

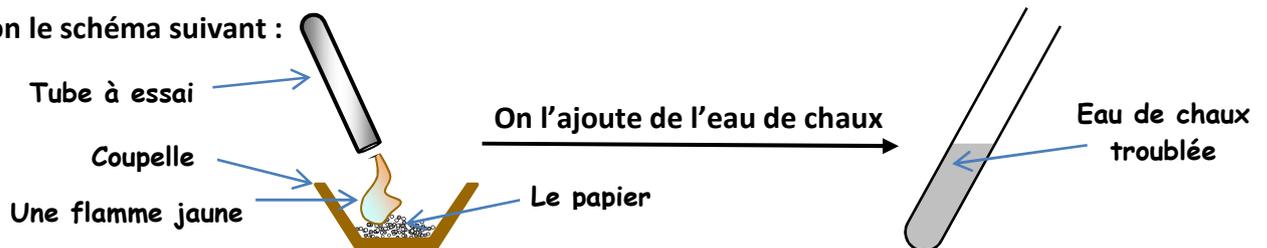
**“ Combustion de quelques matériaux organiques dans l'air ”****Introduction : L'origine des matériaux organiques :**

On distingue deux types de matériaux organiques :

- ❖ **Matériaux naturels** : sont issus de la nature. Ils sont ensuite utilisés directement par l'homme. Les matériaux naturels peuvent être d'**origine animale** comme la laine, le cuir, la soie, l'ivoire ..., ou d'**origine végétale** comme le coton, le bois, le caoutchouc, ...
- ❖ **Matériaux synthétiques** (artificiels) : sont créés par l'homme à partir de procédés chimiques au laboratoire. Par exemple le plastique et le papier sont les matériaux les plus utilisés dans notre vie quotidienne sous forme d'emballage.

**I. La combustion des matériaux organiques :****1) La combustion du papier dans l'air :**

a) **Expérience** : On brûle dans une coupelle du papier, puis plaçons un tube à essai au-dessus de la flamme selon le schéma suivant :



b) **Observation** : On observe que :

- Le papier brûle avec une **flamme jaune** et **éclairante** en dégageant de la **chaleur** : Cette réaction chimique est **exothermique**.
- L'apparition de fumées noires et d'un dépôt noir sur le tube à essai.
- La formation de la buée (gouttelettes d'eau) sur les parois intérieures du tube à essai. Cette buée provient de la condensation de la vapeur d'eau produite par la combustion.
- L'eau de chaux contenue dans le tube à essai se trouble.
- L'apparition d'un résidu friable dans la coupelle appelé **Cendre**.
- En plus de ça, un gaz incolore, inodore et toxique se forme, c'est le **monoxyde de carbone CO**.

**c) Interprétation :**

La combustion du papier produit des fumées noires qui sont constituées de microparticules de carbone (dépôt noir). D'autre part, l'eau de chaux se trouble ce qui prouve la présence du dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$  : le papier contient donc des atomes de carbone (C).

Cette combustion produit aussi de la vapeur d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ), ce qui montre que le papier contient donc des atomes d'hydrogène (H).

Bien que  $\text{CO}_2$  et  $\text{H}_2\text{O}$  contiennent aussi des atomes d'**oxygène**, nous ne savons pas si ces atomes d'oxygène proviennent du papier ou du dioxygène de l'air.

Les cendres sont dues à diverses **substances minérales** présentes en faibles proportions dans le papier.

**Conclusion :**

Les produits de cette réaction chimique montrent que le papier est constitué généralement des atomes de carbones (C) et d'hydrogènes (H), alors on dit que le papier est un **matériau organique**.

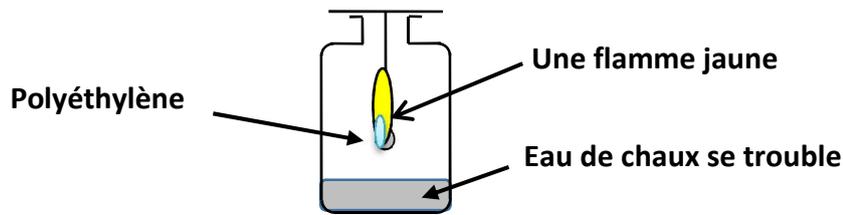
La combustion du papier dans l'air (dans le dioxygène) est une réaction chimique, dont le bilan est :



Cette transformation chimique peut s'écrire en équation chimique sous la forme suivante :

**2) La combustion du plastique : Polyéthylène (PE)**

a) **Expérience** : On brûle un morceau de polyéthylène accroché à un fil de fer et on le plonge rapidement dans un flacon rempli d'air et contenant l'eau de chaux.



