

### Autour de la matière et sa constitution

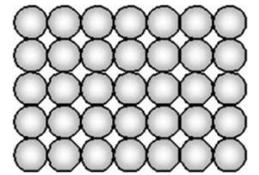
La matière est constituée d'atomes qui peuvent s'associer entre eux et on obtient des molécules (exemple l'eau qui est constituée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène). L'atome étant neutre une molécule l'est aussi.

Un atome (du grec *atomos* insécable) est le terme ultime de la division de la matière dans lequel les éléments chimiques gardent leur individualité. C'est la plus petite particule d'un élément qui puisse exister à l'état libre ou combiné.

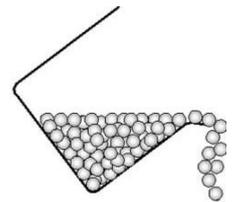
Un atome est extrêmement petit et est constitué d'un noyau central autour duquel se déplacent des électrons.

La matière peut exister sous trois formes (on dit aussi états) différents : l'état solide, l'état liquide et l'état gazeux.

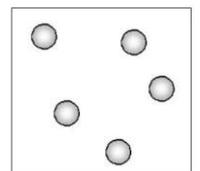
Pour l'état solide les atomes (ou les molécules) sont liés les uns aux autres la matière a donc une forme propre et un volume propre. Les atomes (ou les molécules) ne peuvent pas se déplacer les uns par rapport aux autres. On a un état compact et ordonné.



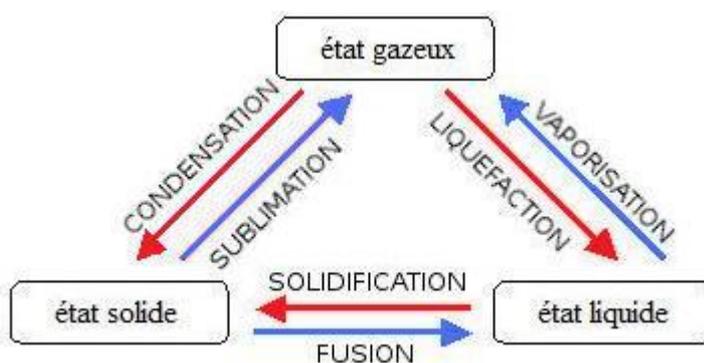
Pour l'état liquide les atomes (ou les molécules) sont faiblement liés entre eux et peuvent donc se déplacer les uns par rapport aux autres. La matière a un volume propre (les liquides sont incompressibles) mais n'a pas de forme propre. On a un état compact désordonné.



Pour l'état gazeux les atomes (ou les molécules) ne sont plus du tout liés entre eux et ils sont libres de se déplacer dans tout l'espace disponible. Les gaz n'ont donc ni forme propre ni volume propre on peut donc les compresser. On a un état désordonné et non compact.



La matière peut passer d'un état à l'autre :



Le passage d'un état ordonné vers un état moins ordonné (flèche bleue) nécessite un apport de chaleur

Un changement d'état d'un corps pur s'effectue toujours à température constante (la température ne varie pas)

## L'écriture de la réaction chimique

On a une réaction chimique si en mettant en contact plusieurs constituants on peut observer :

- un changement de couleur
- un dégagement gazeux (des bulles se forment dans le mélange)
- une élévation de température
- la formation d'un solide (un précipité : voir identification des ions)

L'absence de ces observations n'implique pas l'absence de réaction chimique.

Une réaction chimique correspond à une transformation. On a donc un état initial et un état final. La représentation symbolique de la réaction est :

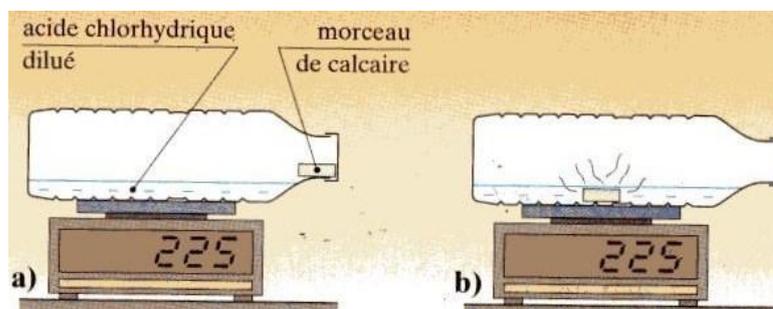
*état initial*  $\longrightarrow$  *état final*

Les constituants de l'état initial sont les réactifs (ils réagissent durant la réaction), la transformation permet d'obtenir d'autres constituants que l'on appelle les produits de la réaction et plus simplement les produits.

