



Chapitre 4

Cours 1 : l'atome (1/5)

2^{nde}

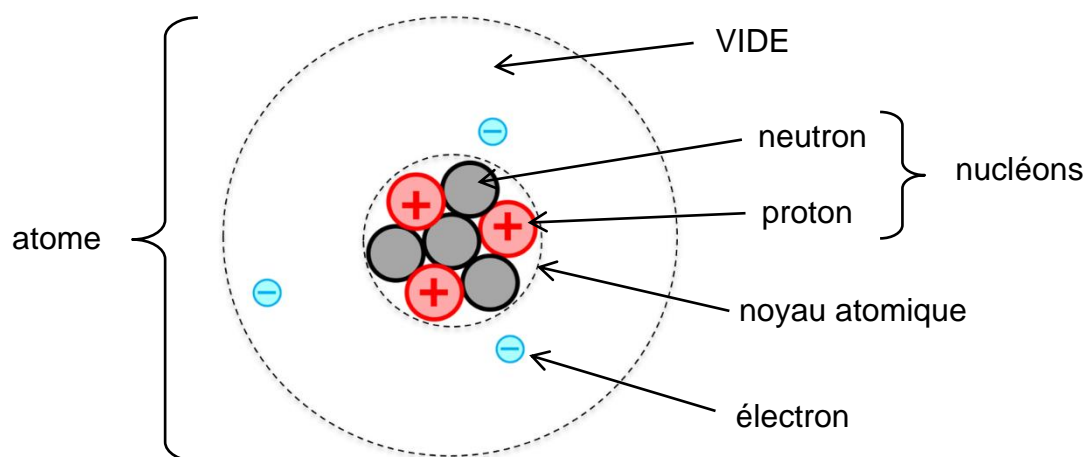
Objectifs :

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.

Document 1 : structure de l'atome



L'atome est constitué d'un noyau et d'un nuage d'électrons.

Ordre de grandeur de la taille d'un atome : 1.10^{-10} m.

Les particules qui constituent le noyau s'appellent les nucléons.
Il existe deux sortes de nucléons : les protons et les neutrons.

Les atomes sont électriquement neutres.

Attention : sur le schéma ci-dessus la taille relative du noyau par rapport à l'atome n'est pas respectée. Si j'avais respecté les proportions le noyau serait tellement petit qu'il ne serait pas visible.

TRAVAIL À EFFECTUER :

Exercice 1 :

- 1) Combien il y a-t-il de nucléons dans le noyau représenté sur le schéma du document 1 ?
- 2) Combien d'électrons possède cet atome ?
- 3) Combien de protons possède cet atome ?
- 4) Que peut-on dire de la taille du noyau par rapport à celle de l'atome ?
- 5) De quoi l'atome est-il principalement constitué ?



Chapitre 4

Cours 1 : l'atome (2/5)

2^{nde}

Document 2 : le noyau de l'atome

Comme nous l'avons vu dans le document 1, le noyau est constitué de particules appelées les **nucléons** (du latin nucleus : noyau).

Il existe deux sortes de nucléons :

- **les protons (p)** : chacun porte une charge électrique élémentaire positive notée + e.
- **les neutrons (n)** : ils sont neutres (pas de charge électrique).

attention : la charge électrique positive d'un noyau est uniquement due aux protons.

masse d'un proton (m_p) \approx masse d'un neutron (m_n) $\approx 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg

Représentation conventionnelle du noyau de l'atome :

Légende :



proton



neutron



électron

Noyau de lithium	Atome de lithium	Noyau de béryllium	Atome de béryllium
<p>Représentation conventionnelle du noyau :</p> ${}^7_3\text{Li}$		<p>Représentation conventionnelle du noyau :</p> ${}^9_4\text{Be}$	

Représentation conventionnelle

avec

X : symbole de l'élément,

d'un noyau : ${}^A_Z\text{X}$

A : nombre de masse,

Z : n° atomique.

Par exemple pour le Lithium, la représentation conventionnelle du noyau est : ${}^7_3\text{Li}$

Le **nombre de charge ou numéro atomique Z** d'un noyau est le nombre de protons (p) de ce noyau.

Le **nombre de masse A** d'un noyau est le nombre de nucléons de ce noyau.



