

I. Comment a-t-on eu l'idée de la structure de l'atome ?

1. L'expérience de Rutherford

En 1897 J. Thomson à montré que les atomes constituant toute la matière contiennent des particules extrêmement petites portant une charge négative : les électrons.

Comment les électrons sont-ils disposés dans l'atome ? Ou sont les charges positives ?



C'est Ernest Rutherford qui réalisa en 1909 l'expérience qui permet de répondre à ces questions

L'expérience de Rutherford.

Un faisceau de particules α , particules positives beaucoup plus petite que les atomes d'or, est bombardé sur une feuille d'or très mince constituée d'environ 1000 couches d'atomes.

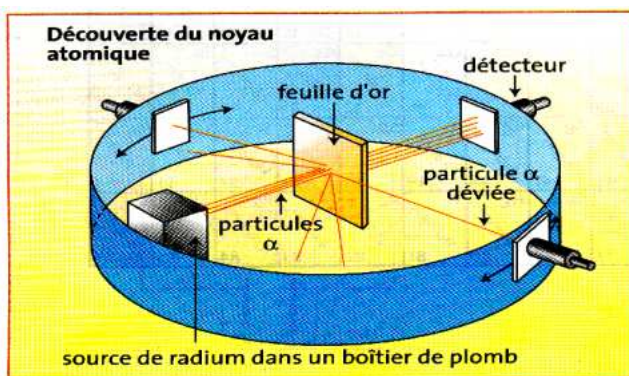


FIG.1 : Le dispositif de l'expérience de Rutherford.

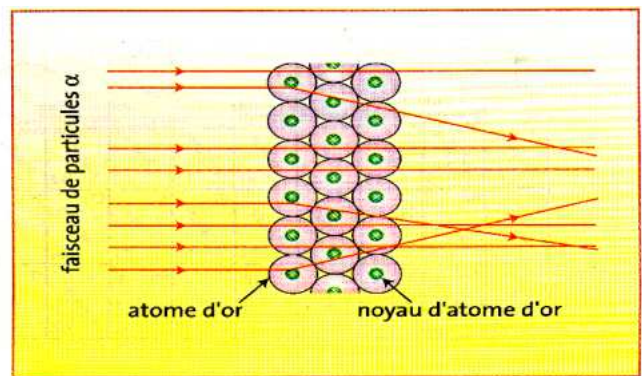


FIG.2 : Trajectoires des particules α .

2. Les observations

- ☞ La majorité des particules α **traversent la feuille d'or sans être déviées** et... sans faire de trou !!
- ☞ Seule **une infime minorité de particules α sont déviées** et semble rebondir sur la feuille d'or

3. Interprétation

1°> A l'échelle microscopique de quoi est constituée la feuille d'or ?

2°> Avant E. Rutherford, les scientifiques modélisaient l'atome par une sphère plein de matière. (modèle du pudding de Thomson) Qu'aurait été le résultat de l'expérience si tel était le cas ?



.....

.....

.....

3°> Pourquoi certaines particules α sont déviées et d'autre non?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4°> Pour quelle raison Rutherford a-t-il choisi le terme « lacunaire » pour décrire la structure de l'atome

.....

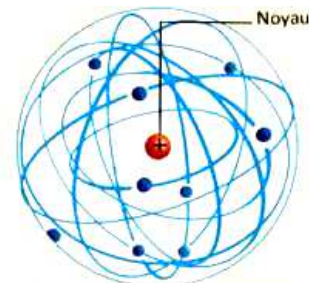
.....

.....

4. Un nouveau modèle pour l'atome

Le modèle imaginé par Rutherford à la suite de cette expérience est semblable à **un minuscule système solaire**.

- La masse de l'atome est concentrée dans **un noyau** très petit et porteur de charges électriques positives que l'on appellera **les protons**.
- A une distance relativement très grande du noyau, tournent **des électrons** chargés négativement.
- Le nombre d'électrons **est identique** au nombre de protons.



