

Chapitre C. – Les combustions : un exemple de transformation chimique.

Dans ce chapitre, nous allons apprendre :

- les 3 éléments nécessaires à la réalisation d'une combustion
- ce qui se forme quand on réalise la combustion : du carbone, du fusain...
- à décrire ces combustions par un **bilan**.

I. QU'EST-CE QU'UNE COMBUSTION ?

Activité : Le triangle de feu

Pour déclencher une combustion, il est nécessaire de mettre en présence un corps (le combustible), du dioxygène (le comburant) et une source de chaleur.

Le triangle du feu représente schématiquement ce phénomène. Sur les trois sommets (ou côtés) du triangle se trouvent respectivement le combustible (toujours les matières à l'état solide, liquide ou gazeux qui ont la propriété de pouvoir brûler), le comburant (le dioxygène de l'air est le comburant par excellence, il permet d'entretenir la combustion) et la source de chaleur (énergie nécessaire pour faire « démarrer » la combustion qui peut avoir des origines divers : chaleur, radiations, frottements, pression, court-circuit électrique, étincelle ...)



- 1) Qu'est-ce qu'une combustion ?
- 2) Comment appelle-t-on les 2 substances chimiques indispensables à la combustion ?
- 3) Pourquoi est indispensable d'avoir une étincelle ou une flamme pour allumer un feu ?
- 4) Que deviennent les réactifs au cours de la combustion ?
- 5) Recopier et compléter la **règle des 3 « C »** :

Pour qu'un feu continue, il faut réunir un C _____, un C _____ et de la C _____.

- 6) Que se passe-t-il si on supprime un des trois éléments du triangle du feu ?
-
-

- 7) Pour chacune des combustions ci-dessous, complète le triangle du feu en précisant le combustible, le comburant et la source de chaleur.

 <p>allumette</p>	 <p>gazinière</p>	 <p>Laine de fer sur une pile</p>
<p>TRIANGLE DU FEU</p> <p>.....</p> <p>.....</p>  <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>TRIANGLE DU FEU</p> <p>.....</p> <p>.....</p>  <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>TRIANGLE DU FEU</p> <p>.....</p> <p>.....</p>  <p>.....</p> <p>.....</p>

Bilan : Une **combustion** est le fait de brûler.

Pour réaliser une combustion 3 éléments sont indispensables. Ils sont représentés par le **triangle de feu**.

- **Combustible** : ce qui brûle. Exemple : bougie, essence, bois ...

- **Comburant** : dioxygène (pur ou celui de l'air)

- **Chaleur** : flamme, frottement

Pour stopper une combustion, il faut supprimer un des 3 éléments du triangle de feu.

La combustion (de la bougie) fournit de :

- L'énergie lumineuse (flamme)

- L'énergie thermique (chaleur)

II. QUE DEVIENNENT LE COMBUSTIBLE ET LE COMBURANT LORS D'UNE COMBUSTION ?

Au cours d'une combustion :

- Le combustible et le comburant sont consommés : ce sont des **réactifs**
- De nouvelles substances apparaissent (sont formées) : ce sont des **produits**

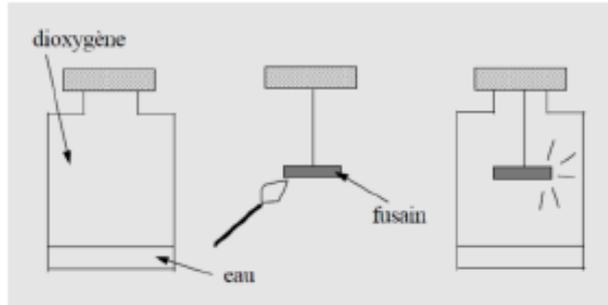
Puisque des espèces chimiques disparaissent et d'autres apparaissent, on dit qu'une combustion est une **transformation chimique** qui peut être décrite par un bilan :

- un bilan :	nom des réactifs	→	nom des produits
	nom du combustible + nom du comburant	→	nom des produits

1. La combustion du carbone



TP – La combustion du carbone



⇒ Brûler l'extrémité d'un morceau de fusain (que l'on considérera constitué uniquement de carbone).

⇒ Quand celui-ci est incandescent (rouge), plongez-le dans un flacon contenant du dioxygène.

a) Qu'observe-t-on ?

.....

.....

b) Lorsque la combustion est terminée, on verse un peu d'eau de chaux dans le flacon, puis on agite. Qu'observe-t-on ?

.....

