



TP1B :

Structure et propriétés de l'atome, écriture conventionnelle de l'atome

Doc.1 : L'atome

La matière est composée d'atomes, eux même constitués de noyaux entourés d'un cortège électronique. Le noyau porte une charge électrique positive. Alors que le cortège électronique, constitué d'électrons, à une charge négative.

Dans le noyau on retrouve les nucléons (« nucléo » = noyaux) qui sont les protons (chargé positivement) et les neutrons (sans charge).

L'atome est électriquement neutre, cela veut dire qu'il y a autant de protons que d'électrons dans un atome, les protons et les électrons ont une charge électrique opposée.

Masse de l'atome : Toute la masse d'un atome est concentrée dans son noyau. On dit que la masse des électrons est négligeable.

Taille de l'atome : Si on prend l'exemple de l'hydrogène : Le diamètre de l'atome d'hydrogène est voisin de $1,6 \times 10^{-10}$ nm et celui de son noyau est voisin de $2,5 \times 10^{-12}$ mm, le noyau est donc environs 100 000 fois plus petit que l'atome, on dit que l'atome a donc une structure lacunaire, il est essentiellement constitué de vide.

Doc.2 Masses et charges électriques des particules élémentaires

Particule	Proton	Neutron	Électron
Masse	$m_p = 1,673 \times 10^{-27}$ kg	$m_n = 1,675 \times 10^{-27}$ kg	$m_e = 9,109 \times 10^{-31}$ kg
Charge électrique	$q_p = 1,602 \times 10^{-19}$ C	$q_n = 0$ C	$q_e = -1,602 \times 10^{-19}$ C

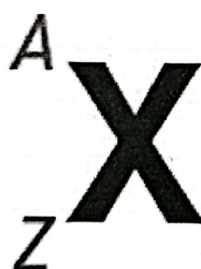
L'unité d'une charge électrique est le coulomb de symbole C.

On remarque que $m_p \approx m_n$

↑ se lit "Coulomb"

Doc.3 : Représentation conventionnelle du noyau atomique

► Le noyau d'un atome est représenté conventionnellement par l'écriture suivante :



X est le symbole de l'élément chimique.

Z est le numéro atomique : c'est le nombre de protons qui constituent le noyau.

Nombre de neutrons, N :

$$N = A - Z$$

A est le nombre de masse : c'est le nombre total de nucléons, c'est-à-dire le nombre de protons et de neutrons.

► Z caractérise un élément chimique. L'élément chimique désigne toutes les entités qui ont le même numéro atomique.

Doc.4 : Charge électrique q (C)

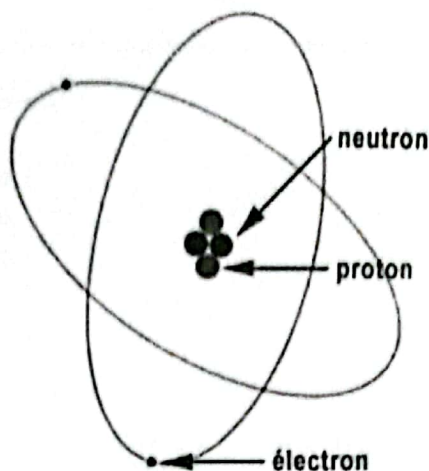
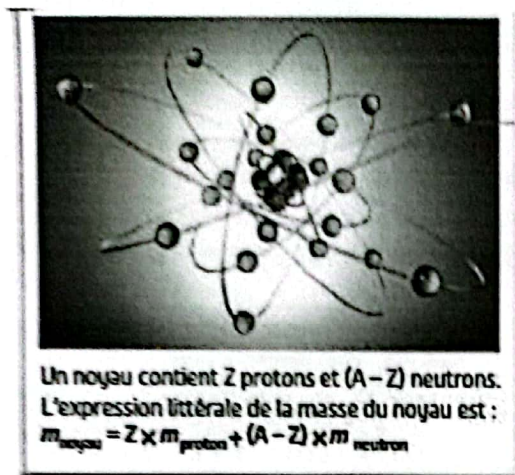
► Une particule chargée porte une charge électrique, noté q. q s'exprime en coulombs (symbole C) et est multiple de la charge élémentaire e.

