

Nom : _____ Groupe : _____

Date : _____

THÉORIE UNIVERS MATÉRIEL, ST-STE, 4^e secondaire

L'ORGANISATION DE LA MATIÈRE (La structure atomique)

La chimie est l'étude de la matière inerte. Les propriétés de la matière s'expliquent à l'aide de l'atome. L'atome est infiniment petit c'est pour cette raison qu'on va le représenter par un modèle. Le modèle de l'atome va évoluer dans le temps car un bon modèle doit tenir compte des nouvelles observations et découvertes rendues possibles grâce aux innovations scientifiques et technologiques. Par la compréhension de l'atome (de l'infiniment petit) on peut comprendre les changements chimiques, les réactions nucléaires, pourquoi le dihydrogène explose en présence d'une flamme, etc ...

Comme l'atome est infiniment petit, on va se donner un modèle. Un bon modèle doit permettre d'**EXPLIQUER** certaines propriétés ou certains comportements. Il doit **ASSOCIER** plusieurs observations pour établir une suite d'idées structurée, plus facile à comprendre. Un bon modèle peut permettre de **PRÉDIRE** de nouveaux phénomènes qui pourraient ensuite être observés. Et finalement, un modèle peut être **AMÉLIORÉ**. Il peut être modifié à la suite d'expériences faisant ressortir des faits nouveaux.

Comment a évolué l'atome? Imaginons six aveugles qui doivent se faire un modèle d'un éléphant.



L'évolution de l'atome dans le temps :

DÉMOCRITE

DALTON

THOMSON

RUTHERFORD

BOHR

CHADWICK

Les modèles atomiques de l'Antiquité grecque :

Aristote : La matière est continue.

Démocrite : La matière est **Discontinue**. La matière est composée de particules appelées atomes (Atomos : indivisible).



On peut contredire le « modèle » d'Aristote par ces petites expériences :

Mélange sable(50 mL) + eau(50 mL)

Mélange eau(60mL) + alcool(40mL)

Le modèle de Dalton : Le père de la théorie atomique.

Son « inspiration » : La loi des proportions définies et la solubilité des gaz dans l'eau.
Loi des proportions définies : Deux éléments peuvent former des composés. Cela contredit la « théorie » de Démocrite voulant que les particules (atomes) sont identiques.

Exemple :

La solubilité des gaz dans l'eau : (Boisson gazeuse) Cela confirme la théorie de la discontinuité de la matière que Démocrite avait formulée.

Expérience : Eau + gaz

Les caractéristiques de l'atome de Dalton :

La matière est constituée d'atomes qui sont des sphères pleines, indivisibles.

Tous les atomes d'un même élément sont identiques.

Les atomes de différents éléments sont différents.

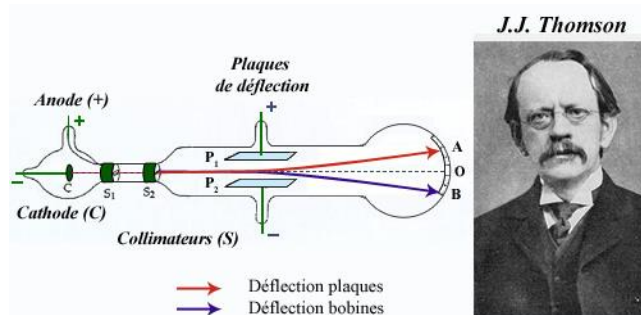
Dans les réactions chimiques, les atomes se combinent pour former de nouveaux produits.

Modèle :

Le modèle de Thomson :

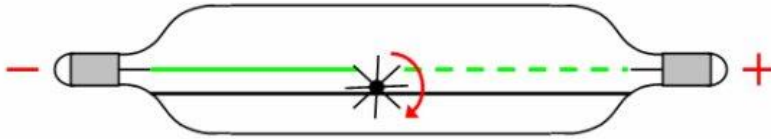
Son « inspiration » : Étude des Tubes à rayon cathodique (tube de Crookes) et l'électricité statique.

