

# La réaction chimique : les combustions



التفاعلات الكيميائية: الإحتراقات

# Introduction:



- De nombreux matériaux brûlent dans l'air : c'est ce qu'on appelle une combustion.
- Que signifie (brûler)?
- Quels sont les produits formés?
- Pourquoi certaines de ces combustions sont dangereuses?

# Qu'est-ce qui permet au charbon de bois de brûler?



Quels sont les produits qui forment lors de la combustion du gaz butane?



# Quels sont les dangers des combustions?



# Vocabulaire et information



- On parle de combustion lorsque quelque chose brûle. Pour réaliser une combustion, trois éléments sont nécessaires:

Un combustible, un comburant et une sources de chaleur .

- **Combustible**: corps qui peut brûler.
- **Comburent**: corps qui sert à la combustion.

# Activité 1 : Combustion du carbone

Le carbone est un élément chimique abondant sur la Terre. Il entre dans la composition de tous les êtres vivants. Le charbon de bois et le fusain sont essentiellement constitués de carbone. Étudions les propriétés de la combustion du carbone dans l'air.

- à l'aide d'un briquet, chauffons un morceau de charbon ou fusain.



fig.1 : introduisons le moceau de carbone dans un flacon contenant de l'air.



fig.2 : introduisons le moceau de carbone dans un flacon contenant du dioxygène.



fig.3 : retirons le reste du carbone et versons de l'eau de chaux dans le flacon puis agitons.

1 - Quelle différence observes-tu entre la combustion dans l'air et la combustion dans le dioxygène ?

Le fusain brûle sans flamme pendant un bref instant puis s'éteint.(fig 1)  
Il brûle d'un vif éclat , avec une flamme . La flamme disparaît et la combustion se fait moins vive. Enfin le charbon s'éteint complètement.

2 - Quel est le combustible ? Le comburant (fig.1 et fig.2) ?

Le combustible : le carbone  
Le comburant: le dioxygène

3 - Comment évolue la quantité de carbone au cours de la combustion ?

Le fusain se consume dans l'air, donc la quantité de carbone diminue.

4 - Pourquoi la combustion s'arrête-elle après un certain temps ?

La combustion consomme du dioxygène elle s'arrête car il n'y plus de dioxygène dans le falcon.

5 - Que se passet-il pour l'eau de chaux (fig.3) ? Quel gaz s'est formé ?

L'eau de chaux se trouble. Le gaz formé est le dioxyde de carbone.

# 6-Ecris le bilan de la combustion du carbone



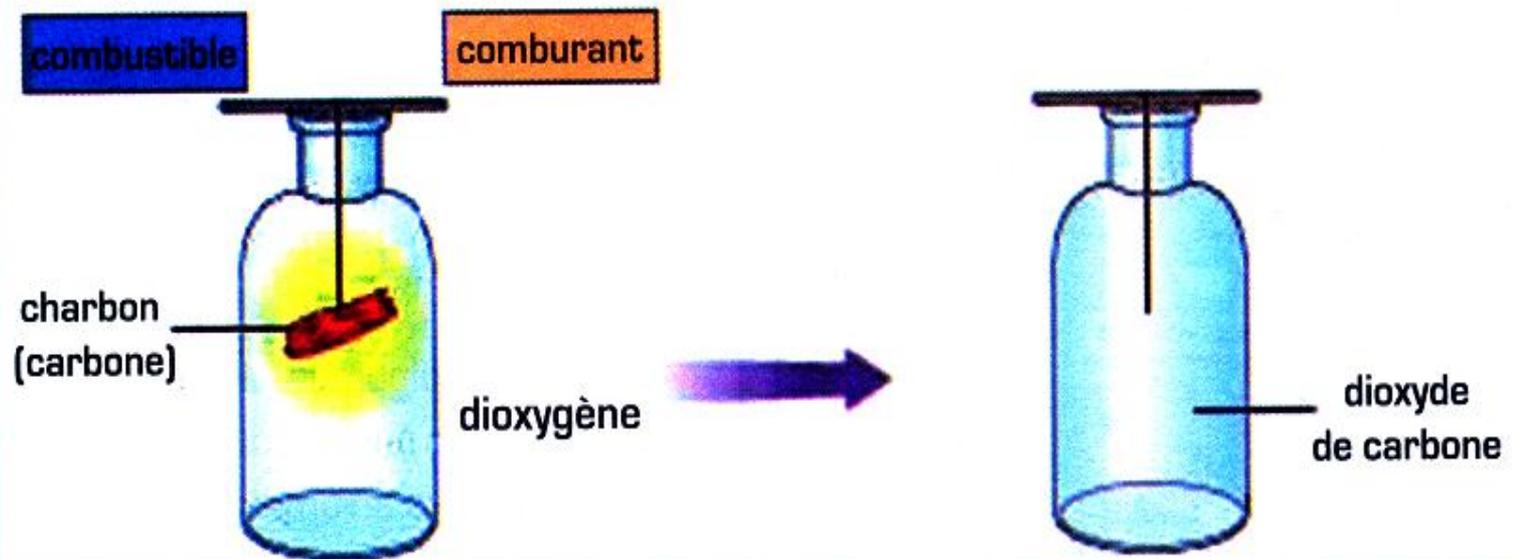
Carbone + dioxygène  $\longrightarrow$  dioxyde de carbone