► Un proton porte une charge positive ; sa valeur est celle de la charge élémentaire e.

► Un neutron porte une charge nulle : il est électriquement neutre.

► Un électron porte une charge négative ; sa valeur est l'opposé de celle de la charge élémentaire, soit -e.

► La charge élémentaire est la plus petite charge électrique existante. Elle a pour valeur $e = 1,602 \times 10^{-19}$ C.



Manipulation : -Allumer l'ordinateur. Ouvrir l'application « construire un atome ».

Lien : https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_fr.html

-Dans "Montrer" tout cocher ; dans "modèle" : cocher Orbites.

-Ouvrir Bilan électrique et Nombre de masse (avec les petits +)

-Ajouter aléatoirement des protons, électrons et neutrons (aux bons endroits) Observer.

-Construire l'atome d'hélium stable. Appeler votre enseignant et le recopier sur votre feuille.



QR Code vers l'animation

QUESTIONS :

Structure de l'atome :

1. Doc1. Dans un tableau, donner les noms des différentes particules citée dans le document 1, leur charge électrique et leur localisation dans l'atome.

Particule	Charge	Localisation
proton	positive	noyau
neutron	neut	noyau
électron	négatif	cortège électronique

Masse de l'atome :

2. A l'aide du doc.6 indiquer le nombre de proton, de neutron, d'électrons dans l'atome d'hélium. Indiquer le nombre de nucléons en vous aidant du document 1.

Dans l'Helium il ya 2 protons donc 2 électrons et 2 neutrons

3. A l'aide des doc.2 et 6, exprimer puis calculer la valeur, en kg, de la masse du noyau atomique de l'hélium.

$$m_{\text{noyau}} = 2 \times m_p + 2 \times m_n = 2 \times 1,673 \times 10^{-27} + 2 \times 1,675 \times 10^{-27} = 6,696 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

le noyau d'Helium pèse $6,696 \times 10^{-27} \text{ kg}$

4. A l'aide des doc.2 et 6, exprimer puis calculer la valeur, en kg, de la masse des électrons dans l'hélium

$$m_{\text{electrons}} = 2 \times m_{e^-} = 2 \times 9,109 \times 10^{-31} = 1,822 \times 10^{-30} \text{ kg}$$

des électrons dans l'Helium pèse $1,822 \times 10^{-30} \text{ kg}$

5. Comparer ces deux masses. Conclure en utilisant la phrase surligner dans le document 1.

Ecriture conventionnelle du noyau atomique : Vous pouvez vous aider de l'application « symbole »

6. A l'aide du doc.3, donner l'écriture conventionnelle des noyaux :

- d'hydrogène composé d'1 proton.
- de carbone composé de 6 protons et de 7 neutrons.
- d'oxygène composé de 8 protons et de 10 neutrons.
- d'uranium composé de 92 protons et 143 neutrons.



5) $m_{\text{noyau}} = 6,696 \times 10^{-27} \text{ kg} \approx 10^{-26} \text{ kg}$
 $m_{\text{electron}} = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg} \approx 10^{-30} \text{ kg}$

$$\text{rapport} = \frac{m_{\text{noyau}}}{m_{\text{electron}}} = \frac{10^{-26}}{10^{-30}} = 10^4 = 10\,000$$

Donc le noyau est 10 000 fois plus lourd que les électrons !
La masse des électrons est négligeable !

10. A l'aide des valeurs du doc.1, convertir en m en utilisant les puissances de 10 les valeurs du diamètre de l'atome et du noyau d'hydrogène