Tube à rayon cathodique : Un **rayon cathodique** est un faisceau d'électrons observé dans un tube à vide, c'est-à-dire dans un tube de verre sous vide équipé d'au moins deux électrodes (une cathode et une anode).



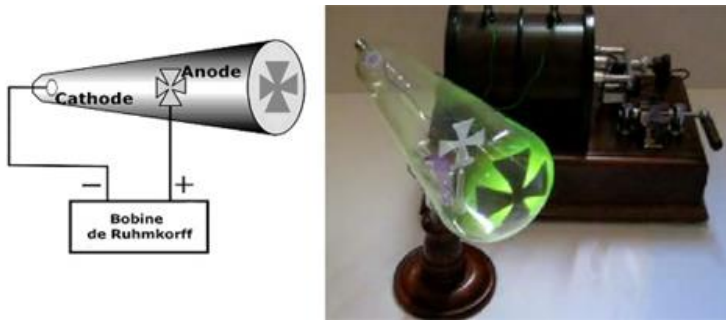
En observant différents tubes à rayon cathodique, Thomson découvre les propriétés du rayon cathodique :

Tube 1 :



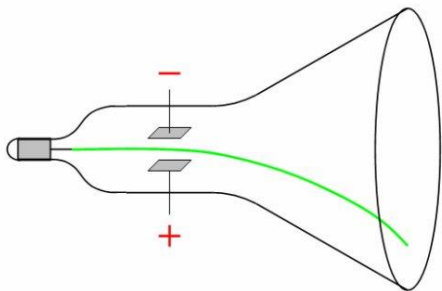
Conclusion :

Tube 2 :



Conclusion :

Tube 3 :



Conclusion :

L'électricité statique :

La loi des charges électriques :

Les charges électriques de signes opposés s'attirent (attraction).

Les charges électriques de même signe se repoussent (répulsion).

Les objets chargés peuvent attirer certains objets neutres.

Lorsque deux matériaux différents sont frottés l'un contre l'autre, l'objet le plus susceptible d'acquérir des électrons les arrache à l'autre. Pour connaître l'objet le plus susceptible d'acquérir des électrons, on fait appel à la série électrostatique.

N.B. : Ce sont seulement les charges négatives (électrons) qui peuvent être transférées.



Exemples :

Cheveux humains et ballon en caoutchouc

Avant frottement



Après frottement



Laine et plastique

Avant frottement



Après le frottement



La loi de Coulomb :

Selon la loi de Coulomb, la force électrique entre deux corps chargés et immobiles est inversement proportionnelle au carré de la distance entre les charges et directement proportionnelle au produit des charges.

1 Coulomb (C) = $6,2 \times 10^{18}$ charges élémentaires (e^-)

Formule : $F_e = kq_1q_2/d^2$ ou $F_E = kq_1q_2/r^2$

Où

F_e : force électrique exprimée en newton (N)

K : constante de Coulomb = $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

q_1 et q_2 : valeurs des charges en Coulombs (C)

d : Distance entre les charges en mètres (m)

Exemple : Quelle est la force électrique entre une sphère de charge positive de 5×10^{-8} C et une autre de charge négative de 2×10^{-8} C, si les sphères sont à 10 cm de distance? S'agit-il d'une force d'attraction ou de répulsion?

Les caractéristiques de l'atome de Thomson :

L'atome est divisible.

L'atome est composé de charges négatives et positives en nombre égal (répartition uniforme).

L'atome est une sphère pleine qui contient des particules de taille inférieure appelées électrons (e^-).

Les électrons portent des charges négatives et leur masse est très faible.

Les électrons sont répartis uniformément dans la sphère pleine. Cette sphère, de charge positive, annule la charge négative des électrons.

Modèle : (Pain aux raisins ou Plum pudding)