

Théorie 3

L'organisation de la matière et les modèles atomiques

L'organisation de la matière

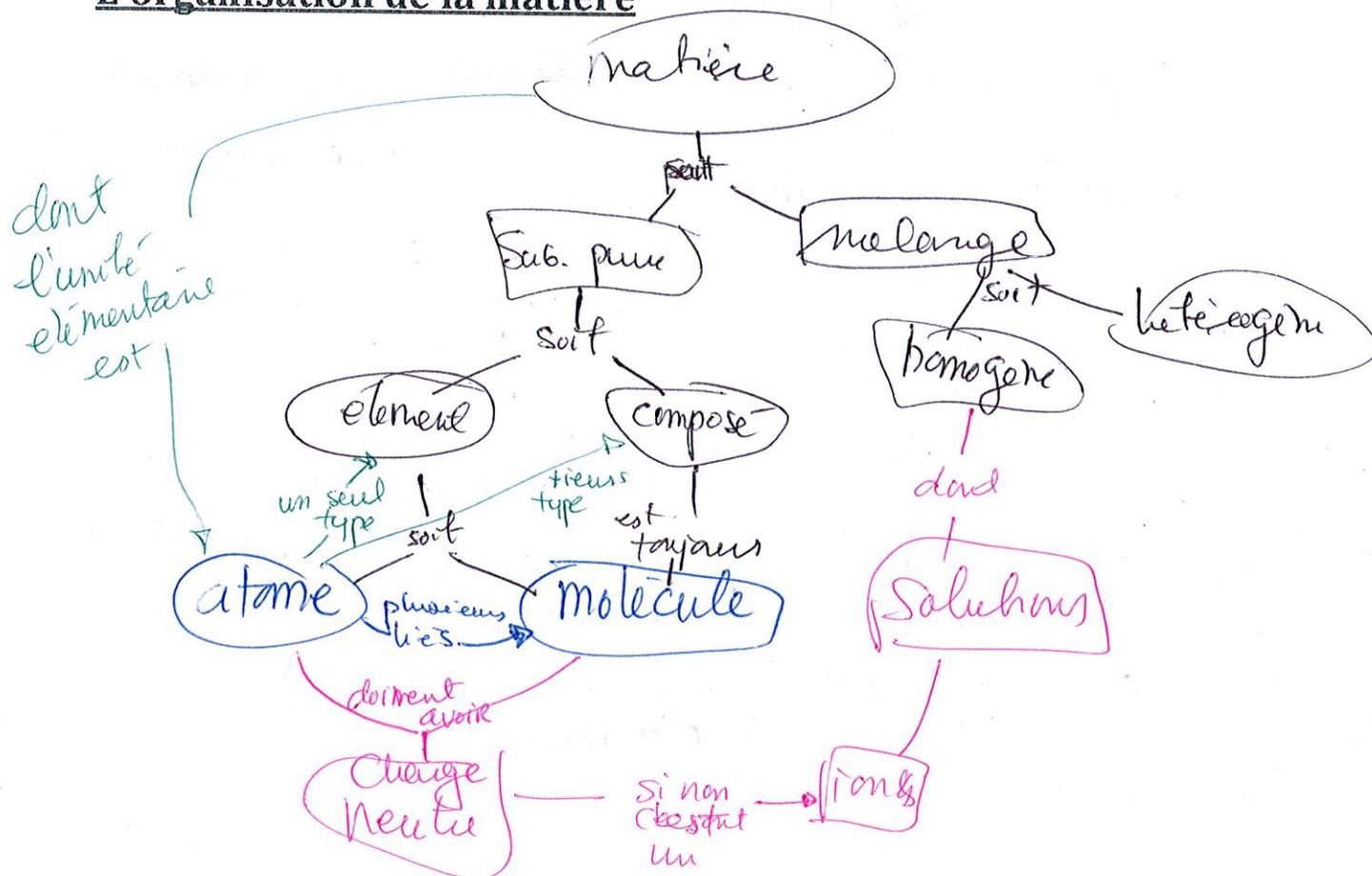


Figure 1.1 - Organisation de la matière. Réseau de concepts présentant les relations entre les catégories de matières. Crédit : Mélissa Labelle-Côté, février 2019.

Définitions

Atome : petite unité de matière, non divisible chimiquement

Molécule : assemblage de 2 atomes ou plus

Élément : Substance formée d'une seule sorte d'atomes. Peut être un atome ou une molécule

Composé : Substance formée de plusieurs sorte d'atomes. Est toujours une molécule

Substance pure : Substance composée d'un seul type de matière (une seule sorte d'atomes ou de molécules).

Mélange : Substance formée de plusieurs types d'éléments ou de composés.

Un **mélange hétérogène** est un mélange dans lequel deux ou plusieurs phases sont visibles (plusieurs constituants visibles).

