

1 Le modèle de l'atome à travers le temps

Doc. 1 – Les personnages

Ces quatre personnages appartiennent à l'histoire de l'atome :



FIG. 1 – Erwin
SCHRÖDINGER
1887-1961

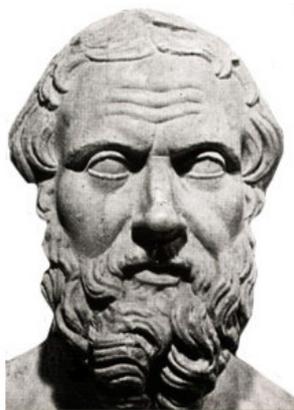


FIG. 3 – DÉMOCRITE
460 av. J.-C.-370 av. J.-C.



FIG. 2 – Niels BOHR
1885-1962



FIG. 4 – Joseph John
THOMSON
1865-1940

Doc. 2 – Les modèles

Voici quatre titres pour illustrer leurs paroles :

Modèle du « plum pudding »

Modèle quantique

Naissance de l'atome

Modèle planétaire

Doc. 3 – Les phrases

Voici des phrases qu'ils auraient pu prononcer :

- Des électrons négatifs se répartissent à l'intérieur d'un noyau positif, de la même façon que les pruneaux se dispersent dans un cake.
- La matière ne peut pas être divisée infiniment : elle est faite de grains appelés atomes, ce qui signifie qu'on ne peut pas les partager.
- Les électrons tournent autour d'un noyau positif, comme les planètes du Système Solaire tournent autour de notre étoile, le Soleil.
- Il faut abandonner le concept de trajectoire de l'électron. Celui-ci est délocalisé dans le nuage électronique : on parle de probabilité de présence de l'électron autour du noyau.

Doc. 4 – Les dates

Voici quatre dates auxquelles ces paroles auraient pu être prononcées :

1913

1904

1926

430 av. J.-C.

Résolution de problème

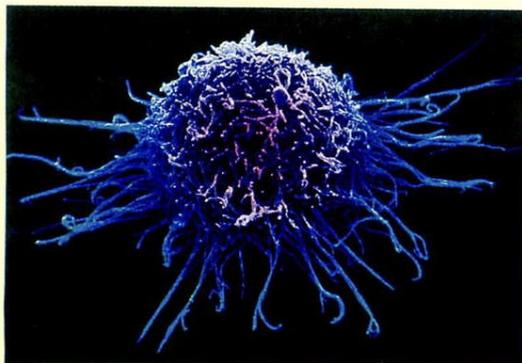
On souhaite reconstituer la chronologie du modèle de l'atome.

a. Sachant que ces personnages ont énoncé leurs phrases dans le même ordre que leurs années de naissance, attribuer à chacun d'eux l'une des quatre dates proposées.

b. Restituer à chaque personnage les bonnes paroles.

c. Associer le titre qui correspond à chacun des modèles.

2 De l'atome au noyau



Le neutron est utilisé depuis 40 ans pour traiter le cancer par neutronthérapie.

Par cette technique complexe, les neutrons parviennent à « casser » les atomes de la tumeur en plusieurs fragments, rendant quasi impossible la reconstitution de la tumeur ultérieurement.

Quelles sont ces particules appelées neutrons ?

DOC 2 Histoire du neutron

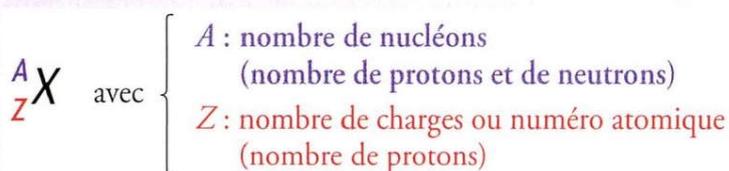
Après avoir établi l'existence du noyau atomique, Ernest RUTHERFORD découvre qu'en bombardant des noyaux d'azote avec des noyaux d'hélium, il est possible de former des noyaux d'hydrogène, baptisés protons et possédant une charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C. Cette découverte, répétée pour différents noyaux, jointe à l'observation d'électrons éjectés lors d'autres phénomènes, le conduit à supposer que tous les noyaux sont des assemblages de protons et d'électrons, en nombre variable. En 1920, au cours d'une conférence consacrée à la structure des noyaux, RUTHERFORD évoque que l'assemblage d'un proton et d'un électron forme une particule neutre très pénétrante. La recherche de cette particule neutre résulte de trois séries d'expériences, l'une entraînant l'autre. En 1930, l'observation en Allemagne, de rayons « ultrapénétrants » émis par des noyaux d'hélium bombardés par des éléments légers, intrigue les Français JULIOT-CURIE. En 1932, l'Anglais James CHADWICK confirme tous les résultats précédemment obtenus et mesure avec précision l'énergie des noyaux. Il conclut alors que le rayonnement « ultrapénétrant » est composé de particules de masse identique à celle du proton et de charge électrique nulle : ce sont les neutrons.

