

# Chapitre 5 : Atome et molécules pour comprendre les transformations chimiques

## 1/ Les atomes

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Modèle de l'atome				
Nom	Carbone	Hydrogène	Oxygène	Azote
Symbole				

## 2/ Les molécules

Dans la majorité des cas, les atomes ne restent pas seuls, ils **s'assemblent** pour former des molécules.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

⇒ **Exemples** : Les gaz dioxygène, dihydrogène, dioxyde de carbone et méthane et l'eau liquide sont constitués de molécules.

### TP : construire les molécules suivantes à l'aide des modèles moléculaires

Modèle de la molécule						
Nom de la molécule	Eau	Dioxygène	Diazote	Dioxyde de carbone	Méthane	Butane
Formule chimique de la molécule	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>

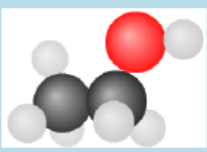
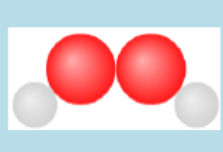

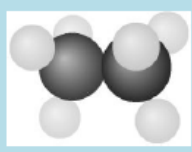
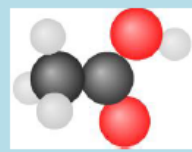
**Que représentent les chiffres en indice ?** .....

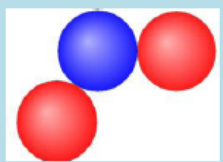

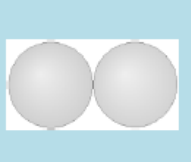
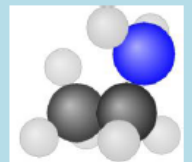
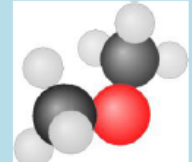
**Exemple** : Dans H<sub>2</sub>O, il y a ..... atomes d'hydrogène et .... atome d'oxygène.

**Que représentent les lettres ?** .....

**Quand il n'y a pas de chiffre en indice, que cela signifie-t-il ?** .....

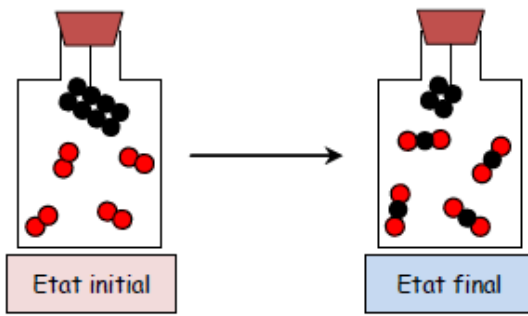
**Exercice d'application** : Donne la formule chimique des molécules suivantes :  
<http://gilbert.gastebois.pagesperso-orange.fr/java/molecules/molecules1/molecules.htm>

Modèle moléculaire					
Formule chimique					
Nom	Ethanol	Eau oxygénée	Propane	Ethane	Acide acétique

Modèle moléculaire					
Formule chimique					
Nom	Dioxyde d'azote	Ethanamide	dihydrogène	Ethylamine	Ether méthylique

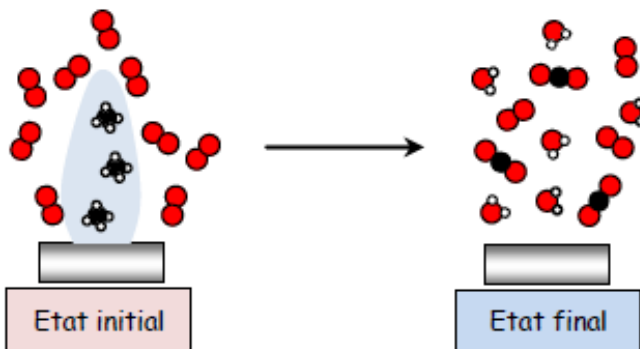
### 3/ Que se passe-t-il lors d'une transformation chimique ?

