

ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵏⵓⴷⴰⵏⵜ  
ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵏⵓⴷⴰⵏⵜ ⵏ ⵏⵓⴷⴰⵏⵜ  
ⵏ ⵏⵓⴷⴰⵏⵜ ⵏ ⵏⵓⴷⴰⵏⵜ



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني  
والتعليم العالي والبحث العلمي

# Physique chimie

## Chapitre 2 : Les réactions de quelques matériaux avec l'air



Réalisé et Présenté par : Pr Amine khouya

## I- Reaction de quelques métaux dans l'air

### 1- Oxydation du fer dans l'air humide.

#### Protocole expérimental :

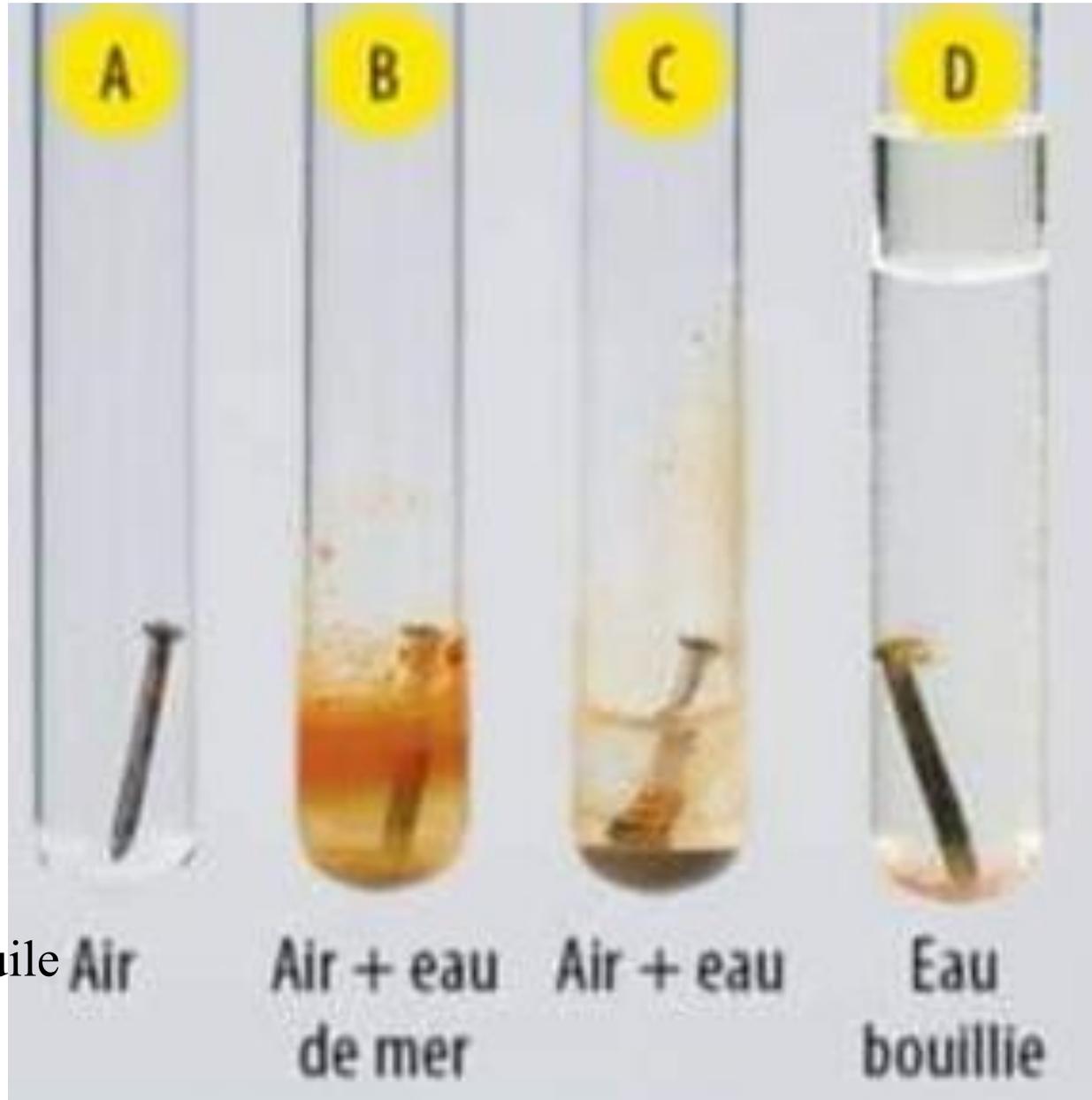
N.B : Ces expérience doivent être réalisées auparavant  
Introduit chaque clou dans un tube à essai suivant  
les conditions :

Tube A : l'air sec.