5°> Modéliser la structure des atomes ci-dessous :

Atome d'hydrogène (possède 1 proton)	L'atome de lithium (possède 3 protons)
Atome de carbone (possède 6 protons)	Atome d'oxygène (possède 8 protons)

Légende : ⊕ proton ⊖ électron

II. La découverte des atomes

Après avoir lu le document sur la découverte des atomes, coller les étiquettes sur la **frise chronologique** de l'histoire de la découverte de l'atome

LA CHIMIE



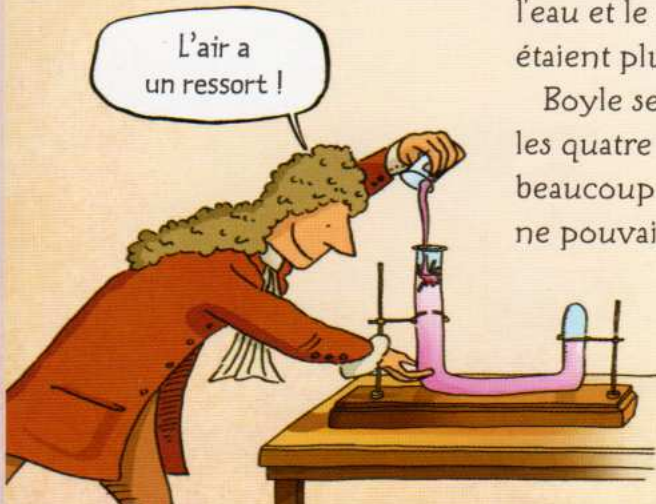
Les Grecs baptisèrent Démocrite « le philosophe rieur ». On raconte en effet que tout le faisait rire.

De quelle taille ?

Les atomes sont très, très petits. Il est donc difficile d'imaginer combien il y en a. Une page de ce livre a sans doute l'épaisseur d'un million d'atomes. Une petite goutte d'eau en contient environ 50 millions de milliards.



Quand Boyle essaya de comprimer de l'air, il observa qu'il résistait comme un ressort.



Les atomes et les éléments

Depuis l'Antiquité grecque, les hommes se demandent de quoi sont faits les objets. Pourquoi y a-t-il tant de matériaux ? Et si l'on pouvait regarder la matière de très près, que verrait-on ?

Les atomes dans l'Antiquité

Certains anciens Grecs pensaient que même si tout paraissait différent, tout était en fait identique. Tout était en réalité composé d'eau, par exemple, ou d'air, mais sous des formes différentes. D'autres croyaient qu'il y avait seulement quatre éléments : la terre, l'air, le feu et l'eau.

Deux philosophes qui vivaient vers 400 av. J.-C., Démocrite et son maître Leucippe, étaient d'un autre avis. Pour eux, toute la matière se composait de minuscules particules, ou atomes. Il y avait de nombreux types d'atomes, disposés différemment pour faire différents matériaux. Pendant des siècles, pourtant, la théorie des quatre éléments de base continua de l'emporter.

Les atomes de l'air

C'est près de 2 000 ans plus tard, dans les années 1650, que Robert Boyle expérimenta la compression de l'air. Comme l'air pouvait être comprimé, dit-il, celui-ci devait être composé d'une foule de particules minuscules éloignées les unes des autres. Les substances telles que l'eau et le métal devaient en contenir davantage, car elles étaient plus difficiles à comprimer.

Boyle se dit également qu'Aristote avait tort concernant les quatre éléments. Il supposa au contraire qu'il y avait beaucoup de « corps simples », des substances de base qui ne pouvaient pas être divisées en des parties plus simples.

L'air n'est pas un élément, mais un mélange de plusieurs gaz.



Le chimiste français Antoine Lavoisier joua un rôle important dans la recherche des éléments. Il publia une liste qui en répertoriait 33 en 1789.

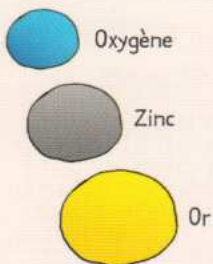
La découverte des éléments de base

Les alchimistes et les chimistes se mirent bientôt à essayer d'identifier les différents types de « corps simples » (aujourd'hui appelés éléments chimiques). Ils se servirent des réactions chimiques pour découvrir quelles substances étaient indivisibles. Ils en trouvèrent de plus en plus, comme l'or, le mercure et l'oxygène. Ils se rendirent compte alors que ces éléments pouvaient être combinés pour faire des matériaux plus complexes, les composés.