Un **mélange homogène** est un mélange d'au moins deux substances dans lequel une seule phase est visible (un seul constituant visible). Les différents constituants sont impossibles à distinguer.

Solution : Mélange homogène dans lequel une ou plusieurs substances (les solutes) sont dissoutes dans une autre plus abondante (le solvant)

Ion : atome ou grp d'atome ayant une charge non nulle ($\neq 0$), après avoir gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.

Modèles atomiques

Au cours de l'histoire, la conception de la matière a évolué.

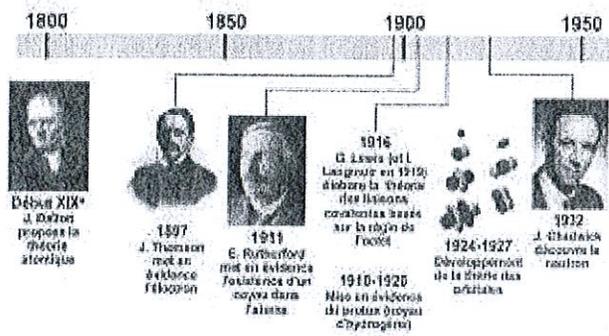


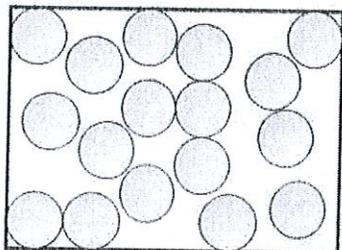
Figure 1.2 - Histoire du modèle atomique. Évolution de la conception de l'atome au cours des 19^e et 20^e siècles. Source : marcverjus

Les premiers modèles

Démocrite
(460-370 av. J.-C.)

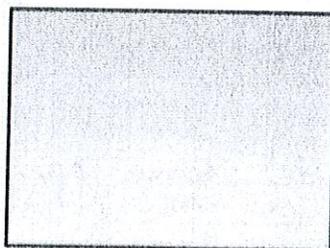
philosophes.
ART des discours.

matière = sable.
petites particules
avec de
VIDE



Aristote
(384-322 av. J.-C.)

la matière
est
continue



John Dalton
(1766-1844)

scientifique
Théories basées
sur observation.

- dont Lavoisier
conservatⁿ de la masse

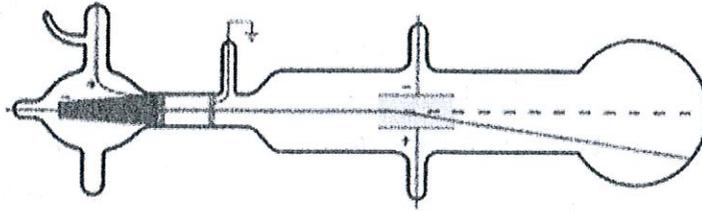
matière =
particule indivisible
"atomes"

Δ subst. = Δ atomes.

C, H, O, P, S, N...



Modèle de Joseph Thomson (1856-1940)



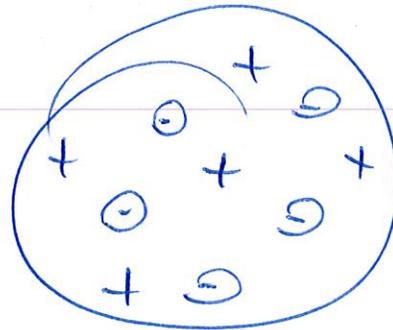
Source : Kurzon sur commons.wikimedia.org

- Expérience à l'origine : Étude des rayons cathodiques (tube à air raréfié parcouru d'un courant électrique).

Observations	Conclusions
1) les rayons cathodiques peuvent faire tourner une aigle	= particules
2) les rayons sont déviés vers la borne (+)	ont une charge négative. = électrons

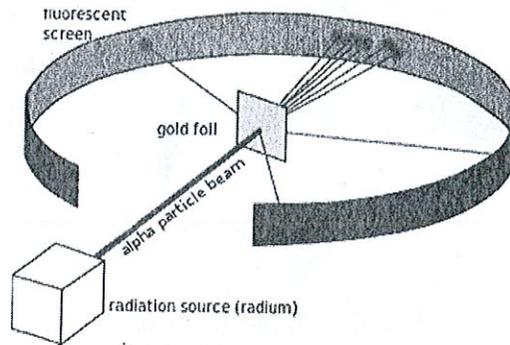
- Description : l'atome est une particule positive parsemée de petites particules négatives.

- Représentation : « plum pudding » ou muffin aux pépites de chocolat.



Découverte radioactif.