Tube B : L'air et l'eau salée.

Tube C : l'air et l'eau de robinet.

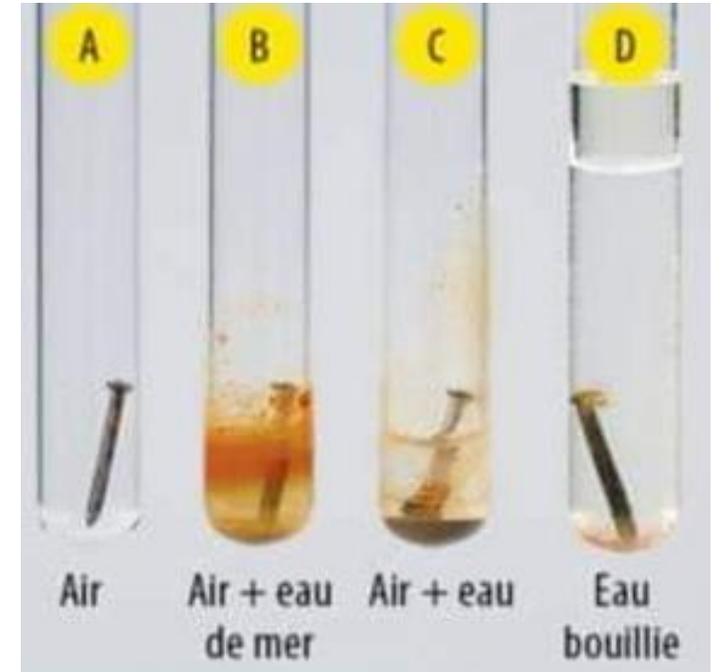
Tube D : l'eau bouillante couverte d'une couche d'huile



## Observation :

Quelques jours plus tard, on observe que:

- Des traces de rouille apparaissent dans les tubes à essais B et C .
- Les clous des deux tubes à essais A et D tubes sont intacts .
- Le clou ne rouille pas dans l'air sec ,tube à essais A
- La quantité de rouille est plus importante dans le tube B que dans le tube C.



La formation de rouille n'est possible que si le fer est en contact avec de l'air et de l'eau ou plus simplement avec de l'air humide .

De plus, la présence de certaines substances ( par exemple le sel ) accélère la formation de le rouille.

## On retiendra :

La rouille est le produit d'une corrosion, c'est-à-dire une oxydation à froid ; elle contient essentiellement de l'oxyde ferrique  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  .

Bilan de la réaction : **Fer + Dioxygène -----> Oxyde ferrique**

Equation-bilan : **4 Fe + 3 O<sub>2</sub> -----> 2Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

## 2- protection de fer contre la corrosion

La rouille est une couche poreuse cette dernière laisse passer l'eau et l'air qui peuvent continuer à réagir avec le fer en profondeur jusqu'à la disparition totale du fer. Ce phénomène est appelé la corrosion..

Pour protéger le fer contre la rouille on peut le recouvrir d'une couche imperméable non poreuse comme : la peinture ; le vernis ; l'huile ou graisse ou couche mince d'un métal (zinc – nickel – chrome...)

### Remarque :

L'air humide : c'est l'air qui est riche en vapeur d'eau ;

L'air sec : c'est l'air qui est pauvre en vapeur d'eau ;

## II- Oxydation de l'aluminium dans l'air

### Protocole expérimental :

Exposer la plaque en aluminium à l'air humide  
Laisser pendant quelques jours, puis observer

