

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

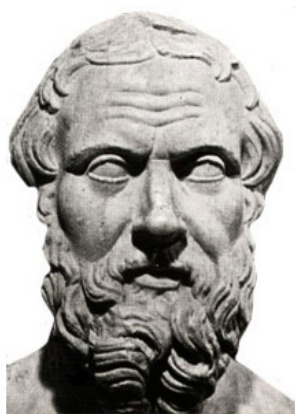


FIG. 3 – DÉMOCRITE
460 av. J.-C.-370 av. J.-C.



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.

- 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.
- Restituer à chaque personnage les bonnes paroles.
- Associer le titre qui correspond à chacun des modèles.

2 De l'atome au noyau

Doc. 1 – La neutronthérapie

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 cancéreuse en plusieurs fragments, rendant 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, l'Anglais 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, répétées pour différents noyaux, jointe à l'observation d'électrons éjectés par 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 Frédéric et Irène JOLIOT-CURIE. En 1932, l'Anglais James CHADWICK confirme tous les résultats précédemment obtenus et mesure avec précision l'énergie des noyaux. Il conclut 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.

Doc. 3 – Symbole du noyau d'un atome X



A : nombre de nucléons (nombre de protons et de neutrons).

Z : nombre de charges ou numéro atomique (nombre de protons).

X : symbole de l'atome (lettre majuscule éventuellement suivie d'une lettre minuscule).

Extraire et exploiter les informations

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

Exercices pour la prochaine séance

8.1 N° 6 p. 160 – Composition du noyau

8.2 N° 7 p. 160 – Notation symbolique

8.3 N° 8 p. 160 – A et Z

8.4 N° 9 p. 160 – Un tableau nucléaire