

Chapitre 4 : de l'atome à la réaction chimique

I L'atome

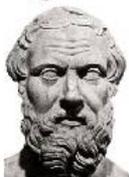
Visionnage de l'extrait « *Voyage au cœur de la matière* », C'est pas sorcier [1]. (4''48).

La matière est composée de toute petites particules appelées atomes. Leur taille est de 0,0000000001 mètres. L'être humain est constitué de cellules composées de molécules elle-même composées de différents atomes ! De la même façon, tous les objets sont constitués de molécules et donc d'atomes. Il existe une centaine d'atomes dans l'univers répertoriés dans le **tableau périodique des éléments**.

L'idée d'atome remonte à l'antiquité et faisait l'objet d'un grand débat :

Pour moi, la matière est constituée de grains dur reliés par des _____ : l'atome

Nous sommes _____ et _____



Je suis _____

Pour nous, la matière est constituée de _____ éléments : _____, la _____, l'_____ et le _____.

crochets / Démocrite // Platon / Aristote / 4 / l'Eau / Terre / l'Air / feu

La description de la matière d'Aristote et Platon restera valable jusqu'au XVII^{ème} siècle avant que la classification périodique des éléments ne soit définitivement expliquée par Mendeleïev en 1869.

Coller le texte suivant :

« Le monde grec, conquis par la jeune République romaine du III^{ème} au I^{er} siècle av. J.C., livre à ce dernier ces découvertes scientifiques. Une culture grécoromaine voit le jour et les Romains s'appuient sur les travaux des savants grecs et parfois les approfondissent. Quelques noms sont considérés alors comme la Vérité scientifique: Aristote, Ptolémée, Vitruve, Archimède... On écarte déjà de véritables découvertes.

Le IV^{ème} siècle marque un tournant dans l'apprentissage des sciences. A cause des troubles politiques et des migrations germaniques, les écoles ferment et le savoir se perd peu à peu. Le christianisme est devenu la religion de l'empire romain et est le dernier rempart du savoir en prenant à sa charge l'éducation. L'enseignement devient religieux et contrôlé par l'Eglise.

Du IV^{ème} au XV^{ème} siècle, l'enseignement connaît des temps de difficultés et des temps de renouveau (les « renaissances » carolingiennes, du XII^{ème} siècle). Chaque temps de ces renouveaux est marqué par la redécouverte des textes grecs et romains. Mais l'Eglise sélectionne les vérités scientifiques en fonction de sa

croissance. Ainsi bien des découvertes grecques sont éclipsées : l'exemple le plus frappant est l'idée que la Terre est au centre de l'univers et surtout qu'elle est plate.

Au XVIème siècle, les Humanistes de la Renaissance redécouvrent des textes grecs (perdus en Occident depuis le IVème siècle) venant de l'empire byzantin qui vient de s'effondrer. Ils contestent l'enseignement de l'Eglise et tentent d'établir une vérité scientifique au péril de leur vie. Mais il faut attendre le XVIIIème siècle pour que les sciences puissent véritablement se séparer du contrôle religieux: c'est le temps des Lumières. »

Pour désigner un atome, on utilise des symboles : une lettre écrite en majuscule qui peut-être suivie d'une seconde lettre écrite en minuscule. Il s'agit souvent de la première lettre de l'atome (mais en anglais!).

Exemple :

Nom	Carbone	Oxygène	Chlore	Hydrogène	Sodium (du latin natrium)	Azote (nitrogen)
Symbole	C	N	Cl	H	Na	N

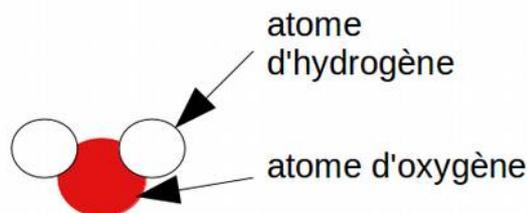
II Les molécules

Les atomes vont ensuite établir des liaisons chimiques les uns avec les autres pour former des molécules.

Définition : une molécule est un ensemble de au moins deux atomes reliés par des liaisons chimiques.

On représente une molécule par une formule et un modèle moléculaire.

Par exemple, la molécule d'eau est constituée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène.



Par convention, pour modéliser les atomes et les molécules, on utilise des petites boules colorées : à chaque couleur correspond un atome. Attention, ce n'est pas parce que la boule d'un atome est blanche que l'atome est blanc !!