Modèle de Ernest Rutherford (1871-1937)



Source : Kurzon sur commons.wikimedia.org

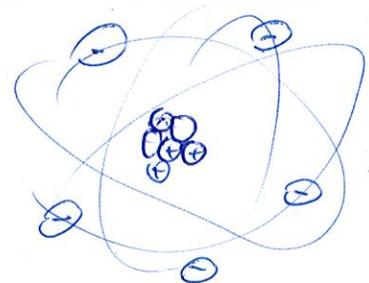
- Expérience à l'origine : Bombardement de particules alpha (α) sur une mince feuille d'or entourée d'un écran luminescent.

Observations	Conclusions
1) <i>inattendu</i> <i>selon modèle Thompson</i> 1) <i>majorité passent tout droit</i>	<i>majorité = vide</i>
2) <i>Certains se bombissent</i>	<i>petit noyau</i>
3) <i>Certains sont déviés</i>	<i>noyau positifs</i>

- Description : _____

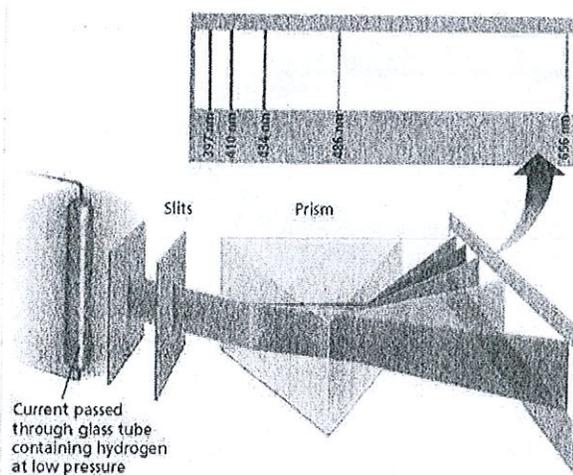
- Représentation : Petit noyau de charge positive, entouré d'encre plus petits électrons qui circulent autour

https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:3D_animation_of_the_Rutherford_atom.ogv



- Problèmes : les électrons en mouvement devraient perdre de l'énergie et s'écraser sur le noyau, puis les protons devraient se repousser les uns des autres.

Contributions de Neils Bohr (1885-1962) : Modèle Rutherford-Bohr



Excited hydrogen atoms emit a pinkish glow. When the visible portion of the emitted light is passed through a prism, it is separated into specific wavelengths that are part of hydrogen's line-emission spectrum.

Source : Lillian Bridges sur <http://slideplayer.com>

- Expérience à l'origine : Étude des ondes lumineuses émises par les électrons lorsqu'on donne de l'énergie à un atome

Observations

1) e^- excités émet
niveaux d'E précis.

Conclusions

e^- sur couches.

- Description : l'atome est composé d'un noyau fait de protons + au tour du quel gravitent les électrons sur des couches électroniques.

- Représentation : Petit noyau de charge positive, entouré d'encore plus petits électrons qui circulent autour sur des couches électroniques ayant des niveaux d'énergie précis

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bohr_atom_animation_2.gif

Contributions de James Chadwick

modele simplifie

- Expérience à l'origine : Étude des particules émises lors du bombardement d'atomes de béryllium par des particules alpha.

Observations

Les particules émises ont un niveau d'énergie modéré, une masse de 1u et une charge de 0

Conclusions

- Description : _____

- Représentation : Petit noyau de charge positive, composé de protons et de neutrons, entouré d'encore plus petits électrons qui circulent autour

Tableau 1.1 : Les particules composant l'atome

complète après T4.

Nom	Symbole	Charge	Position	Masse	Indiqué par	Permet de définir
Proton	p^+					
Neutron	n^0				$A - Z$	
Électron	e^-					

Modèles: façons de concevoir l'atome à l'époque

Représentations: toutes selon connaissances actuelles

Modes de représentation de l'atome

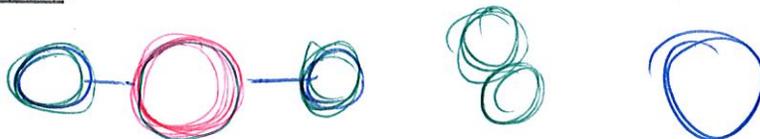
Modèle boules et bâtonnets

- Informations présentées :

nbr atomes
types atomes

- Utilisé : présentation claire et concise de la composition des molécules

- Exemples :