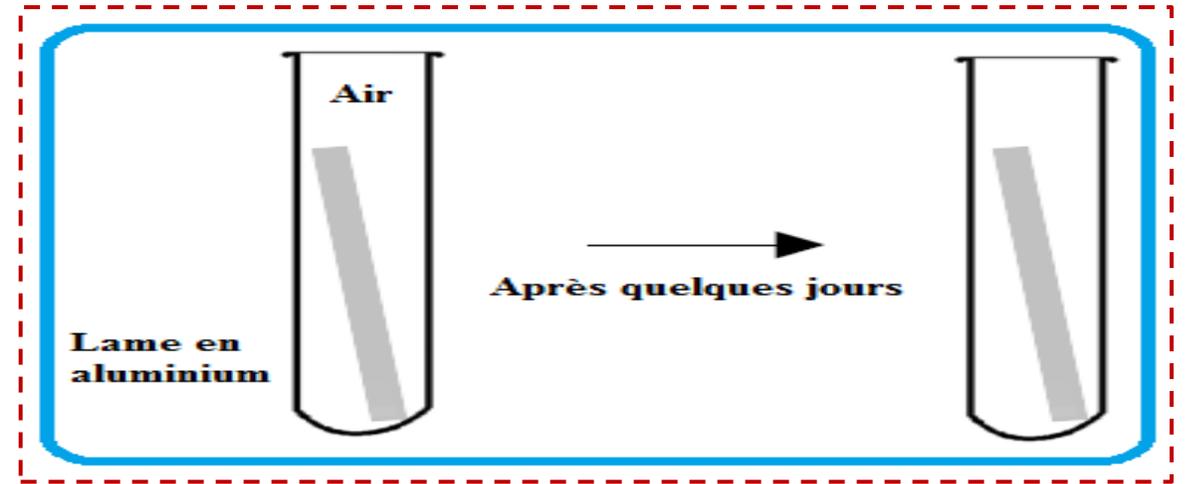
### Observation :

- L'Aluminium réagit avec le dioxygène de l'air pour former une couche grisâtre appelée **oxyde d'Aluminium** ou **Alumine**, de formule chimique  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .
- La couche d'alumine est imperméable protège l'aluminium contre la corrosion.
- C'est une réaction chimique lente

### On retiendra :

Le bilan de la réaction s'écrit : Aluminium + Dioxygène  $\text{----->}$  Oxyde d'aluminium

L'équation-bilan s'écrit:  $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \text{----->} 2\text{Al}_2\text{O}_3$



## Conclusion générale

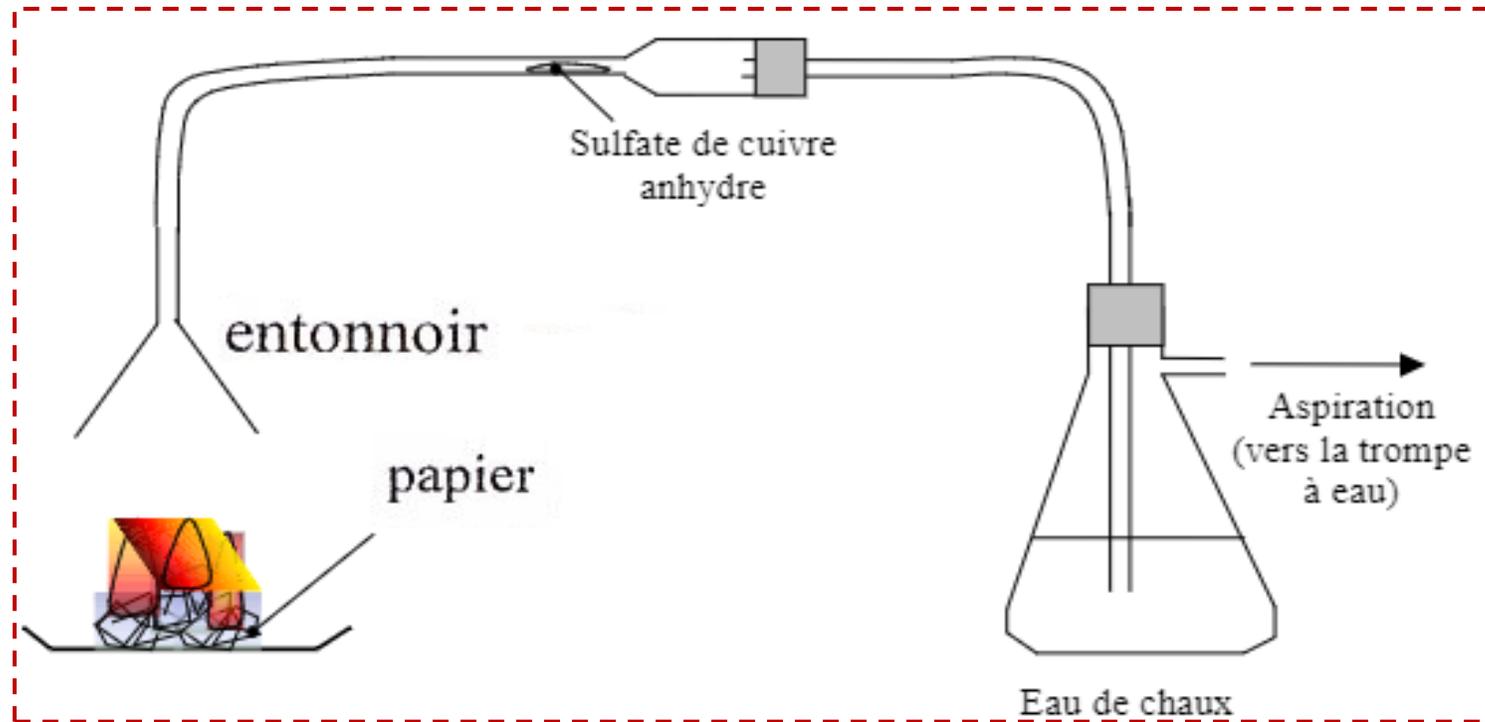
L'oxydation de métal	Les réactifs	Les produits	Le bilan	La rouille ou l'alumine
L'oxydation de fer : Fe	Le fer : Fe L'air humide : O <sub>2</sub>	La rouille : l'oxyde ferrique III <b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	Bilan de la réaction : <b>Fer + Dioxygène ----- Oxyde ferrique</b>  L'équation-bilan s'écrit: <b>4 Fe + 3 O<sub>2</sub> ----- 2 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	La rouille est une couche poreuse qui laisse passer l'air à l'intérieur de la matière en fer
L'oxydation de l'aluminium	L'aluminium : Al L'air humide : O <sub>2</sub>	L'Alumine : l'oxyde d'aluminium <b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	Bilan de la réaction s'écrit : <b>Aluminium+Dioxygène → Oxyde d'aluminium</b>  L'équation-bilan s'écrit: <b>4 Al + 3 O<sub>2</sub> → 2Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	L'alumine est une couche imperméable à l'air, elle protège l'aluminium