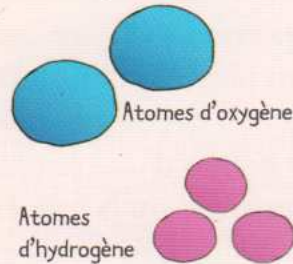
La synthèse de Dalton

C'est un enseignant britannique, John Dalton, qui finit par faire la synthèse de toutes ces idées. En 1803, il perfectionna sa « théorie atomique ». Comme Démocrite et Leucippe, il dit que chaque élément était composé de son propre type unique d'atome.

Dalton dit que chaque type d'atome avait une masse différente (la quantité de matière qu'il contenait).



Les atomes pouvaient se combiner avec d'autres atomes pour faire des molécules. Les éléments pouvaient donc former des composés. L'oxygène et l'hydrogène sont des éléments.



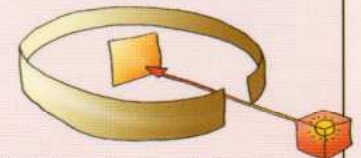
L'eau est un composé. Chaque molécule d'eau se compose de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.



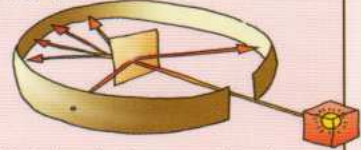
Dalton, bien qu'il ait raison, ne pouvait pas en fait voir les atomes. Sa théorie est le résultat des calculs qu'il fit en se basant sur les poids et proportions des éléments dans différents composés. On peut aujourd'hui voir les atomes au moyen de puissants microscopes électroniques. On a identifié plus de 100 éléments.

À l'intérieur

On ignorait en quoi consistait l'intérieur des atomes jusqu'en 1909, quand le scientifique néo-zélandais Ernest Rutherford mit au point une expérience.

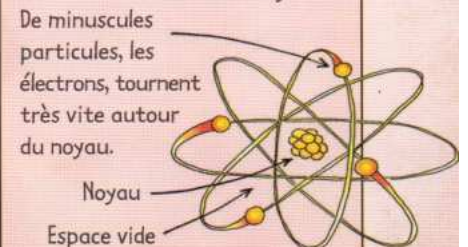


De minuscules particules sont projetées sur une feuille d'or très fine.



Certaines la traversent mais d'autres rebondissent.

Rutherford vit qu'un atome doit avoir un solide noyau central, entouré d'un espace pour ainsi dire vide. La plupart des particules passaient par l'espace, mais quelques-unes se heurtaient à un noyau.



De minuscules particules, les électrons, tournent très vite autour du noyau.

Noyau
Espace vide

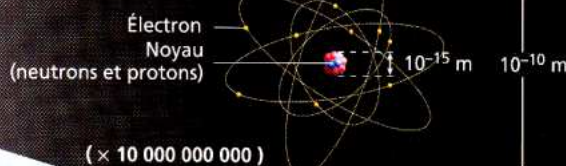
La matière, du niveau macroscopique au niveau microscopique



Photographie
(x 1)



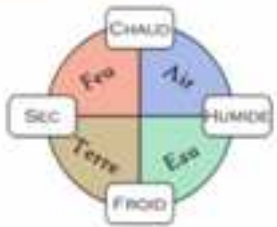
Photographie
(x 10 000 000)



(x 10 000 000 000)

Les différentes images obtenues au microscope électronique suggèrent que les atomes sont approximativement sphériques, nous utiliserons donc des sphères pour les représenter

ARISTOTE



Théorie des 4 éléments (eau-terre-air-feu)

Antoine LAVOISIER



Liste de 33 éléments

Air : atomes éloignés

eau / métal : atomes rapprochés



Robert BOYLE

John THOMSON



Découverte de l'électron

Il suppose la présence de l'électron dans l'atome et présente un premier modèle de l'atome.

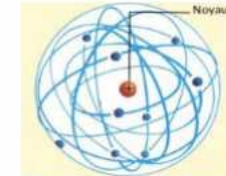
Le modèle du pudding de Tomson



Dmitri MENDELEIEV



Le tableau périodique des éléments



Le modèle lacunaire de l'atome

L'atome est essentiellement constitué de vide dans lequel se déplacent les électrons

Composition de l'atome

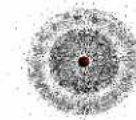


Ernest RUTHERFORD

ATOME : minuscule particule indivisible



DEMOCRITE et LEUCIPPE



Modèle probabiliste de l'atome

Les électrons ont une certaine probabilité de présence de se trouver à un endroit donné.