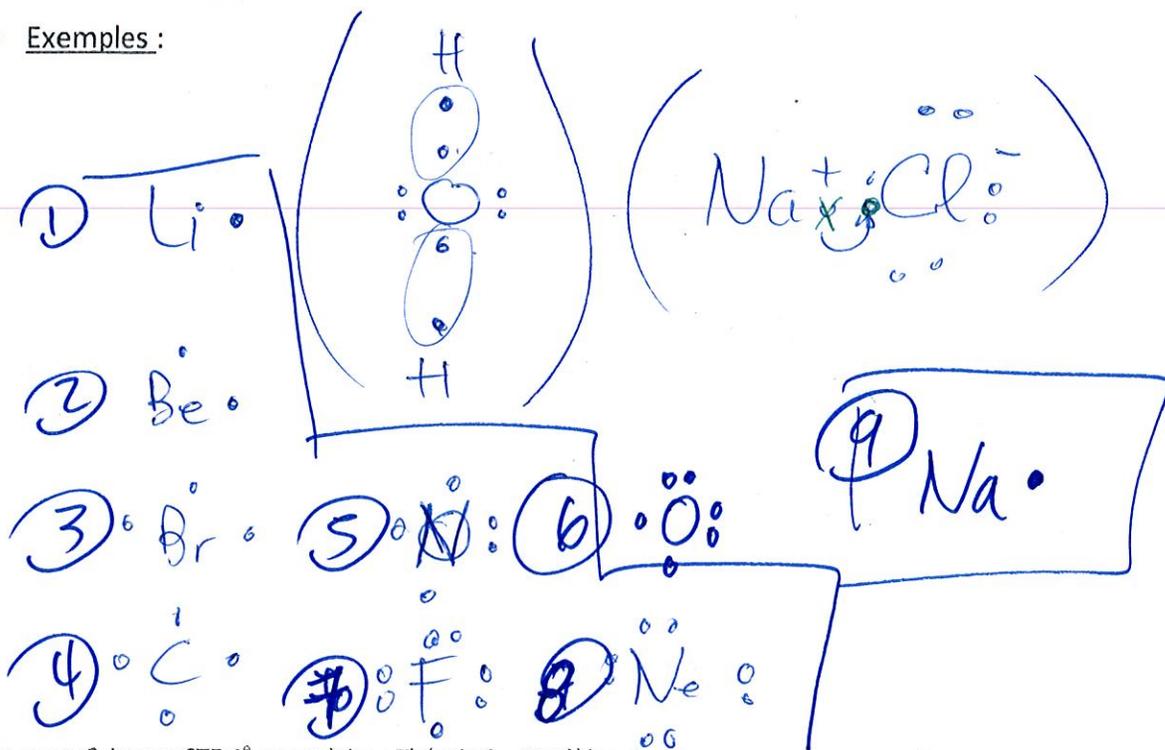
Notation de Lewis

- Informations présentées :

symbole de l'élément
nbr e valence (en doublets)

- Utilisé : présentation des liaisons chimiques entre les atomes pour former les molécules

- Exemples :



Règle: ~~1er point~~ 1er point: gauche
puis 1/côté sens contraire aiguilles d'une montre

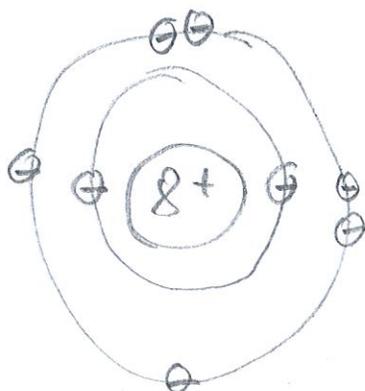
Modèle atomique de Rutherford-Bohr

- Informations présentées :

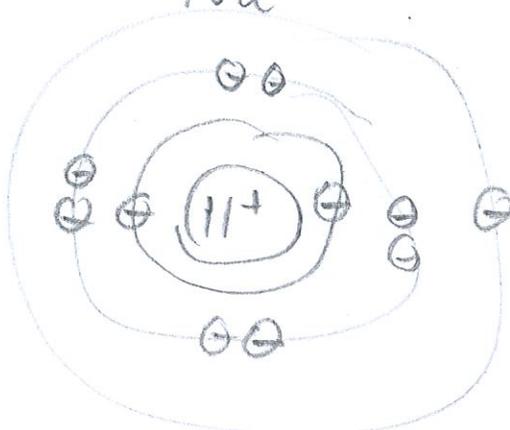
	nbr	p^+
	nbr	e^- par couche
	nbr	couche

- Utilisé : présentation complète de la composition de l'atome et positionnement des électrons
- Exemples :

Oxygène.



Na



Règle: as Lewis

(+) Nbr max e^- / couche

1^{re}: 2 e^-

2^e: 8 e^-

3^e: 8 e^-

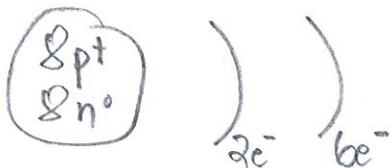
Modèle atomique simplifié

- Informations présentées :

_____ nbr p⁺, n^o, e⁻
_____ nbr couche ; e⁻ / couche
_____ nbr e⁻ valence

- Utilisé : présentation complète et condensée de la présentation de l'atome
- Exemples :

Oxygène



Na