## II - Réaction des matériaux organiques avec le dioxygène de l'air

### 1) Combustion du papier

#### Protocole expérimental :

- Faire brûler le morceau de carton
- Observer la paroi intérieur de l'entonnoir
- Verser une petite quantité d'eau de chaux dans le flacon et agiter



## Observation :

La combustion du papier dans l'air est une réaction chimique entraîne la formation des produits suivants :

- Que le sulfate de cuivre anhydre placé dans un tube, sur le trajet des gaz de combustion, bleuit, indique la formation de l'eau (H<sub>2</sub>O);
- Que l'eau de chaux contenue dans un flacon se trouble, indique la formation du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ;
- L'apparition d'un résidu friable dans la soucoupe appelé cendre.

## On retiendra :

La combustion du papier dans l'air est une combustion ou oxydation à chaud et rapide. Cette réaction chimique produit du CO<sub>2</sub> et de l'eau.

De plus, elle dégage de la chaleur : elle est exothermique.

**Bilan de la réaction : Papier + Dioxygène → Dioxyde de carbone + Eau**

**L'équation-bilan s'écrit : Papier + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O**

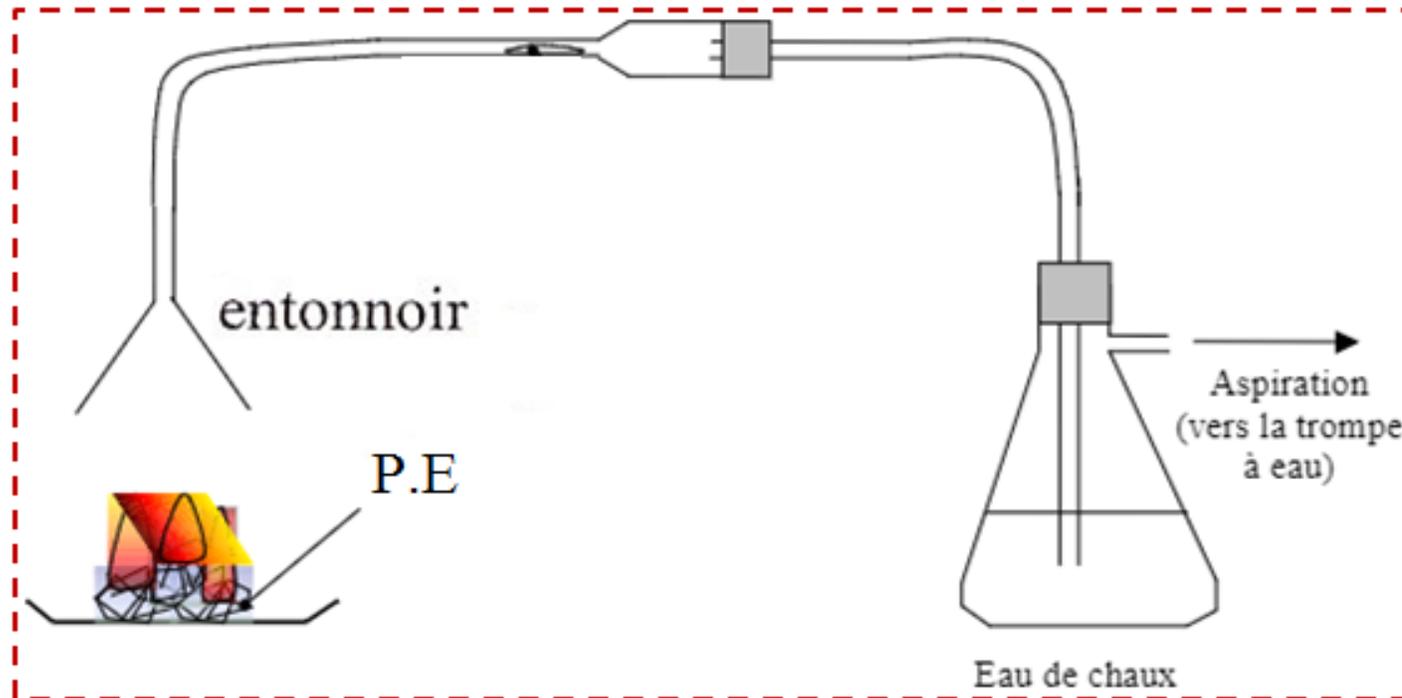
## Remarque :

La combustion du papier peut devenir incomplète, la quantité de dioxygène est insuffisante. Lors d'une combustion incomplète deux produits supplémentaires se forment: le monoxyde de carbone (CO) est un gaz inodore, incolore le carbone (C)

## 2) Combustion du plastique

### Protocole expérimental :

On brûle dans une soucoupe du P.E. A l'aide d'une trompe à eau, on aspire les gaz produits de telle façon qu'ils passent à l'intérieur d'un tube en verre.



## Observation :

La combustion d'une matière plastique dans l'air est une réaction chimique incomplète entraîne la formation des produits suivants :

- L'apparition de fumées noires et d'un dépôt noir sur l'entonnoir , indique la formation du carbone (C) ;
- Que le sulfate de cuivre anhydre placé dans un tube, sur le trajet des gaz de combustion, bleuit, indique la formation de l'eau (H<sub>2</sub>O);
- Que l'eau de chaux contenue dans un flacon se trouble , indique la formation du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ;
- L'apparition d'un résidu friable dans la soucoupe appelé cendre.

## On retiendra :

La combustion du P.E dans l'air produit du carbone (fumées noires), de la vapeur d'eau et du CO<sub>2</sub>. De plus, Il se forme un gaz toxique qu'il ne faut pas respirer.

