

L'organisation de la matière

QU'EST-CE QUE L'ORGANISATION DE LA MATIÈRE ?

Dans ce chapitre, tu verras d'abord ce que sont les atomes et les molécules.

Puis, tu découvriras ce que sont les éléments chimiques et l'importance du tableau périodique des éléments en science.

De quoi la matière est-elle constituée ? Si l'on pouvait grossir une craie, une goutte d'eau ou une mine de crayon des milliards de fois, que verrait-on ?

La question n'est pas nouvelle. Démocrite, un philosophe grec, se la posait déjà il y a presque 2500 ans. Ses réflexions l'ont amené à supposer que toute la matière était faite de grains infiniment petits, qu'il a appelés « atomes ». Démocrite croyait que ces « atomes » ressemblaient à de petites billes impossibles à briser et qu'ils constituaient l'unité fondamentale de la matière. Il n'était pas loin de la vérité.

Tout comme les 26 lettres de l'alphabet sont les unités de base qui composent tous les mots de la langue, la matière est formée de particules de base, les atomes, qui composent toutes les substances.

Ainsi, la pierre, les métaux, la craie, l'eau et la mine de crayon sont constitués de milliards d'atomes. Ces atomes sont extrêmement petits.



L'organisation de la matière correspond à la façon dont la matière est structurée, c'est-à-dire à la façon dont ses particules sont agencées. À l'échelle de l'atome, il s'agit de particules infiniment petites.

Qu'est-ce qu'un atome au juste? Depuis que le philosophe grec Démocrite a donné ce nom aux plus petites particules de la matière, il y a 2500 ans, plusieurs scientifiques ont tenté de répondre à cette question.

1.1.1 Qu'est-ce que le modèle atomique de Dalton?

La théorie de Démocrite n'était fondée sur aucune démonstration. Ce n'était qu'une réflexion. Des siècles plus tard, John Dalton, un chimiste et physicien britannique, a développé une théorie scientifique basée sur l'idée que la matière est constituée d'atomes.

DÉFINITION

Le **modèle atomique de Dalton** correspond à la représentation que John Dalton (1766-1844) se faisait de l'atome en 1808. Aujourd'hui, plus de deux siècles plus tard, la plupart des fondements de cette théorie sont toujours vrais.

Le modèle atomique de Dalton

Voyons les principaux énoncés de ce modèle atomique.

Un élément est une substance qui ne peut pas être séparée en d'autres substances par des moyens chimiques (voir la section 1.3).

1. Toute la matière est constituée d'atomes. Les atomes sont tellement petits qu'il est impossible de les observer. Ils ne peuvent être ni créés, ni détruits, ni divisés en parties plus petites.
2. Tous les atomes d'un même élément sont identiques. Ils ont la même masse et les mêmes propriétés.
3. Les atomes d'éléments différents sont différents. Ils ont des masses différentes et des propriétés différentes.
4. Dans une réaction chimique, les atomes se séparent les uns des autres, s'unissent ou s'assemblent de façon différente pour former de nouvelles substances.

Il y a un atome différent pour chaque élément. Par exemple, un atome d'oxygène est différent d'un atome d'or.

Nous traitons des réactions (ou transformations) chimiques au chapitre 2.

C'est sur le modèle de Dalton que nous baserons notre étude des atomes, des molécules et des éléments.

1.1.2 Qu'est-ce qu'un atome ?

Si l'on se base sur le modèle atomique de Dalton, comment peut-on définir un atome ?

DEFINITION

Un **atome** est une unité élémentaire de la matière. C'est la plus petite particule d'une substance. Un atome ne peut pas être divisé par des moyens chimiques.

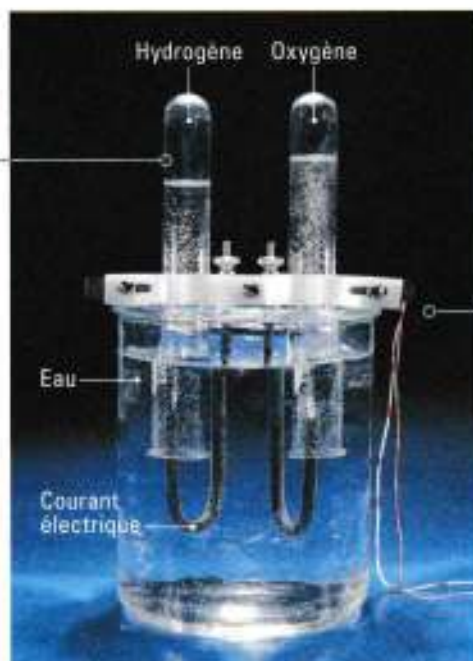
La représentation des atomes

Dans le modèle de Dalton, les atomes sont représentés comme des billes.

Lorsqu'on fait passer un courant électrique dans l'eau, celle-ci se décompose : c'est l'électrolyse de l'eau. Chaque particule d'eau produit alors deux particules d'hydrogène (H) et une particule d'oxygène (O).

Comme il est impossible de décomposer les particules d'hydrogène et d'oxygène par des moyens chimiques, ces particules sont des atomes.

Dans les éprouvettes, la quantité d'hydrogène produit est deux fois plus grande que la quantité d'oxygène.



Cette bille grise représente un atome d'hydrogène.