Chapitre 4

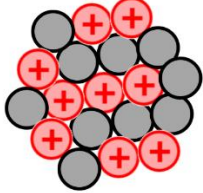
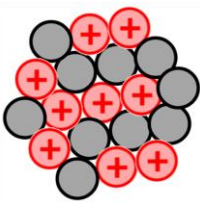
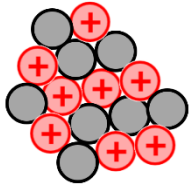
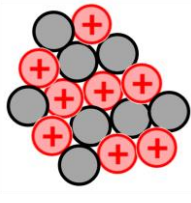
Cours 1 : l'atome (3/5)

2^{nde}

TRAVAIL À EFFECTUER :

Exercice 2 :

Sur la figure ci-dessous, ajoutez le numéro atomique et le nombre de masse pour compléter la représentation conventionnelle des noyaux de fluor (symbole F) et d'oxygène (symbole O).

Noyau de fluor	Atome de fluor	Noyau d'oxygène	Atome d'oxygène
 <p>Représentation conventionnelle du noyau de fluor</p>	 <p>Ajoutez les électrons nécessaires pour former un atome</p>	 <p>Représentation conventionnelle du noyau d'oxygène :</p>	 <p>Ajoutez les électrons nécessaires pour former un atome</p>
$\dots \text{F}$		$\dots \text{O}$	

Document 3 : le nuage électronique

Il est impossible de localiser précisément les électrons autour du noyau. Ils forment le **nuage électronique**.

Chaque électron porte une charge électrique élémentaire négative notée $-e$.

Chaque proton porte une charge électrique élémentaire positive notée $+e$.

Chaque électron porte une charge électrique élémentaire négative notée $-e$.

L'atome étant électriquement neutre, cela signifie que dans un atome il y a autant de protons que d'électrons

Masse d'un électron : $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

Chaque électron est environ 2 000 fois moins lourd qu'un nucléon. Par conséquent :

On peut considérer que la masse d'un atome est quasiment égale à celle de son noyau car la masse d'un électron est négligeable devant celle d'un nucléon.

La charge électrique est une grandeur qui s'exprime en coulombs (C).

La charge électrique élémentaire, notée e , est la plus petite charge électrique que puisse porter une particule : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

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

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



Chapitre 4

Cours 1 : l'atome (4/5)

2^{nde}

TRAVAIL À EFFECTUER :

Exercice 3 :

Sur les schémas de l'exercice 2, complétez les schémas des atomes de fluor et d'oxygène en ajoutant les électrons nécessaires

Exercice 4 :

Soit un atome d'hélium constitué de son noyau et de ses électrons.

Le noyau de cet atome d'hélium contient 4 nucléons dont 2 protons et 2 neutrons.

- 1) Combien existe-t-il de charges électriques positives dans le noyau d'hélium ? Justifiez clairement votre réponse.
- 2) Combien existe-t-il d'électrons dans un atome d'hélium ? Justifiez clairement votre réponse.
- 3) Dessinez l'atome d'hélium en utilisant les symboles suivants :



proton



neutron



électron

- 4) masse d'un proton (m_p) \approx masse d'un neutron (m_n) $\approx 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg
Calculez la masse de ce noyau d'hélium.
Ecrivez si possible le résultat en écriture scientifique avec 1 seul chiffre après la virgule.
- 5) On donne : masse d'un électron : $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.
Calculez la masse de l'ensemble des électrons de cet atome d'hélium.
Ecrivez si possible le résultat en écriture scientifique avec 1 seul chiffre après la virgule.
- 6) a) Calculez la masse de cet atome d'hélium.
Ecrivez si possible le résultat en écriture scientifique avec 1 seul chiffre après la virgule.

b) Comparez ce résultat avec celui de la question 4. Que pouvez-vous en déduire ?



Chapitre 4

Cours 1 : l'atome (5/5)

2^{nde}

Exercice 5 : Un noyau comporte 17 nucléons dont 9 neutrons.

- 1) Donner le numéro atomique de ce noyau.
- 2) Donner le nombre de masse de ce noyau.
- 3) Combien y a-t-il d'électrons dans ce noyau ?
- 4) Ecrire la représentation conventionnelle de ce noyau.
- 5) Calculer la masse $m(\text{noyau})$ de ce noyau.

Exercice 6 : Un noyau contient 12 neutrons et 10 charges électriques élémentaires positives.

- a) Quel est son numéro atomique ?
- b) Quel est son nombre de masse ?

Exercice 7 : Un atome comporte 8 électrons et 9 neutrons.

- 1) Donner le numéro atomique de son noyau.
- 2) Donner le nombre de masse de son noyau.
- 3) Ecrire la représentation conventionnelle de son noyau
- 4) Calculer la masse $m(\text{noyau})$ de ce noyau.
- 5) En déduire la masse de l'atome.

Exercice 8 : L'atome d'aluminium (Al) possède 13 électrons .

- a) Quel est le nombre de protons contenus dans le noyau de cet atome d'aluminium ?
- b) Quel est le numéro atomique de l'aluminium ?