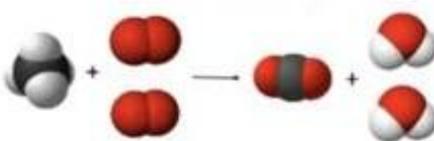
On a donc l'écriture de la transformation sous la forme :

*réactifs*  $\longrightarrow$  *produits*

La matière se conserve au cours d'une réaction chimique (principe de Lavoisier) : au cours d'une réaction chimique rien ne se perd, rien ne se crée tout se transforme.



L'écriture de la réaction doit donc tenir compte de cette conservation de la matière. Exemple avec la combustion complète du méthane.



Le méthane :  $CH_4$  soit un atome de carbone lié avec quatre atomes d'hydrogène

La combustion nécessite du dioxygène :  $O_2$

La combustion est complète il se forme donc du dioxyde de carbone  $CO_2$  et de la vapeur d'eau  $H_2O$

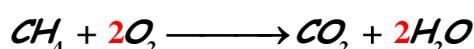
On peut donc écrire :  $CH_4 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

Maintenant il faut tenir compte de la conservation de la matière.

Au niveau des réactifs il y a un atome de carbone et on niveau des produits aussi. Pour l'hydrogène on a quatre atomes au niveau des réactifs et seulement deux au niveau des produits. Ceci est impossible donc il ne se forme pas une molécule d'eau mais deux.

Donc on a  $CH_4 + O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

Il reste l'oxygène. Deux atomes au niveau des réactifs et quatre au niveau des produits (deux dans la molécule de dioxyde de carbone et un dans chacune des deux molécules d'eau). Ceci est impossible il nous faut quatre atomes d'oxygènes au niveau des réactifs et donc deux molécules de dioxygène et finalement la réaction chimique peut être symbolisée par :



### Les réactions de combustions

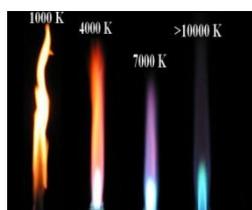
Une Combustion peu être complète ou incomplète. Une combustion est incomplète lorsque la quantité de dioxygène nécessaire à la combustion est insuffisante. La différence entre les deux combustions se fait grâce à la couleur de la flamme. Pour la combustion complète du butane (combustion vue au collège) la flamme est bleue alors que pour la combustion incomplète elle est jaune



Lors de la combustion complète du butane il se forme du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau.

Lors de la combustion incomplète il se forme du carbone (la fumée noire), de la vapeur d'eau et un gaz extrêmement dangereux : le monoxyde de carbone ( $CO$ ).

Température et couleur de flamme :



## Les tests d'identifications

### Pour les gaz

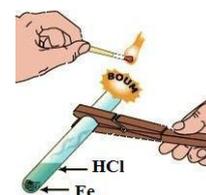
*Le dioxyde de carbone* : on fait barboter le gaz dans de l'eau de chaux limpide, si elle se trouble alors le gaz est du dioxyde de carbone ( $CO_2$ )



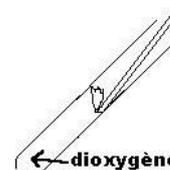
*La vapeur d'eau* : on utilise le même test que pour l'eau à l'état liquide donc le sulfate de cuivre anhydre ( $CuSO_4$ ) qui est une poudre blanche qui devient bleue au contact de l'eau (quelque soit son état physique).



*Le dihydrogène* : on approche une allumette à l'ouverture d'un tube à essais contenant le gaz si celui-ci aboie à la flamme alors c'est du dihydrogène ( $H_2$ )



*Le dioxygène* : on introduit une buchette incandescente dans le récipient contenant le gaz, si la buchette s'enflamme on dit alors que le gaz ravive la flamme c'est donc du dioxygène ( $O_2$ )



### Pour les ions

Au collège on identifie quatre ions différents :

les ions chlorure ( $Cl^-$ )    les ions cuivre ( $Cu^{+2}$ )    les ions fer (II) ( $Fe^{+2}$ )

les ions fer (III) ( $Fe^{+3}$ )

Pour les ions métalliques le réactif utilisé est une solution d'hydroxyde de sodium que l'on appelle aussi soude ( $NaOH$ ) alors que pour les ions chlorure on utilise une solution de nitrate d'argent ( $AgNO_3$ ).

Dans tout les cas il se forme un précipité