Une **combustion** est une transformation chimique qui nécessite **un comburant** et un **combustible**.

- le comburant est le dioxygène ;
- les combustibles sont le carbone, le butane, ...

### La combustion du carbone.

La combustion du carbone est une **transformation chimique** dans laquelle le carbone réagit avec **le dioxygène**. Ils sont consommés par la **combustion** qui s'arrête quand il manque l'un des deux réactifs.



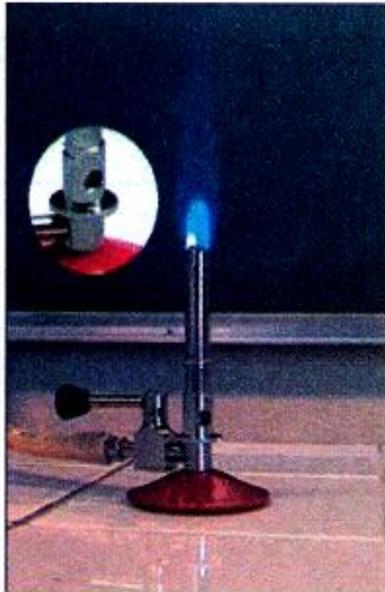
Le bilan de La combustion du carbone est:



# Activité 2: Combustion du butane

Le liquide contenu dans un briquet (ou dans une bouteille de réchaud à gaz), capable de s'échapper sous forme de gaz et d'être enflammé, correspond à un corps pur : le butane dont nous allons étudier la combustion.

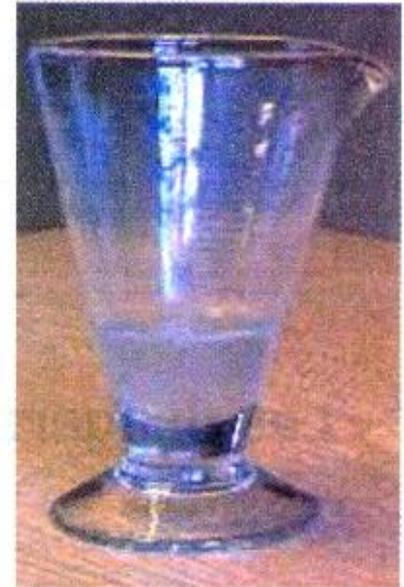
## A - Combustion complète du butane



Allumons un bec bunsen alimenté par du butane, la virole étant ouverte.



fig.2 : plaçons un verre à pied au-dessus de la flamme observons.



versons de l'eau de chaux dans le verre à pied, agitions et laissons reposer.

1 - Quelle est la couleur de la flamme lors de la combustion complète du butane dans l'air?

La couleur de la flamme est bleue.

2 - Quel est le combustible et le comburant de la combustion ?

Le combustible: le butane

Le comburant : le dioxygène

3 - Qu'observez-vous sur les parois du verre à pied (fig.2)?

La formation de la buée ( gouttelettes fines d'eau)

4 - Un second produit gazeux est mis en évidence par le test à l'eau de chaux (fig.3)

Quel est ce produit ?

