



## Chapitre 2 : Le modèle particulaire de la matière

### Matériel :

Boîtes de modèles moléculaires  
Bouteilles plastiques + bouchons  
Acide chlorhydrique 1 mol/L  
Craie en morceau

Une balance digitale  
Coupelles en aluminium

### Introduction :

De quoi est constituée la matière de manière microscopique ? (*question élève*)

### I Le modèle de l'atome :

1) Approche historique :      *Fiche élève activité n°1*





2) Les atomes et les molécules :

a. Les atomes :

- Toute matière est **constituée d'atomes**, à notre niveau, ce sera la **plus petite pièce de construction de la matière**.
- Il existe **différents types d'atomes** (une centaine environ), ils sont rassemblés dans un tableau : la **classification périodique des éléments** (voir diaporama de présentation).
- A l'écrit, ces atomes sont **représentés par des symboles**, voici les symboles des principaux atomes qui nous intéressent :

Atome	Oxygène	Hydrogène	Carbone	Azote	Chlore	Fer
<b>Symbole</b>	O	H	C	N	Cl	Fe

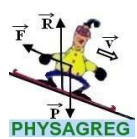
- **Pour les dessiner**, on utilise des **cercles remplis de différentes couleurs** :

Atome	Oxygène	Hydrogène	Carbone	Azote
<b>Dessin</b>				

- Enfin, pour faciliter la compréhension de cette notion d'atome, on utilise un **matériel spécifique qui permet de « manipuler » les atomes** : ce sont des **modèles moléculaires** : chaque type d'atome est représenté cette fois-ci par une **sphère de couleur différente**, ces couleurs étant les mêmes que pour les dessins des atomes.

b. Les molécules :

- Certaines matières, comme le fer, sont composées d'un **ensemble d'atome de fer** (un très grand nombre). Mais le plus souvent, la matière est un ensemble de structures, composées de **plusieurs atomes assemblés** : ces assemblages sont appelés **molécules**.
- Les atomes qui s'assemblent peuvent être soit **identiques**, soit **différents**.
- Par écrit, on désigne ces molécules par leur **formule chimique**.
- On peut également les dessiner en **utilisant des cercles**. Ces cercles se chevauchent lorsqu'ils représentent deux atomes côte à côte.



Voici quelques molécules à connaître :

Nom	Dioxygène	Diazote	Eau	Dioxyde de carbone
Formule	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>
Représentation :				

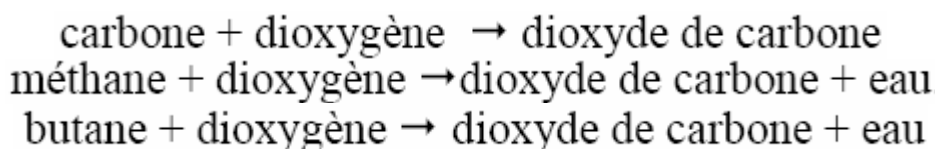
On pourra colorier les cercles avec les couleurs adéquates

- Comme leur nom l'indique, on utilise aussi les modèles moléculaires pour manipuler les molécules.

## II Comprendre les transformations chimiques à l'aide du modèle particulaire :

- 1) Retour sur les transformations chimiques vues précédemment : *Fiche élève activité n°2*

Voici comme nous avons écrit les différentes transformations chimiques rencontrées (on s'intéressera à la **combustion complète du butane**) :



- a. Réalisons les modèles moléculaires des molécules représentant les réactifs et des molécules représentant les produits.  
b. Dessinons-les ! *Voir projection*  
c. Comparons, pour une transformation donnée, les types d'atomes présents dans les réactifs et ceux présents dans les produits.

Observations :

On retrouve les mêmes types d'atomes dans les réactifs et les produits.

Conclusion :

**Lors des combustions, la disparition de tout ou partie des réactifs et la formation de produits correspondent à un réarrangement d'atomes au sein de nouvelles molécules.**

- d. Comptons dans nos dessins, pour une transformation donnée, le nombre d'atomes d'un type donné dans les réactifs et comparons avec le nombre d'atomes du même type dans les produits.

Observations :

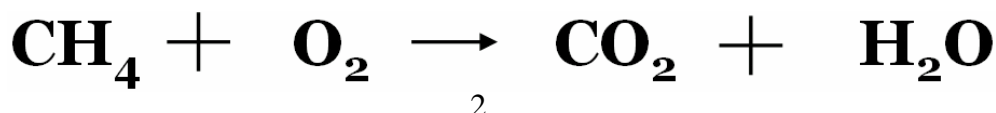
Il n'y en a pas forcément le même nombre de chaque type.

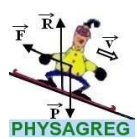
- 2) Une description plus précise de ce qu'il se passe : la réaction chimique :

Pour décrire précisément ce qu'il se passe lors d'une transformation chimique, les chimistes utilisent la réaction chimique. **Voici comment écrire une réaction chimique** (en même temps qu'on décrit chaque étape, on réalise l'équation bilan de la combustion du méthane) :

- Au lieu des noms en toutes lettres des réactifs et des produits, **nous écrirons leur formule** atomique ou moléculaire (carbone : C ; méthane CH<sub>4</sub> ; dioxygène O<sub>2</sub> ...)  
➤ On conservera la **flèche entre les réactifs et les produits**, elle donne le sens dans lequel se déroule la transformation.

Ex de la combustion méthane :

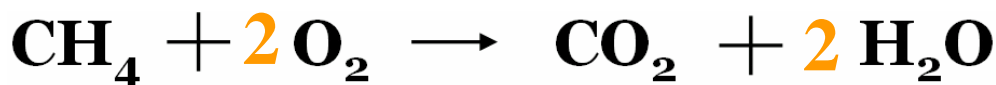




Comme nous l'avons dit, on retrouve les mêmes types d'atomes dans les réactifs et les produits, mais il faut aussi le **même nombre de chaque type d'atomes dans les réactifs, et dans les produits.**

➤ Pour ce faire, **on ajoute alors des coefficients** devant les formules chimiques des molécules :

Equilibrons l'équation de combustion du méthane :



- Les atomes de carbone sont équilibrés
- On équilibre les atomes d'hydrogène
- On équilibre les atomes d'oxygène

3) Application :

Equilibrez l'équation chimique suivante :



*Fin fiche élève*

### **III Conservation de la masse :**

1) Expérience :

- a. Pesez dans une coupelle en aluminium, une masse de craie de 0.2g environ.
- b. Pesez une bouteille en plastique contenant 10 mL d'acide chlorhydrique avec son bouchon.
- c. Additionnez les deux masses précédentes pour écrire la masse totale de départ :  
 $m_{\text{avant}} = \dots\dots\dots$
- d. Introduisez délicatement le morceau de craie dans la bouteille et la refermez immédiatement après.
- e. Attendez que le morceau de craie est totalement disparu et repesez l'ensemble bouteille + bouchon :  
 $m_{\text{après}} = \dots\dots\dots$

2) Observations et conclusion :

Comparez les deux masses, avant et après et concluez :

**Lors d'une transformation chimique, la masse totale est conservée.**

On peut faire une petite manipulation supplémentaire :

On demande aux élèves d'ouvrir la bouteille en écoutant attentivement :

On entend qu'un gaz s'échappe. On le montre alors en repesant la bouteille après ouverture, on constate que la masse a diminué.