.....

c) A votre avis, la combustion s'arrête faute de quel élément du triangle du feu ?

.....

d) Qui sont : Le combustible, le comburant et la source de chaleur ?

Combustible	Comburant	Source de chaleur
.....

Bilan de la Combustion :

a) Quels sont les réactifs (= les espèces chimiques présentes au départ) dans cette réaction chimique ?

.....

b) Quel est le produit (= les espèces chimiques présentes à l'arrivée) de cette réaction chimique ?

.....

c) Ecrire le bilan de la réaction.

..... + →

Bilan :

Le bilan de la combustion s'écrit : **carbone + dioxygène → dioxyde de carbone**

Le carbone (*combustible*) réagit avec le dioxygène (*comburant*) pour former du dioxyde de carbone.

2) La combustion du butane

TP – la combustion du butane

Partie A : la combustion complète

- Allume un briquet à gaz et règle-le de manière à obtenir une **flamme bleue**.
- Retourne un tube à essai au-dessus de la flamme pour récupérer les gaz produits par la conduction.
 - Qu'est-ce qui apparaît sur les parois du tube à essai ?

- Poursuis la combustion, puis retourne rapidement le tube à essai et verses y de l'eau de chaux. Agite et observe.
 - L'eau de chaux se trouble-t-elle ?

Questions :

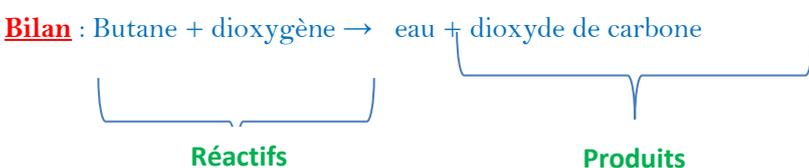
- 1) Quelle est la couleur de la flamme lorsque la combustion du butane est complète ? **La flamme est bleue**
- 2) quels sont les réactifs (= substances consommés) ?
Les réactifs sont le butane et le dioxygène
- 3) Quel est le premier produit de cette combustion, mis en évidence par un tube à essais placé au-dessus de la flamme ?
Le 1^{er} produit est l'eau
- 4) Comment s'appelle le réactif utilisé pour mettre en évidence le deuxième produit ? **le réactif utilisé est l'eau de chaux**
- 5) Qu'observe-t-on alors dans le tube à essai ?
On observe que l'eau de chaux se trouble
- 6) en déduire le nom du second produit formé ?
Le 2nd produit est le dioxyde de carbone
- 7) Ecrivez ci-dessous le bilan de la combustion complète du butane :
butane + dioxygène → eau + dioxyde de carbone

Partie B : la combustion incomplète

- Allume un briquet à gaz et règle-le de manière à obtenir une **flamme jaune**.
- Retourne un tube à essai au-dessus de la flamme pour récupérer les gaz produits par la conduction.
 - Qu'est-ce qui apparaît sur les parois du tube à essai ?
- Poursuis la combustion, puis retourne rapidement le tube à essai et verses y de l'eau de chaux. Agite et observe.
 - L'eau de chaux se trouble-t-elle ?

Questions :

- 1) Quelle est la couleur de la flamme lorsque la combustion du butane est incomplète ? **la flamme est jaune**
- 2) quels sont les réactifs (= substances consommés) ?
Les réactifs sont toujours le butane et le dioxygène
- 3) Quel est le premier produit de cette combustion, mis en évidence par un tube à essais placé au-dessus de la flamme ?
L'eau
- 4) Quel est le second produit de cette combustion, mis en évidence par un tube à essais placé au-dessus de la flamme ?
Le carbone (suie)
- 5) le test à l'eau de chaux est-il de nouveau positif ? Que peux-tu en conclure quant à l'identité du 3^{ème} produit ?
Le dioxyde de carbone
- 6) Ecrivez ci-dessous le bilan de la combustion complète du butane :
Butane + dioxygène → eau + dioxyde de carbone + carbone + monoxyde de carbone



Lors de la combustion **complète** du butane, la flamme est **bleue** et il se forme de l'**eau** et du **dioxyde de carbone**.

Par manque de dioxygène, la combustion est **incomplète**, la flamme est **jaune**. Et il se forme des produits qui peuvent encore brûler :

- le **carbone**
- le **monoxyde de carbone**

Le bilan s'écrit alors :

Butane + dioxygène → eau + dioxyde de carbone + carbone + monoxyde de carbone



Peuvent encore brûler