#### A/ Lors de la combustion du carbone dans le dioxygène.



- Molécule de dioxygène
- Atome de carbone
- Molécule de dioxyde de carbone

#### B/ Lors de la combustion du méthane dans le dioxygène.



- Molécule de dioxygène
- Molécule de dioxyde de carbone
- Molécule d'eau
- Molécule de méthane

**Conclusion :** *Au cours d'une transformation chimique*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 4/ Ecriture de la transformation chimique

#### A/ Combustion du carbone C

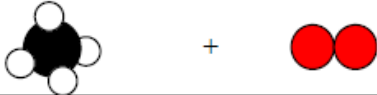
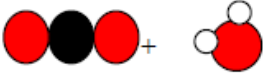
	REACTIFS	PRODUITS
NOM	+	
Modèles moléculaires	+	
Equation de la réaction avec les symboles	+	

C'est facile !

**Attention : Il est interdit de modifier les formules chimiques pour équilibrer !!**

## B/ Combustion du méthane CH<sub>4</sub>

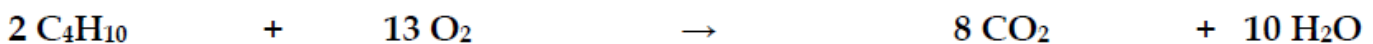
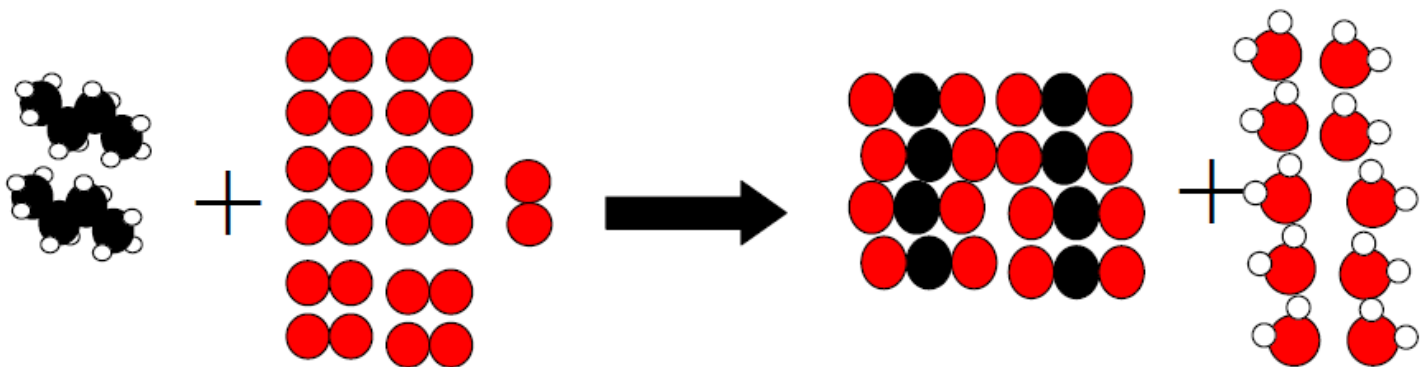
*C'est beaucoup plus dur car :*

	REACTIFS	PRODUITS
NOM	méthane + dioxygène	dioxyde de carbone + eau
Modèles moléculaires		
Comptage des atomes	1 C + 4 H + 2 O	3 O + 1 C + 2 H
<b>Ce n'est pas équilibré au niveau des atomes !!!!</b>		

Fiche méthode pour équilibrer une équation chimique en 4<sup>ème</sup> (CAS « assez général »)

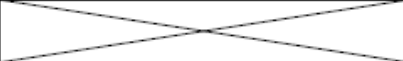
L'exemple de la combustion du butane C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> :

