

## 1-Le modèle « atomos » de Démocrite. (460 - 370 av. J.-C.)

**A**u milieu du V<sup>e</sup> siècle avant Jésus-Christ, le philosophe grec Leucippe croit que le monde est constitué d'atomes. Selon lui, la matière est discontinue et formée de particules extrêmement petites et indivisibles. Il leur donne le nom d'«atomos» (indivisible en grec).

Son disciple, Démocrite, reprend cette idée et la développe. Il prétend que ces particules sont constamment en mouvement dans le vide. Elles se heurtent entre elles, puis se rassemblent en formant des figures qui se distinguent par leur taille, leur poids et leur vitesse. Les corps diffèrent les uns des autres parce que les particules sont placées de façon différente et à des distances plus ou moins grandes. Plus un corps est lourd, plus ses atomes sont rapprochés les uns des autres.

Même si Démocrite a développé la théorie atomiste de l'Univers, sa conception de la matière ne découle que de simples spéculations d'un philosophe qui s'interroge sur la matière. Malgré l'étonnante exactitude de sa pensée, Aristote, beaucoup plus influent que son compatriote grec, détrônera rapidement cette théorie. Aristote pense, lui, à une continuité de la matière !

En résumé, la conception de la matière selon Démocrite:

- La matière est discontinue, donc faite de vide (théorie de la discontinuité de la matière).
- La plus petite particule de la matière se nomme atome (le plein).
- L'atome est indivisible.
- Le poids d'un corps dépend de la quantité de vide qui sépare les atomes qui le composent.

**Votre travail :**

→Par groupe, vous allez réaliser un rapport afin d'expliquer, au reste de la classe, le modèle que vous avez étudié.

→Sur votre support (transparent, traitement de texte) doit apparaître :

- le nom du modèle et de son « créateur »,
- la date d'invention de ce modèle,
- un schéma possible de ce modèle,
- les principales caractéristiques de ce modèle.

L'accès Internet est possible.

Présentation orale collective

→Vos rapports sont relevés et évalués donc mettez vos noms dessus !

	Validation (acquis/non acquis)	
<b>Connaissances</b>	Je sais rédiger par une phrase complète courte et cohérente	
<b>Capacités à...</b>	Je respecte les critères de mise en page, la longueur imposée	
<b>Appliquer</b>	J'indique le titre, l'auteur, la date du document	
<b>Raisonner</b>	Je sais repérer les informations pertinentes, essentielles (efficacité)	
<b>Attitudes</b>	J'adopte un langage adapté par un vocabulaire spécifique	

## 2-Le modèle de la «boule de billard » de John Dalton. (1766 - 1844)

**J**ohn Dalton, chimiste et physicien anglais, reprend et approfondit la notion d'atome de Démocrite, alors délaissée depuis plus de 2 000 ans au profit de celle d'Aristote. Ses conclusions résultent de ses études sur les propriétés physiques de l'air atmosphérique et des autres gaz. Une des recherches qui l'amène à formuler son hypothèse atomique est celle où il découvre que l'air est un mélange, formé principalement d'azote, d'oxygène, de gaz carbonique et de vapeur d'eau. Ces conclusions vont à l'encontre de celles de Lavoisier qui croit que l'air est un composé.

En 1808, il publie son hypothèse atomique dans son Nouveau système de philosophie chimique qui se résume ainsi:

1. La matière est composée de particules infiniment petites et indivisibles appelées atomes.
2. Tous les atomes d'un même élément sont identiques; ils possèdent les mêmes propriétés et ils ont la même masse.
3. Les atomes d'éléments différents ont des propriétés et des masses différentes.
4. Dans les réactions chimiques, les atomes se combinent dans des rapports simples pour former de nouveaux composés («atomes composés» selon l'appellation de Dalton).

C'est la naissance de la **théorie atomique moderne**. Pour la réalisation et l'interprétation qu'il fit de ses recherches, ce grand chercheur fut surnommé le «Père de la théorie atomique». La théorie de Dalton représente un développement considérable par rapport à celle de Démocrite. Il a établi une théorie précise, basée sur l'observation, l'expérimentation et des rapports mathématiques.

Près de deux siècles plus tard, les fondements de la théorie atomique énoncés par Dalton sont toujours véridiques.

Cependant, son modèle, représentant l'atome comme une sphère uniforme et indivisible semblable à une boule de billard, subira des transformations à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

**En résumé, la conception de la matière selon Dalton:**

- La matière est discontinue et composée d'atomes.
- L'atome est indivisible.

**Votre travail :**

→Par groupe, vous allez réaliser un rapport afin d'expliquer, au reste de la classe, le modèle que vous avez étudié.

→Sur votre support (transparent, traitement de texte) doit apparaître :

- le nom du modèle et de son « créateur »,
- la date d'invention de ce modèle,
- un schéma possible de ce modèle,
- les principales caractéristiques de ce modèle.

L'accès Internet est possible.

