

Chapitre 4 : Les atomes pour comprendre les transformations chimiques

I- Atomes et molécules

1- Nom et symbole des atomes

- La matière est constituée de particules immensément petites, appelées **atomes**. Le diamètre d'un atome est de l'ordre du dixième de nanomètre.
- A ce jour, il existe une centaine d'atomes différents.
- Chaque atome :
 - possède un nom.
 - est représenté par un **symbole chimique**.
 - est **modélisé par une sphère de couleur et de taille définie**.

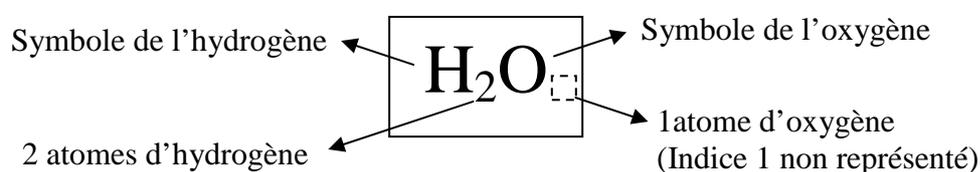
Nom de l'atome	Symbole chimique	Modèle
Hydrogène	H	
Carbone	C	
Oxygène	O	
Azote	N	

Remarque :

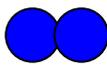
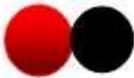
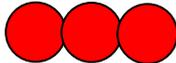
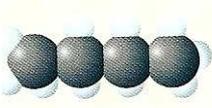
- Le symbole chimique s'écrit en une ou deux lettres :
 - la première lettre est toujours une majuscule.
 - la deuxième lettre, si elle existe, est toujours une minuscule.
- Attention !! Dans la nature, les atomes n'ont pas de couleur !

2- Nom et formules chimiques des molécules

- **Définition** : Une molécule est une association d'atomes liés entre eux.
- Chaque molécule :
 - possède un nom.
 - possède une formule chimique qui indique le nombre et le nom des atomes qui la constituent.
 - est représentée par un assemblage de sphères colorées appelé modèle moléculaire.
- Pour écrire une formule, on écrit les symboles des différents atomes en indiquant leur nombre en indice (le nombre 1 n'est pas mentionné).
Exemple : la molécule d'eau a pour formule :



Complète le tableau suivant en utilisant les modèles moléculaires :

Nom de la molécule	Constitution	Formule chimique	Modèle moléculaire
Dioxygène	2 atomes d'oxygène	O ₂	
Diazote	2 atomes d'azote	N ₂	
Monoxyde de carbone	1 atome d'oxygène et 1 atome de carbone	CO	
Dioxyde de carbone	2 atomes d'oxygène et 1 atome de carbone	CO ₂	
Trioxygène ou ozone	3 atomes d'oxygène	O ₃	
Eau	2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène	H ₂ O	
Méthane	1 atome de carbone et 4 atomes d'hydrogène	CH ₄	
Butane	4 atomes de carbone et 10 atomes d'hydrogène	C ₄ H ₁₀	

II- Interprétation moléculaire des combustions

1- La combustion du carbone :

bilan de la combustion du carbone (avec les noms)	carbone + dioxygène \longrightarrow dioxyde de carbone
Modélisation (avec les modèles moléculaires)	
Equation de la réaction (avec les formules chimiques)	$C + O_2 \longrightarrow CO_2$

Remarque : on écrit pas le « 1 » devant les formules chimiques des molécules ni devant le nom des atomes (*c'est-à-dire que l'on écrit pas* : $1 C + 1 O_2 \rightarrow 1 CO_2$)

- Les mêmes atomes et en même nombre doivent figurer dans les réactifs et dans les produits. **On dit qu'il y a conservation des atomes.**
- Les atomes présents dans les molécules des réactifs s'associent différemment pour former de nouvelles molécules constituant les produits.



Les atomes ne disparaissent pas mais ils **se réarrangent** (ce sont les molécules des réactifs qui se cassent et qui disparaissent)

2- La combustion du méthane :

La combustion du méthane donne les mêmes produits que la combustion du butane.

bilan de la combustion du méthane (avec les noms)	méthane + dioxygène \longrightarrow eau + dioxyde de carbone
Modélisation (avec les modèles moléculaires)	

Etude du nombre d'atomes : réactifs : 4H ; 1C et 2O

produits : 2H ; 1C et 3O

\Rightarrow La réaction n'est donc pas ajustée (ou équilibrée).

(On équilibre en priorité les atomes qui n'interviennent que dans un seul réactif et un seul produit)

- Il manque des atomes d'hydrogène du côté des produits : il faut donc former **1 molécule d'eau supplémentaire** pour obtenir les quatre atomes d'hydrogène avant et après la combustion.



- On forme donc **2 molécules d'eau au total**.

Etude du nombre d'atomes : réactifs : 4H ; 1C et 2O produits : 4H ; 1C et 4O

- Il manque des atomes d'oxygène du côté des réactifs : Il faut donc ajouter **1 molécule de dioxygène** pour obtenir le même nombre d'atomes d'oxygène avant et après la combustion.

- On consomme donc **2 molécules de dioxygène au total**.

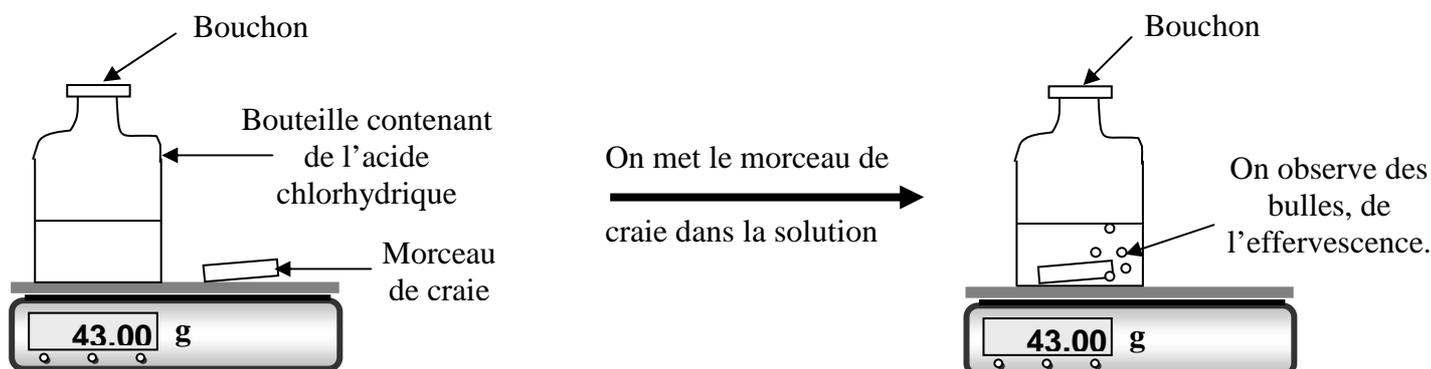


Etude du nombre d'atomes : réactifs : 4H ; 1C et 4O produits : 4H ; 1C et 4O

L'équation équilibrée sera donc : $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

III- Masse et transformation chimique :

1- Expérience et observations :



2- Interprétation :

- Les bulles indiquent qu'un gaz s'est formé lors de la réaction : ce gaz est un produit.
 - La craie est rongée, une partie de la craie disparaît : c'est un réactif.
- ⇒ Il s'agit donc d'une transformation chimique.

3- Conclusion :

Au cours d'une transformation chimique, la masse totale se conserve : la masse des réactifs (disparus) est égale à la masse des produits (formés)

La conservation de la masse totale résulte de la conservation des atomes.