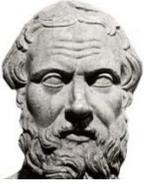


Chapitre 1. Le modèle de l'atome

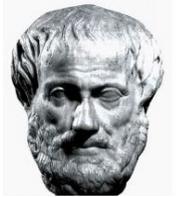
Histoire de l'atome

Dès l'Antiquité, les premiers "scientifiques" grecs croyaient que la matière était constituée de quatre éléments : la terre, l'eau, le feu et l'air. Cette théorie quoique simple était le résultat d'observations de philosophes tels que Thalès et Empédocle lors de la combustion d'un morceau de bois (pendant la combustion, il y a production de fumée (air), de vapeur d'eau (eau) et de cendre (terre)).



La théorie atomique la plus originale de l'époque fut proposée au V^e siècle avant notre ère par **Démocrite**. Ce savant philosophe énonça que la matière était constituée de particules infiniment petites et indivisibles appelées *atomos*. Entre ces particules existait un espace vide : la matière était donc discontinue.

Démocrite n'étant pas un philosophe très populaire en son temps, sa théorie ne trouva aucun appui et fut donc rejetée au profit d'une théorie de la continuité de la matière proposée par **Aristote**. Aristote s'appuyait sur le concept des quatre éléments de base de Thalès et affirmait que les *atomos* ne pouvaient exister puisque invisibles à ses yeux. La conception aristotélicienne de la matière reçut l'appui des religieux de l'époque et traversa les siècles qui suivirent jusqu'au 18^{ème}.



Vers le 15^e siècle, des savants commencèrent à progresser dans la connaissance de la matière et à mettre en doute les concepts aristotéliciens du monde et de la matière, notamment Antoine-Laurent **Lavoisier** (1743-1794) qui énonça la loi de la conservation de la masse : "Rien ne se perd, rien ne se crée, mais tout se transforme".

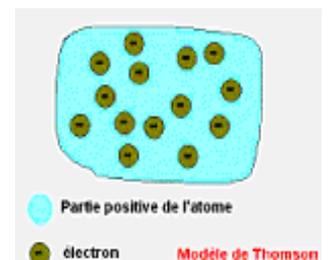


Lorsqu'en 1803 le chimiste britannique John **Dalton** (1766-1844) étudia les réactions chimiques et leurs proportions, il fonda sa théorie sur l'existence de petites particules insécables, les atomes. La théorie atomique de Dalton ne fut pas acceptée tout de suite dans la communauté scientifique. Elle ne découlait pas d'une observation expérimentale directe comme les lois précédentes, elle était plutôt le fruit d'une déduction logique. Personne n'avait jamais vu d'atomes... alors comment y croire?



Sir Joseph John **Thomson**, (1856-1940), physicien anglais, reçut en 1906 le prix Nobel de physique pour son travail sur la conduction de l'électricité par les gaz. S'appuyant sur les travaux du britannique Crookes (1832-1919), Thomson est à l'origine de la découverte de l'électron par ses expérimentations sur les flux de particules (électrons) créés par des rayons cathodiques. Il en mesura la masse $m_e \approx 10^{-30}$ kg et la charge, faible et négative.

Théoricien et expérimentateur, Thomson avança en 1898 la théorie du « plum-pudding » ou « pain aux raisins » sur la structure atomique, dans laquelle les électrons sont considérés comme des « raisins » négatifs enfoncés dans un « pain » de matière positive.

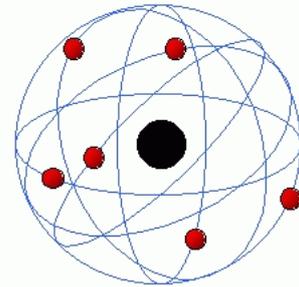
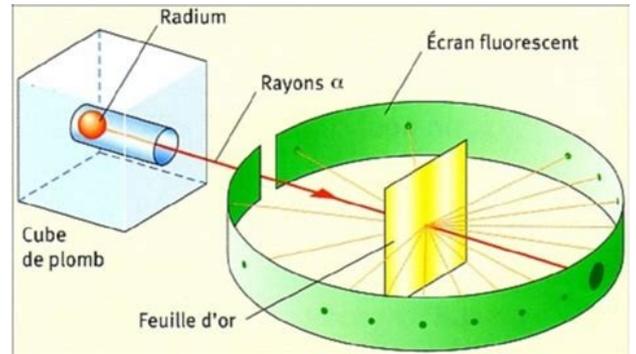




Lord Ernest **Rutherford**, (1871-1937), physicien britannique, fut, en 1908, lauréat du prix Nobel de chimie pour ses découvertes sur la structure de l'atome.

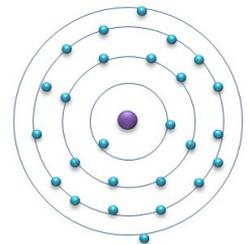
En bombardant une mince feuille d'or avec des particules neutres, il observa que la plupart des particules traversaient la feuille sans être déviées, alors que certaines étaient détournées. Il en déduit que :

- L'atome est surtout constitué de vide (la plupart des particules traversent la feuille d'or comme s'il n'y avait pas d'obstacle)
- Au centre de l'atome doit se trouver une masse importante positive (que Rutherford appela noyau) puisque les particules sont déviées en traversant la feuille d'or (+ et + se repoussent). Ce noyau doit être extrêmement petit et dense puisqu'une très petite proportion des particules rebondit directement.
- L'atome est neutre, il y a autant de charges positives que de charges négatives. Les charges négatives gravitent autour du noyau comme les planètes autour du soleil.

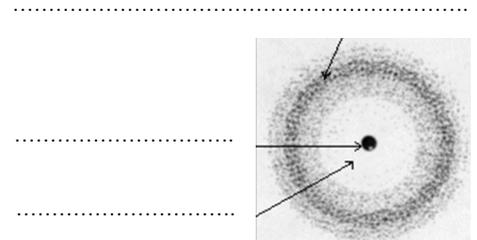


Le modèle de Rutherford fut modifié par Niels **Bohr** (1885-1962), physicien danois, afin de le rendre conforme aux nouvelles découvertes sur l'hydrogène.

Bohr obtint le prix Nobel en 1922, pour sa contribution à la physique nucléaire et à la compréhension de la structure atomique. Son travail s'inspira du modèle nucléaire de l'atome de Rutherford en y ajoutant la contrainte pour les électrons d'être sur des orbites bien définies correspondant à différents niveaux d'énergie déterminés.



Enfin, en 1927, Ernest Schrödinger proposa un modèle probabiliste selon lequel l'atome est constitué d'un noyau baignant dans un nuage électronique : il est impossible de connaître la position des électrons à un instant donné, on ne peut définir qu'une probabilité de présence de ces électrons.



A retrouver en vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=97MQoUNqMuk>

ou <https://www.youtube.com/watch?v=aTeggDkmnKI>