Présentation orale collective

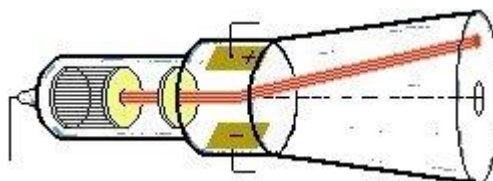
→Vos rapports sont relevés et évalués donc mettez vos noms dessus !

	Validation (acquis/non acquis)	
<b>Connaissances</b>	Je sais rédiger par une phrase complète courte et cohérente	
<b>Capacités à...</b>	Je respecte les critères de mise en page, la longueur imposée	
<b>Appliquer</b>	J'indique le titre, l'auteur, la date du document	
<b>Raisonner</b>	Je sais repérer les informations pertinentes, essentielles (efficacité)	
<b>Attitudes</b>	J'adopte un langage adapté par un vocabulaire spécifique	

## 3-Le modèle « plum-pudding » de Sir Joseph John Thomson. (1856 - 1940)

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, plusieurs savants dont Crookes, Perrin et le physicien anglais Joseph John Thomson poursuivent leurs expériences et étudient le comportement des rayons cathodiques en présence d'aimants et de champs électriques. Ils découvrent que ces rayons dévient en leur présence.

J. J. Thomson, fin expérimentateur doué pour interpréter des résultats, conclut que ces rayons lumineux sont des particules négatives qu'il appelle «électrons». L'électron constitue donc une particule à part entière, commune à tous les atomes.



Goldstein utilise le tube de Crookes modifié et découvre la présence de rayons se déplaçant vers la cathode. Thomson démontre que ces «rayons canaux »sont des particules positives.

Démocrite et Dalton s'étaient donc trompés... Le modèle de Dalton devra être modifié: l'atome ne peut plus être considéré comme l'unité indivisible la plus petite de la matière.

En 1897, Thomson construit un modèle atomique fondé sur les résultats des expériences faites à partir du tube de Crookes. Il représente l'atome comme un «gâteau aux raisins»: les «raisins» sont les **électrons**, la «pâte» est chargée positivement et le «gâteau» est électriquement neutre. On donnera le nom de «Plum-Pudding» au modèle atomique de Thomson.

Ce modèle permet de ressortir une importante caractéristique de l'atome. Celui-ci est électriquement neutre. Il renferme autant de charges positives que de charges négatives. Le «Plum-Pudding» explique les résultats obtenus en électrostatique: les phénomènes électrostatiques d'attraction et de répulsion s'expliquent par un transfert d'électrons.

La conception du modèle atomique s'améliore constamment. L'atome n'est plus la particule ultime de la matière comme au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Cette impressionnante découverte permettra de franchir un énorme pas vers le cœur de la matière.

En résumé, la conception de la matière selon Thomson:

- L'atome est une sphère de densité uniforme.
- L'atome est fait de particules négatives et de particules positives.
- Le nombre de particules négatives et de particules positives est égal, donc l'atome est neutre.

**Votre travail :**

→Par groupe, vous allez réaliser un rapport afin d'expliquer, au reste de la classe, le modèle que vous avez étudié.

→Sur votre support (transparent, traitement de texte) doit apparaître :

- le nom du modèle et de son « créateur »,
- la date d'invention de ce modèle,
- un schéma possible de ce modèle,
- les principales caractéristiques de ce modèle.

L'accès Internet est possible.

Présentation orale collective

→Vos rapports sont relevés et évalués donc mettez vos noms dessus !

	Validation (acquis/non acquis)	
<b>Connaissances</b>	Je sais rédiger par une phrase complète courte et cohérente	
<b>Capacités à...</b>	Je respecte les critères de mise en page, la longueur imposée	
<b>Appliquer</b>	J'indique le titre, l'auteur, la date du document	
<b>Raisonner</b>	Je sais repérer les informations pertinentes, essentielles (efficacité)	
<b>Attitudes</b>	J'adopte un langage adapté par un vocabulaire spécifique	

## 4-Le modèle « planétaire » d'Ernest Rutherford (1871 - 1937)

**E**n 1907, J.J. Thomson demande à son élève Rutherford de vérifier l'exactitude de son modèle atomique. Rutherford accepte d'approfondir la théorie du «Plum-Pudding» de Thomson et il veut étudier davantage la structure interne de l'atome. Il décide d'utiliser les particules alpha, très petites et très rapides, qu'il a découvertes pour bombarder une feuille d'or très mince (il utilise l'or, car ses atomes sont très lourds). Il s'attend à l'un ou l'autre de ces comportements: ou toutes les particules traversent la feuille d'or, ou aucune d'elles ne la traverse puisque la matière est homogène.

En faisant l'expérience, Rutherford et ses assistants font ces observations:

- La plupart des particules alpha traversent la feuille d'or sans déviation comme si elles n'avaient jamais rencontré les atomes d'or (1).
- Plusieurs particules alpha sont légèrement déviées lors de la traversée de la feuille d'or (2).
- Certaines particules alpha rebondissent carrément vers la source comme si elles avaient frappé un mur (3).