Nom de l'atome	Hydrogène (H)	Oxygène (O)	Carbone (C)	Azote (N)	Chlore (Cl)	Soufre (S)
Couleur de la boule	Blanc	Rouge	Noir	Bleu	Vert	Jaune

Différentes molécules vues jusqu'ici :

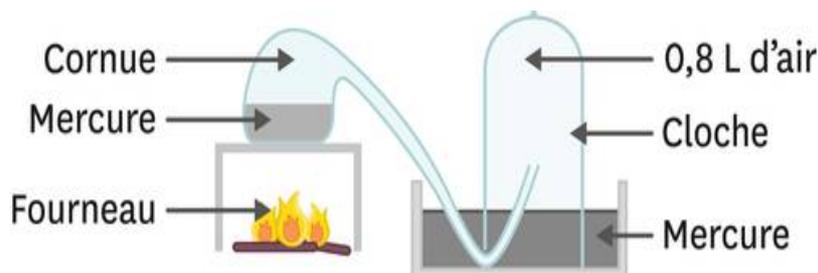
Nom de la molécule	Dioxyde de carbone	Diazote	Oxyde d'azote	Méthane	Dioxyde de soufre
Formule	CO ₂	N ₂	NO	CH ₄	SO ₂
Représentation					

III. La réaction chimique

Les molécules sont donc des regroupements d'atomes. Au cours d'une transformation chimique (ou réaction chimique), les atomes changent de configuration ce qui fait changer les molécules.

Voir la vidéo de Lavoisier et remplir la fiche questio et la coller dans le cours

Légender le schéma de l'expérience de Lavoisier.



Comment Lavoisier a-t-il su que c'était le dioxygène qui avait réagi ?

Il a placé une souris dans la cloche et s'est aperçu qu'elle mourrait : c'est donc le dioxygène qui a disparu.

Compléter la phrase suivante à connaître par cœur et afficher dans vos toilettes, chambre et cuisine.

Rien ne se perd, rien ne se crée tout se transforme

Quels sont les réactifs de la transformation chimique qu'observe Lavoisier ? Quels sont les produits ?

Les réactifs sont les substances présentes avant la réaction, les produits sont les substances formées.

Réactif 1 : Mercure (Mg)

Réactif 2 : Dioxygène (O₂)

Produit : Oxyde de mercure (MgO)

Nous modélisons donc la réaction comme suit :



Qu'il faut lire : deux atomes de mercure réagissent avec une molécule de dioxygène pour former deux molécules de monoxyde de mercure. Combien y-a-t-il d'atomes d'oxygène parmi les réactifs de la réaction ? Parmi les produits ? Y-a-t-il bien conservation du nombre d'atome d'oxygène ?

Il y a une molécule de dioxygène dans les réactifs donc deux atomes d'oxygène. Dans les produits, il y a 2 molécules de monoxyde de mercure donc deux atomes d'oxygène. Il y a donc bien conservation du nombre d'atome d'oxygène dans cette réaction.

Faire de même avec les atomes de mercure : y-a-t-il conservation du nombre d'atomes de mercure ?

Il y a deux atomes de mercure dans les réactifs. Dans les produits, il y a 2 molécules de monoxyde de mercure donc deux atomes de mercure. Il y a donc bien conservation du nombre d'atome de mercure dans cette réaction.

Définition :

Équation chimique: modélise la transformation de molécules et d'atomes lors d'une transformation chimique. On met des + entre les réactifs et une flèche → entre réactifs et produits.

Réactif: substance consommée lors de la réaction chimique. Il se note à gauche de la flèche de réaction.

Produit : substance formée lors de la réaction chimique. Il se note à droite de la flèche de réaction.

Bibliographie

- [1] C'est pas sorcier, Voyage au coeur de la matière, France 2, 2007
- [2] Wikipédia, *Aristote*, consulté le 29/09/19
- [3] Landau S., *De l'atome à la réaction chimique* pccollege.fr, consulté le 21/09/2019.
- [4] Carré-Montréjaud *et al*, *Physique Chimie 4^{ème}*, Nathan, 2007
- [5] Challemel du Rozier G., *L'histoire de l'atome*, Académie d'Orléans-Tours, 2016.
- [6] Mediachimie, *L'expérience de Lavoisier*, [youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=...), avril 2017

Attendus de l'élève

À la fin du chapitre, l'élève devra

- savoir que l'humain est composé de cellules, elles-même composées de molécules, elle-mêmes composé d'atome,
- savoir que la notion d'atome remonte à l'antiquité et Démocrite,
- savoir expliquer les deux modèles opposés à l'antiquité,
- connaître les 4 éléments de la (fausse) théorie de Platon et Aristote,
- savoir pourquoi la théorie des 4 éléments a perduré pendant plusieurs siècles,
- lorsqu'on donne le code couleur de représentation des atomes, savoir le nom et la formule et faire le modèle des molécules suivantes et CO_2 , N_2 , CH_4 , SO_2 , NO , H_2O ,
- lorsqu'on donne le schéma de l'expérience de Lavoisier, être capable d'expliquer la réaction ainsi que donner l'équation de réaction
- connaître le symbole du mercure et la molécule de monoxyde de mercure,
- savoir définir réactif, produit, équation de réaction
- écrire une équation de réaction lorsqu'on donne produits et réactifs