### Bilan de la réaction :



## Remarque :

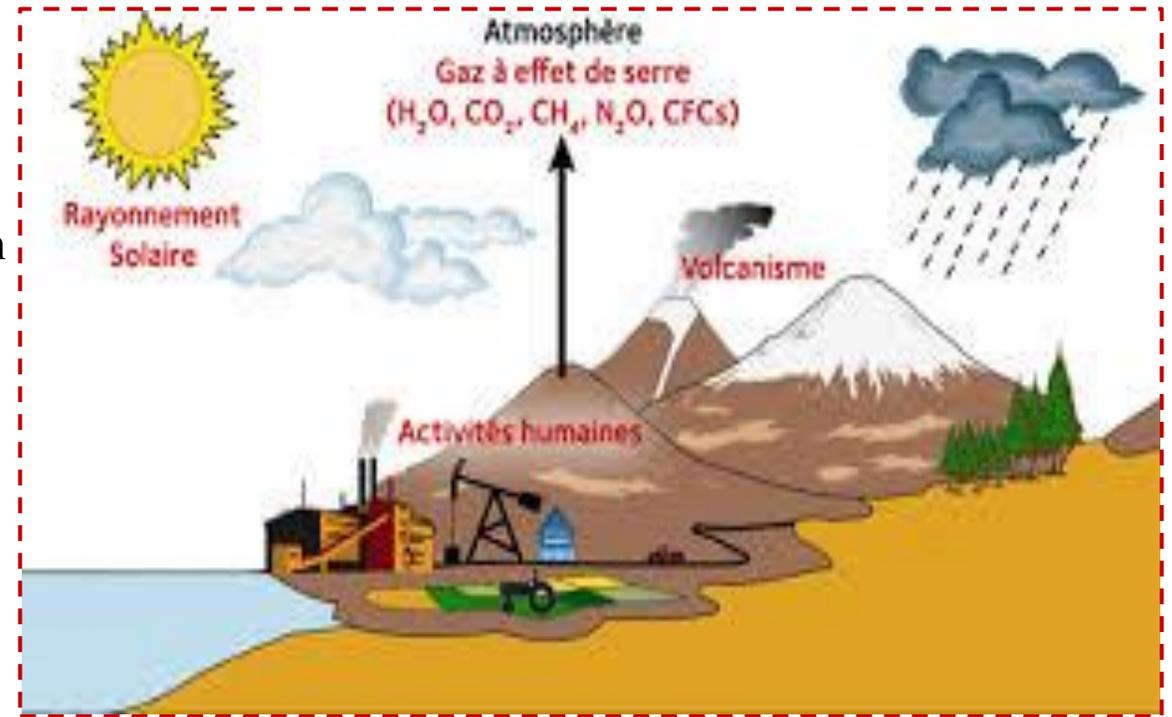
- Un matériau organique est une substance composée d'atomes de carbone et d'atomes d'hydrogène associés parfois à d'autres atomes (**azote N, oxygène O, chlore Cl** .....)
- Parmi les familles organiques, une famille de composés s'appelle les **hydrocarbures**. Ils sont composés exclusivement d'atomes de **carbone C et d'hydrogènes H**
- La combustion des matière Organiques s'accompagne d'un dégagement de chaleur elle est **exothermique**

### III- Dangers et conséquences des combustions des matériaux organiques

Les incendies tuent plusieurs centaines de personnes par an, L'intoxication par les gaz issus de la combustion de matériaux organiques constitue la principale cause de décès. En effet, la combustion des matériaux organiques peut produire :

- Du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) qui provoque une hyperventilation et favorise l'absorption des gaz toxiques;
- Du monoxyde de carbone (CO), lors d'une combustion incomplète.

Ce gaz se fixe sur l'hémoglobine du sang, empêchant le transport de dioxygène aux organes vitaux (cœur et cerveau);



De plus, certaines matières plastiques peuvent brûler en dégageant :

- **Nylon** produit lors de la combustion le **cyanure d'hydrogène (HCN)** toxique et mortel à faible dose
- **PVC** produit lors de la combustion le chlorure d'hydrogène (HCl), gaz acide et irritant, attaquant les poumons
- **Caoutchouc** produit lors de la combustion le dioxyde de soufre  $\text{SO}_2$ , irritant, attaquant les poumons

## Conclusion générale

La combustion	Les réactifs	Les produits	Peuvent être mis en évidences par
Papier	Papier Dioxygène : O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> } <b>combustion</b> H <sub>2</sub> O } <b>complete</b>	➤ CO <sub>2</sub> : L'eau de chaux se trouble ➤ H <sub>2</sub> O: L'apparition des gouttelettes d'eau <b>ou</b> Sulfate de cuivre anhydre devient bleu
Plastique	PE Dioxygène : O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> } <b>combustion</b> H <sub>2</sub> O } <b>incomplete</b> CO } C }	➤ CO : ce gaz est inodore, incolore et non irritant, il est donc très difficile à détecter ➤ C : L'apparition de fumées noires et d'un dépôt

ተጠቅላላ ገጠራ  
ተጠቅላላ ገጠራ ጠቅላላ ገጠራ ገጠራ ገጠራ  
ጠቅላላ ገጠራ ጠቅላላ ገጠራ ጠቅላላ ገጠራ



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني  
والتعليم العالي والبحث العلمي



[www.soutiensco.men.gov.ma](http://www.soutiensco.men.gov.ma)