Cas général	Exemple de la combustion du butane	
1/ Ecrire le bilan de la transformation chimique avec des mots.	butane + dioxygène → dioxyde de carbone + eau	
2/ Remplacer chaque molécule par sa formule chimique.	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> + O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	
3/ Compter les atomes de chaque sorte : compter à gauche, puis à droite. Si l'on ne trouve pas les mêmes nombres à gauche et à droite, la réaction n'est pas équilibrée.	Réactifs	Produits
	4 atomes C 10 atomes H 2 atomes O	1 atome C 2 atomes H 3 atomes O
4/ Commencer par équilibrer le C à gauche et à droite	Equilibrer l'atome C (présents dans C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> et CO <sub>2</sub> ) C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> + O <sub>2</sub> → <b>4</b> CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	
5/ Continuer en équilibrant le H à gauche et à droite.	Equilibrer l'atome H (présents dans C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> et H <sub>2</sub> O) C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> + O <sub>2</sub> → 4 CO <sub>2</sub> + <b>5</b> H <sub>2</sub> O	
6/ Finir en équilibrant le O et en commençant par la droite. Si vous ne tombez pas sur un entier, vous multipliez toute l'équation par 2	Equilibrer l'atome O (présents dans C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> , 4 CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , et 5 H <sub>2</sub> O) C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> + 6,5 O <sub>2</sub> → 4 CO <sub>2</sub> + 5 H <sub>2</sub> O  <b>2 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> + 13 O<sub>2</sub> → 8 CO<sub>2</sub> + 10 H<sub>2</sub>O</b>	
7/ Vérifier en comptant les atomes de chaque sorte.	Réactifs	Produits
	8 atomes C 20 atomes H 26 atomes O	8 atomes C 20 atomes H 26 atomes O



## Retour à la combustion du méthane et utilisation de la fiche méthode


Cas général	Exemple de la combustion du butane	
1/ Ecrire le bilan de la transformation chimique avec des mots.	méthane + dioxygène → dioxyde de carbone + eau	
2/ Remplacer chaque molécule par sa formule chimique.	CH <sub>4</sub> + O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	
3/ Compter les atomes de chaque sorte : compter à gauche, puis à droite. Si l'on ne trouve pas les mêmes nombres à gauche et à droite, la réaction n'est pas équilibrée.	Réactifs	Produits
	1 atome C 4 atomes H 2 atomes O	1 atome C 2 atomes H 3 atomes O
4/ Commencer par équilibrer le C à gauche et à droite	Equilibrer l'atome C (présents dans CH <sub>4</sub> et CO <sub>2</sub> ) CH <sub>4</sub> + O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	
5/ Continuer en équilibrant le H à gauche et à droite.	Equilibrer l'atome H (présents dans CH <sub>4</sub> et H <sub>2</sub> O) CH <sub>4</sub> + O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub> + 2 H <sub>2</sub> O	
6/ Finir en équilibrant le O et en commençant par la droite. Si vous ne tombez pas sur un entier, vous multipliez toute l'équation par 2	CH <sub>4</sub> + 2 O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub> + 2 H <sub>2</sub> O	
7/ Vérifier en comptant les atomes de chaque sorte.	Réactifs	Produits
	1 atome C 4 atomes H 4 atomes O	1 atome C 4 atomes H 4 atomes O


	REACTIFS	PRODUITS
NOM	+	+
Modèles moléculaires	+	+
Equation de la réaction avec symboles	+	+

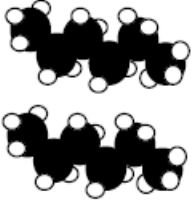
### CONCLUSION :

L'équation de la réaction précise le ..... de la transformation et traduit la ..... par des nombres placés devant les formules.