Ces faits vont complètement à l'encontre des attentes de Rutherford. Très surpris, il s'exclame: «C'est aussi peu croyable que si nous avions tiré un obus sur du papier de soie et que l'obus nous soit revenu en pleine figure.» Rutherford en déduit que cette déviation de particules alpha positives ne peut résulter que de la présence d'un corps chargé positivement (puisque'il y eu répulsion). De plus, puisque la majorité des particules alpha ne sont pas déviées, c'est qu'elles ne rencontrent pas de matière, donc que la majeure partie des atomes est vide.

En 1911, Rutherford propose son modèle atomique:

- L'atome offre des espaces vides immenses.
- Le centre de l'atome, qu'il nomme «noyau» est minuscule et dense. Il est chargé positivement. Il nomme les particules positives ; des **protons**.
- Les électrons négatifs circulent autour du noyau à une très grande vitesse et se déplacent jusqu'à des distances très éloignées du noyau (si nous imaginons la taille du stade olympique de Montréal, le noyau ne serait pas plus gros qu'une mouche!). Ces derniers sont retenus au noyau par des forces électriques.
- La somme des charges des électrons est égale à la charge du noyau, l'atome étant électriquement neutre.
- Rutherford compare l'atome à un minuscule système solaire où des électrons (planètes) gravitent autour d'un noyau central (Soleil).

**Votre travail :**

→Par groupe, vous allez réaliser un rapport afin d'expliquer, au reste de la classe, le modèle que vous avez étudié.

→Sur votre support (transparent, traitement de texte) doit apparaître :

- le nom du modèle et de son « créateur »,
- la date d'invention de ce modèle,
- un schéma possible de ce modèle,
- les principales caractéristiques de ce modèle.

L'accès Internet est possible.

Présentation orale collective

→Vos rapports sont relevés et évalués donc mettez vos noms dessus !

	Validation (acquis/non acquis)	
<b>Connaissances</b>	Je sais rédiger par une phrase complète courte et cohérente	
<b>Capacités à...</b>	Je respecte les critères de mise en page, la longueur imposée	
<b>Appliquer</b>	J'indique le titre, l'auteur, la date du document	
<b>Raisonner</b>	Je sais repérer les informations pertinentes, essentielles (efficacité)	
<b>Attitudes</b>	J'adopte un langage adapté par un vocabulaire spécifique	

## 5-Le modèle de Bohr. (1885 - 1962)

**L**e physicien danois Niels Bohr passa du temps dans les laboratoires de Rutherford. Il était d'accord avec le modèle planétaire de l'atome énoncé par son collègue. Toutefois, il ne pouvait expliquer pourquoi les électrons en mouvement autour du noyau ne s'écrasaient pas sur le noyau, ce qui aurait provoqué une destruction de l'atome. Il ne comprenait pas pourquoi les atomes d'un même élément, si ses électrons gravitaient à des endroits différents, pouvaient tous réagir de la même façon chimiquement.

En 1914, à partir de sa théorie du spectre d'émission de l'hydrogène, Bohr propose son modèle atomique en modifiant celui de Rutherford. Il situe les électrons sur des orbites particulières nommées couches électroniques ou niveaux énergétiques. L'énergie d'un électron sur sa couche électronique fondamentale est constante. Par conséquent, il n'y a aucune énergie émise lorsque l'électron est sur cette couche stationnaire, donc il n'y a pas de perte d'énergie.

Le nombre maximum d'électrons sur une couche électronique est donné par la formule  $2n^2$  où  $n$  égale le nombre de couches. Ainsi, la première couche ne peut recevoir que deux électrons, alors que les autres couches en recevront huit ou davantage. Actuellement, sept niveaux d'énergie suffisent pour représenter tous les éléments que l'on connaît.

Le modèle de Bohr explique maintenant le comportement et la distribution des électrons autour du noyau de l'atome. Le mystère s'éclaircit.

**Votre travail :**

→Par groupe, vous allez réaliser un rapport afin d'expliquer, au reste de la classe, le modèle que vous avez étudié.

→Sur votre support (transparent, traitement de texte) doit apparaître :

- le nom du modèle et de son « créateur »,
- la date d'invention de ce modèle,
- un schéma possible de ce modèle,
- les principales caractéristiques de ce modèle.

L'accès Internet est possible.

Présentation orale collective

→Vos rapports sont relevés et évalués donc mettez vos noms dessus !

	<b>Validation (acquis/non acquis)</b>	
<b>Connaissances</b>	Je sais rédiger par une phrase complète courte et cohérente	
<b>Capacités à...</b>	Je respecte les critères de mise en page, la longueur imposée	
<b>Appliquer</b>	J'indique le titre, l'auteur, la date du document	
<b>Raisonner</b>	Je sais repérer les informations pertinentes, essentielles (efficacité)	
<b>Attitudes</b>	J'adopte un langage adapté par un vocabulaire spécifique	