CHADWICK reçoit le prix Nobel en 1935 pour cette découverte.



James CHADWICK
(1891-1974)

DOC 3 Symbole du noyau d'un atome X



Extraire et exploiter des informations

1. Nommer les particules qui constituent le noyau atomique. Quel nom donne-t-on à l'ensemble de ces particules ?
2. Donner les caractéristiques du neutron et les comparer à celles du proton.
3. Expliquer pourquoi RUTHERFORD appela « proton », le noyau d'hydrogène de symbole ${}^1_1\text{H}$.
4. Donner la composition du noyau d'hélium de symbole ${}^4_2\text{He}$.
5. En quoi la découverte du neutron est-elle un bon exemple de la recherche de connaissances ?

3 Masses des atomes et des noyaux : du plus petit au plus gros

• Soit un atome d'hydrogène, de symbole ${}^1_1\text{H}$.

d. Donner sa composition.

e. En utilisant les données ci-dessous, calculer sa masse.

f. Calculer la masse du noyau. Conclure.

• Soit un atome d'uranium, de symbole ${}^{238}_{92}\text{U}$.

g. Donner sa composition.

h. En utilisant les données ci-dessous, calculer sa masse.

i. Calculer la masse du noyau. Conclure.

Charges et masses de quelques particules

Particule	Charge (C)	Masse (kg)
Proton	$1,602 \times 10^{-19}$	$1,6726 \times 10^{-27}$
Neutron	0	$1,6749 \times 10^{-27}$
Électron	$-1,602 \times 10^{-19}$	$9,1093 \times 10^{-31}$

4 La structure d'un atome

4.1 Constitution d'un atome

Un atome est constitué d'un autour duquel des sont en mouvement.

Le noyau est constitué de particules appelées
Il existe deux sortes de nucléons : les et les

4.2 Représentation symbolique d'un noyau

Le nombre de protons du noyau est appelé
..... et noté

Le nombre de nucléons (protons et neutrons) du noyau est noté

Le noyau d'un atome se représente par la notation ... où X est le symbole chimique de l'élément chimique auquel appartient l'atome.

Symboles de quelques éléments

Nom de l'élément	Symbole
Hydrogène	H
Carbone	C
Azote	N
Oxygène	O
Fluor	F
Sodium	Na
Magnésium	Mg
Aluminium	Al
Soufre	S
Chlore	Cl
Potassium	K
Fer	Fe
Cuivre	Cu
Zinc	Zn
Brome	Br
Argent	Ag

4.3 Charge électrique des particules d'un atome

Une particule peut porter une charge électrique ou une charge électrique

Lorsqu'elle ne porte pas de charge elle est

Les particules portant des charges électriques de mêmes signes se ; celles portant des charges électriques de signes contraires

Un proton porte une charge électrique

 Un neutron n'a pas de charge électrique.
 Un électron porte une charge électrique

4.4 Neutralité d'un atome

L'atome est électriquement

Conséquence : l'atome contient autant de charges ... que de charges ... :

- Noyau : ... protons de charge ...
- Nuage d'électrons : ... électrons de charge ...

L'atome contient ... électrons. Il contient autant d'..... que de

4.5 Masse d'un atome

Pour calculer la *valeur approchée* de la masse d'un atome, on fait la **somme des masses** des particules qui le composent.

Exemple : sodium ${}_{11}^{23}\text{Na}$

... protons de masse $m_p = 1,673 \times 10^{-27}$ kg ;

... neutrons de masse $m_n = 1,675 \times 10^{-27}$ kg ;

... électrons de masse $m_{e^-} = 9,109 \times 10^{-31}$ kg ;

$$\Rightarrow m_{(\text{Na})} =$$

$$\Rightarrow m_{(\text{Na})} =$$

$$\Rightarrow m_{(\text{Na})} =$$

5 Exercices du chapitre 9

Modèle de l'atome

9.1 N° 6 p. 160 – Composition du noyau

9.2 N° 7 p. 160 – Notation symbolique

9.3 N° 8 p. 160 – A et Z

Masse de l'atome

9.4 N° 11 p. 161 – Silicium

9.5 N° 25 p. 163 – L'or