C/ Applications à d'autres combustions

	REACTIFS	PRODUITS
NOM	propane + dioxygène →	dioxyde de carbone + eau
Modèles moléculaires	 + →	+
Equation de la réaction avec symb.	$C_3H_8 +$ →	$+$

	REACTIFS	PRODUITS
NOM	pentane + dioxygène →	dioxyde de carbone + eau
Modèles moléculaires	 + →	+
Equation de la réaction avec symb.	$C_5H_{12} +$ →	$+$

	REACTIFS	PRODUITS
NOM	hexane + dioxygène →	dioxyde de carbone + eau
Modèles moléculaires	 + →	+
Equation de la réaction	$2 C_6H_{14} +$ →	$+$

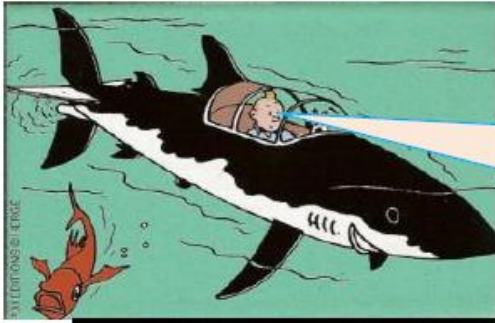
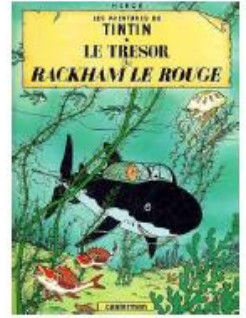
	REACTIFS	PRODUITS
NOM	dihydrogène + dioxygène →	eau
Modèles moléculaires	+ →	
Equation de la réaction	$+$ →	

# TP: Sauvetage de Tintin!

Nom :

/10

Essayons donc d'aider notre ami tintin, embarqué à bord du plus célèbre sous-marin de la BD « Le Trésor de Rakham le Rouge »



Professeur, j'ai un problème ! Mon sous- marin ne remonte plus. Que puis- je faire ?  
J'ai un stock de craie, d'acide et de soude à bord, est-ce que cela peut m'aider ?

1

Tintin, tu peux essayer de mélanger les craies et l'acide. Ça produit un gaz ( $CO_2$  je crois) qui te fera remonter à la surface car il allègera ton sous-marin !

2



3

Alors, qu'en penses-tu :


**L'expérience décrite par Tourmesol va-t-elle sauver Tintin ou le capitaine Haddock dit-il la vérité?**

**1/ Ce que je pense et ce que je vais faire... RAISONNER ( /2)**

.....  
.....  
.....

Le matériel que je vais utiliser est :

.....

**2/ Je réalise mon expérience... proprement et dans le calme. (appelle le professeur  FAIRE ( /2)**

**3/ Ce que j'observe... S'INFORMER ( /2)**

Les résultats CHIFFRES de mon expérience sont :

.....  
.....  
.....

Je réalise un schéma légendé et PROPRE de l'expérience que j'ai faite et j'indique les résultats chiffrés:

**4/ Ce que je conclus : Réponds à la question. COMMUNIQUER ( /2)**

.....  
.....

**5/ Ouverture :** Encore ce fameux Antoine LAVOISIER (18<sup>ème</sup> siècle), père de la chimie moderne, qui revient avec sa célèbre maxime : Explique pourquoi il a dit cela.

**« Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme »**



### 3- La masse change-t-elle lors d'une réaction chimique ?

#### A) Expériences :

- Les réactifs : Pesons un morceau de calcaire et un flacon contenant de l'acide chlorhydrique.
- La réaction : Introduisant le calcaire dans le flacon.
- Après la réaction : Lisons l'indication donnée par la balance lorsque la réaction est terminée.

#### B) Questions :

- a) Qu'observe-t-on dans le flacon ?
- b) Le gaz qui se forme est du dioxyde de carbone. Comment le vérifier ?
- c) L'action de l'acide chlorhydrique sur le calcaire est-elle une transformation chimique ? Pourquoi ?
- d) Qu'indique la balance à la fin de la réaction ? Pourquoi ?
- f) Faire le schéma de cette expérience.
- g) Rédiger une conclusion.