

Compétences exigibles

- L'atome est constitué d'un noyau et d'électrons ;
- Le noyau et l'atome ont des dimensions très différentes ;
- Comparer les dimensions et les masses d'un noyau et d'un atome.

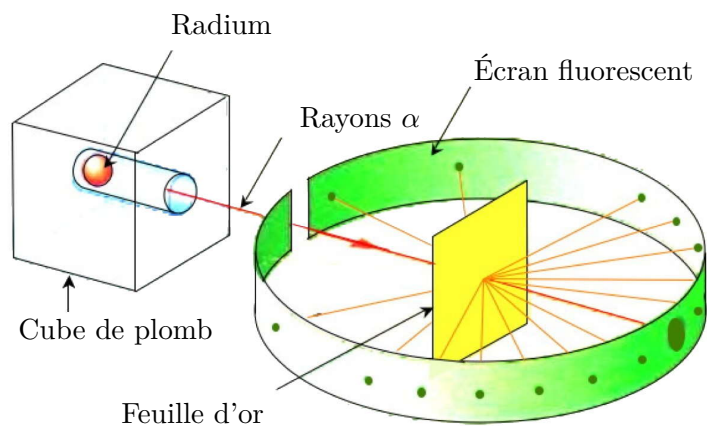
1 L'expérience historique de Rutherford

À la fin du 19^e siècle et au début du 20^e siècle, de nombreux scientifiques s'efforcent de déterminer la structure de l'atome. Nous allons étudier une expérience décisive dans la progression des connaissances à ce sujet.

1.1 L'expérience de Rutherford

En 1909, le physicien britannique Ernest RUTHERFORD (1871-1937) poursuit ses recherches à l'Université McGill de Montréal (Canada).

RUTHERFORD vient juste de montrer que les particules α émises par certaines sources radioactives sont des ions hélium He^{2+} (atomes d'hélium ayant perdu deux électrons). Lors de son expérience, il bombarde des feuilles d'or de très faible épaisseur ($0,6 \mu\text{m}$) par des particules α émises par une source de radium. Les taches qui apparaissent sur un écran fluorescent lui permettent de connaître la trajectoire suivie par les particules.



RUTHERFORD constate alors que la grande majorité d'entre elles traversent la feuille d'or sans être déviées, la tache lumineuse principale observée sur l'écran garde en effet la même intensité avec ou sans feuille d'or. Quelques impacts excentrés montrent cependant que quelques parti-

cules sont fortement déviées, ce qui surprend énormément RUTHERFORD. D'autres, 1 sur 25 000 environ, semblent tout bonnement renvoyées vers l'arrière !

En 1911, après une longue réflexion, RUTHERFORD propose un nouveau modèle, dans lequel l'atome est constitué d'un noyau chargé positivement, autour duquel des électrons, chargés négativement, sont en mouvement et restent à l'intérieur d'une sphère. Le noyau est beaucoup plus petit que l'atome, et concentre l'essentiel de la masse. L'atome est donc essentiellement constitué de vide.

1.2 Questions

a. Si l'on accepte le modèle de RUTHERFORD pour les atomes d'or, pourquoi peut-on alors s'attendre comme on le constate à ce que la majorité des particules α traversent la feuille d'or sans être déviées ?

b. Montrer que les données actuelles suivantes permettent de confirmer le modèle de RUTHERFORD :

	Atome d'or	Noyau de l'atome d'or
Masse (kg)	$3,299 \times 10^{-25}$	$3,298 \times 10^{-25}$
Rayon (pm)	150	0,007

c. Quelle est l'action exercée par une charge positive sur une autre charge positive ? En déduire les arguments que l'on pourrait avancer pour expliquer la déviation ou le renvoi vers l'arrière de quelques particules α .

d. Représenter sur un schéma un atome d'or conforme au modèle de RUTHERFORD. Représenter sur le schéma différentes trajectoires possibles pour les particules α .

Correction des exercices

8.1 N° 6 p. 160 – Composition du noyau

- a. ${}^{12}_6\text{C} \rightsquigarrow$ 6 protons, $12 - 6 = 6$ neutrons ;
b. ${}^{16}_8\text{O} \rightsquigarrow$ 8 protons, $16 - 8 = 8$ neutrons ;
c. ${}^{35}_{17}\text{Cl} \rightsquigarrow$ 17 protons, $35 - 17 = 18$ neutrons.

8.2 N° 7 p. 160 – Notation symbolique

- a. Représentation symbolique : ${}^{31}_{15}\text{P}$.
b. $31 - 15 = 16$ neutrons dans le noyau.

8.3 N° 8 p. 160 – A et Z

- a. $A = 27$ pour le nombre de nucléons, ou nombre de masse ; pour le nombre de protons, $Z = 27 - 14 = 13$ protons, ou numéro atomique.
b. ${}^{27}_{13}\text{Al}$.

8.4 N° 9 p. 160 – Un tableau nucléaire

Pour compléter le tableau, le nombre de nucléons est la somme du nombre de protons et du nombre de neutrons.

Nom	Symbole	Nucléons	Protons	Neutrons
Lithium	Li	7	3	4
Sodium	Na	23	11	12
Soufre	S	32	16	16

Exercices pour la prochaine séance

8.5 N° 11 p. 161 – Silicium

8.6 N° 10 p. 161 – Dimensions

8.7 N° 16 p. 161 – Échelle

8.8 N° 18 p. 161 – Masse volumique