**b) Observation :**

- Le polystyrène brûle très rapidement dans l'air. Il apparaît des fumées noires et de la buée sur les parois.
- A la fin de la combustion, on constate que l'eau de chaux s'est troublée.

**c) Interprétation + Conclusion :**

La combustion du polystyrène dans le dioxygène de l'air est une transformation chimique qui produit du carbone (fumées noirs), de la vapeur d'eau, du CO<sub>2</sub> et du CO. Le bilan de cette transformation est :



Le PE se compose d'atomes de carbone et d'hydrogène. Cette matière plastique, est un **matériau organique**.

**Conclusion générale :**

La combustion d'un matériau organique dans le dioxygène (O<sub>2</sub>) produit du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O) et parfois d'autres substances (carbone, acide chlorhydrique, acide cyanhydrique, ...). Certaines de ces substances sont toxiques.

Un matériau organique : C'est un matériau dont la molécule est constituée **essentiellement d'atomes de carbone (C) et d'atomes d'hydrogène (H)**, et en plus de ces deux types d'atomes, elle peut contenir d'autres types d'atomes telles que les atomes **d'oxygène (O), de chlore (Cl), d'azote(N), de soufre (S) ...**

**Exemples** : Le butane : C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> ; L'éthanol (un alcool) : C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O ; Le glucose (sucre naturel) : C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> ; Le dichlorométhane (diluant de peintures et de vernis) : CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> ; L'aspartame (sucre artificiel) : C<sub>14</sub>H<sub>18</sub>N<sub>5</sub>O<sub>2</sub> ;

**II. Les dangers de la combustion :**

**1) Combustion complète** : Elle produit toujours du dioxyde de carbone et de l'eau. La teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère augmente et cause **l'effet de serre** (le réchauffement climatique).

- L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet à la Terre de retenir la chaleur solaire dans l'atmosphère et de maintenir une température acceptable pour entretenir la vie.
- Le dioxyde de carbone (ou gaz carbonique, CO<sub>2</sub>) est un gaz plutôt rare dans l'atmosphère : moins de 1%! Le problème, c'est que l'industrie produit beaucoup de CO<sub>2</sub> : en polluant l'atmosphère, l'homme est donc en train d'augmenter l'effet de serre naturel.

**2) Danger dû à une mauvaise combustion : La combustion incomplète**

Si la combustion se produit dans de mauvaises conditions, (manque de dioxygène par exemple), la combustion est incomplète : il se forme des particules de carbone du monoxyde de carbone CO.

Les particules de carbone en suspension provoquent des troubles respiratoires.

Le CO (gaz incolore, inodore et très toxique) peut se former lors de la combustion du bois, du charbon, du gaz, du fuel ou de l'essence. Ce gaz se fixe sur l'hémoglobine du sang, empêchant le transport de dioxygène aux organes vitaux (cœur et cerveau); donc il empêche le dioxygène de circuler dans le sang et provoque l'asphyxie de l'organisme qui peut conduire à la mort.

**3) Dangers dus à la composition chimique :**

Certains matériaux organiques contiennent des atomes de chlore Cl, d'azote N, de fluor F ... Lors de leur combustion, il peut se former des gaz toxiques (chlorure d'hydrogène HCl, dégagé par la combustion du PVC (polychlorure de vinyle) ou même mortels (la mousse de polyuréthane dégage du cyanure d'hydrogène HCN).

Si la matière organique contient :	La combustion produira aussi :	
Des atomes de chlore	-de la chlorure d'hydrogène HCl	attaquant les poumons, responsable des pluies acides
Des atomes d'azote	-du cyanure d'hydrogène HCN	gaz toxique et mortel
Des atomes de soufre	-du dioxyde de soufre SO <sub>2</sub>	irritant, attaquant les poumons

Il est donc dangereux de brûler sans précaution des matières plastiques. Dans les lieux publics, l'emploi des matières plastiques est réglementé.