nbre de protons	Nbre de neutrons	Abondance naturel
C	carbone 12	${}^{12}_6\text{C}$			98,2 %
	carbone 13	${}^{13}_6\text{C}$			1,1 %
	carbone 14	${}^{14}_6\text{C}$			10^{-10} %

Les ions

La matière peut être également constituée d'ions. Ce sont des particules chargées qui dérivent des atomes.

1. Les cations : Ils sont formés à partir d'atomes qui ont perdu des électrons.

Leur charge est donc globalement

Nom de l'ion	Symbole de l'atome dont il dérive	Nbre de protons dans le noyau de l'atome	Nbre d'électrons de l'atome	Nbre d'électrons perdus	Nbre de protons dans le noyau de l'ion	Nbre d'électrons de l'ion	Charge de l'ion	Formule de l'ion
Sodium	${}^{23}_{11}\text{Na}$			1				
Magnésium	${}^{24}_{12}\text{Mg}$			2				
Aluminium	${}^{27}_{13}\text{Al}$			3				

2. Les anions : Ils sont formés à partir d'atomes qui ont gagné des électrons.

Leur charge est donc globalement

Nom de l'ion	Symbole de l'atome dont il dérive	Nbre de protons dans le noyau de l'atome	Nbre d'électrons de l'atome	Nbre d'électrons gagnés	Nbre de protons dans le noyau de l'ion	Nbre d'électrons de l'ion	Charge de l'ion	Formule de l'ion
Chlorure	${}^{35}_{17}\text{Cl}$			1				
Oxygène	${}^{16}_8\text{O}$			2				
Sulfure	${}^{32}_{16}\text{S}$			2				

3. Représentation et description des ions :

Représentation	Nombre de charge	Nombre de masse	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
${}_{29}^{63}\text{Cu}^{2+}$				
	29		35	28
S	16	32		
Cl	17		18	18
${}^{36}\text{Cl}$				17
H^+	1	1		
${}^2_1\text{H}$				

4. Les ions polyatomiques :

Il s'agit d'un groupement d'atomes liés qui, ensemble, ont gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.

Nom de l'ion	Formule	Type et nombre d'atomes du groupement	Nombre d'électrons (précisez « gagné » ou « perdu »)
Ion sulfate	SO_4^{2-}		
Ion carbonate	CO_3^{2-}		
Ion oxonium	H_3O^+		

5. Liste d'ions à connaître

CATIONS		ANIONS	
Ag^+	ion argent	Cl^-	ion chlorure
Al^{3+}	ion aluminium	O^{2-}	ion oxygène
Ca^{2+}	ion calcium	S^{2-}	ion sulfure
Cu^{2+}	ion cuivre II		
Fe^{2+}	ion fer II		
Fe^{3+}	ion fer III		
H^+	ion hydrogène		
Na^+	ion sodium		
Zn^{2+}	ion zinc	OH^-	ion hydroxyde
Mg^{2+}	ion magnésium	SO_4^{2-}	ion sulfate
		NO_3^-	ion nitrate
NH_4^+	ion ammonium	CO_3^{2-}	ion carbonate
H_3O^+	ion oxonium	HCO_3^-	ion hydrogencarbonate

Eléments chimiques

On appelle élément chimique l'ensemble de tous les atomes ou ions qui comptent le même nombre de protons.

Exemples :