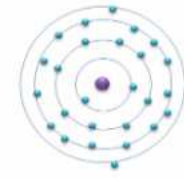
Erwin SCHRODINGER

Niels BOHR



Le modèle planétaire de l'atome

Les électrons se déplacent sur des orbites bien définies



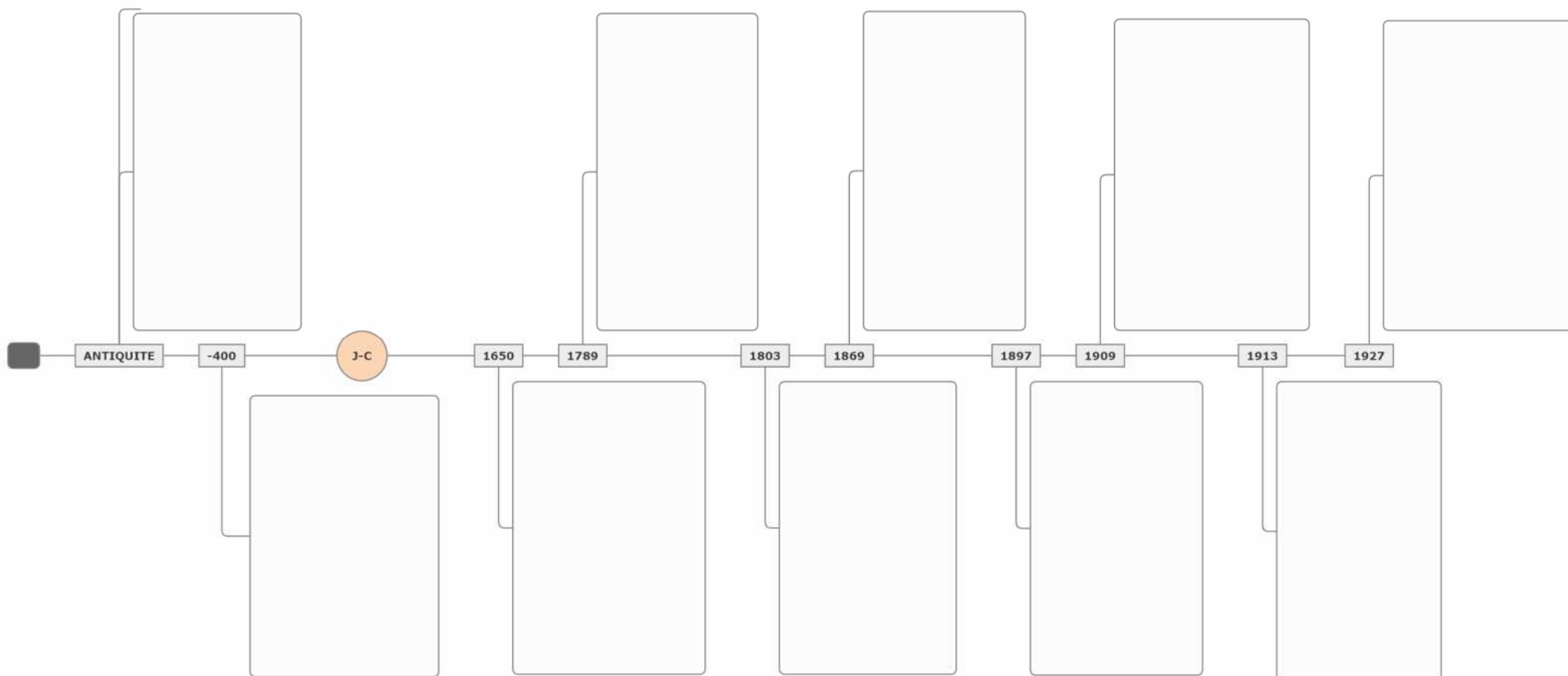
1 atome = 1 élément

plusieurs atomes = une molécule



John DALTON

Frise chronologique sur la découverte des atomes :



Presented with xmind

Compétence travaillée : Se situer dans l'espace et dans le temps		
Toutes les étiquettes sont bien placées	TB	5
Inversion de 2 étiquettes	S	3 / 4
Plus de 2 étiquettes mal positionnées	F	1 / 2 / 3
Étiquettes non collées ou toutes les étiquettes sont mal positionnées	I	0