Cette bille rouge représente un atome d'oxygène.



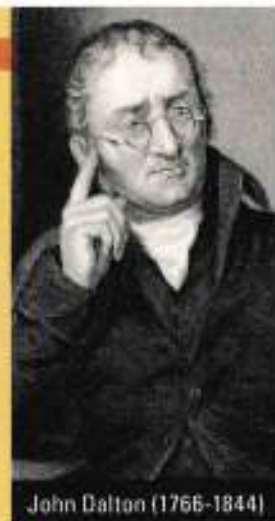
Cette flèche signifie « se transforme en ».

Selon le modèle de Dalton, on représente un atome par une bille. Un atome ne peut pas être décomposé chimiquement.

La théorie atomique

1803 ANGLETERRE

Né en Angleterre, John Dalton enseigne dans une école privée dès l'âge de 12 ans. À 27 ans, il est professeur de science dans un collège. À cette époque, il découvre qu'il confond le rouge et le vert. Il publie un article sur cette anomalie de la vue, qui sera alors appelée le « daltonisme ». En 1803, John Dalton énonce, pour la première fois, sa théorie selon laquelle la matière est composée d'atomes de masses différentes. Cette théorie sera sa plus importante contribution à la science. Dalton proposera aussi un tableau périodique qui ne portera que sur six éléments : l'hydrogène (H), l'azote (N), le carbone (C), l'oxygène (O), le phosphore (P) et le soufre (S).



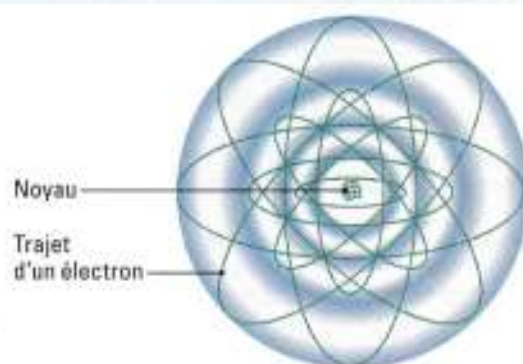
John Dalton (1766-1844)

DES **IDÉES**
POUR ALLER
PLUS LOIN

LES AUTRES MODÈLES ATOMIQUES

Au fil des nouvelles découvertes, le modèle atomique de Dalton a été perfectionné et modifié par les scientifiques. On sait maintenant qu'il est possible de diviser les atomes en particules plus petites. Pour y arriver, il faut recourir à des appareils comme les accélérateurs de particules ou les réacteurs nucléaires.

Selon le modèle atomique actuel (illustré ci-dessous), l'atome est constitué d'un noyau. Ce noyau contient des particules diverses (les neutrons et les protons). Autour du noyau gravitent des particules encore plus petites (les électrons).



Un modèle contemporain de l'atome

LA TAILLE DES ATOMES

Un atome moyen mesure environ un dixième de milliardième de mètre (0,000 000 000 1 m). Une chaîne d'atomes d'un mètre de long contient donc presque autant d'atomes qu'il y a d'êtres humains sur notre planète, soit près de 10 milliards.

Divisés

Former

Masse

Propriétés

Réaction

Séparent

Substances

Unissent

1. Complète les phrases suivantes. Certaines réponses sont données dans la marge.

- a) Selon le modèle de Dalton, la matière est constituée d'_____.
Ce sont des particules tellement petites qu'il est _____
de les observer. Les _____ ne peuvent être ni créés,
ni détruits, ni _____ en parties plus petites.
- b) Tous les atomes d'un même élément sont _____. Ils ont
la même _____ et les mêmes _____.
- c) Les atomes d'éléments différents sont _____.
- d) Dans une _____ chimique, les atomes se
_____ les uns des autres, s'_____
ou s'assemblent de façon différente pour _____
de nouvelles _____.

2. a) On peut séparer chimiquement les particules d'eau de façon à obtenir deux nouvelles substances (l'hydrogène et l'oxygène). L'eau est-elle un élément? Explique ta réponse.

b) Les particules d'eau sont-elles des atomes? Explique ta réponse.

c) On ne peut pas séparer chimiquement les particules d'étain de façon à obtenir de nouvelles substances. L'étain est-il un élément? Explique ta réponse.

d) Les particules d'étain sont-elles des atomes? Explique ta réponse.

3. À l'aide du modèle atomique de Dalton, explique pourquoi chaque élément possède des propriétés caractéristiques.

4. Vrai ou faux ? Si un énoncé est faux, corrige-le. Indique également le numéro du ou des énoncés du modèle atomique de Dalton correspondant à chaque affirmation.



- a) Lorsqu'une bougie brûle, les atomes de cire qui la constituent disparaissent.

- b) Un kilogramme de fer n'a pas le même nombre d'atomes qu'un kilogramme d'aluminium.

- c) Je peux séparer des atomes d'or en les coupant en deux.

- d) Le fer situé au centre de la Terre est aussi lourd que le fer en surface.

- e) Pascal s'est cassé le bras trois fois cette année parce que le calcium de ses os est différent de celui des autres membres de sa famille.

- f) Le silicium qui se trouve dans le Soleil est identique à l'aluminium de la Terre.

- g) On peut séparer chimiquement les particules d'eau. On obtient alors deux gaz : l'hydrogène et l'oxygène.