Le dioxyde de carbone

5 - La combustion du butane est-elle une transformation chimique ? Justifie.

La combustion du butane est une transformation chimique au cours de la quelle du butane et du dioxygène réagissant ensemble et disparaissent pour produire des corps.

6 - Quels sont les deux réactifs de la transformation ? Quels sont les deux produits de la transformation?

Les réactifs: le butane et le dioxygène.

Les produits: le dioxyde de carbone et l'eau

7 - Ecris le bilan de la combustion complète du butane



## B - Combustion incomplète du butane :

**Aide :** Lors de la combustion incomplète du butane, il se forme quatre produits :

- les deux produits formés lors de la combustion complète du butane.
- du monoxyde de carbone
- un 4<sup>ème</sup> produit que tu vas mettre en évidence.



fig.1 : allumons un bec bunsen après avoir fermé la virole.



fig.2 : Plaçons une soucoupe au-dessus de la flamme.

1 - Quelle est la couleur de la flamme ?

La couleur de la flamme est jaune

2 - Qu'observes-tu sur la surface de la soucoupe ?

On observe sur la surface de la soucoupe un dépôt noir

3 - Quel est le combustible et le comburant de la combustion ?

Le combustible : le butane et le comburant : dioxygène

4 - Quelle est la nature du dépôt noir formé sur la surface de la soucoupe ?

Est un corps solide (le carbone)

5 - Quels sont les deux réactifs de la transformation ? Quels sont les quatre produits de la transformation ?

.....

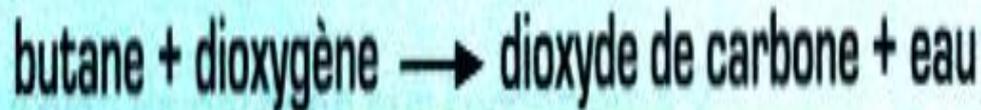
.....

La combustion du butane.

La combustion complète du butane.

Lorsque la quantité d'air est suffisante, la combustion est complète : on obtient uniquement de l'eau et du dioxyde de carbone. La flamme est alors bleu pâle.

Le bilan de La combustion complète du butane est :



# Activités 3: Les dangers des combustions.

## Fumer, (et fumée) tue!

La fumée des cigarettes contient plus de 4000 substances chimiques! Elle est extrêmement nocive non seulement pour le fumeur, mais aussi pour son entourage.

La fumée qui s'échappe de la cigarette contient en effet plus de substances toxiques (monoxyde de carbone, oxydes d'azote...) et de substances cancérogènes (goudrons, benzène...) que celle inhalée directement par le fumeur à travers la cigarette. Pour l'entourage, on parle de **tabagisme passif**.

### tabagisme passif.

Le danger est donc bien réel pour tous: risques d'accidents cardiovasculaires (infarctus), de cancer du poumon ou des sinus, de maladies des bronches... sans oublier le jaunissement de la peau et des dents ou l'accoutumance qu'entraîne la nicotine pour les fumeurs.

les substances contenues dans une cigarette menacent la santé des fumeurs, mais aussi de leur entourage.

ACÉTALDÉHYDE	ACIDE CYANHYDRIQUE
ACROLÉINE	TOLLUIDINE
ACÉTONE (dissolvant)	
DIMETHYLNITROSAMINE	AMMONIAC (détergent)
NAPHTALÈNE	URÉTHANE
NICOTINE	PHÉNOL
NAPHTYLAMINE	BUTANE
MÉTANOL (carburant de fusée)	DIBENZACRIDINE
PYRÈNE	TOLUÈNE (solvant industriel)
CADMIUM	ARSENIC (poison violent)
	POLONIUM 210
MONOXYDE DE CARBONE	STYRÈNE
BENZOPYRÈNE	DDT (insecticide)
CHLORURE DE VINYLE	GOUDRONS
MERCURE	PLOMB

1 - Combien la cigarette contient-elle de substances chimiques?

2 - Cite trois substances toxiques contenues dans les cigarettes :

3 - Quelle substance chimique entraîne l'accoutumance (dépendance)?

4 - Quels sont les risques de maladie encourus par le tabagisme ?

5 - En admettant qu'une personne : fume en moyenne **10 cigarettes/jour**. Qu'un paquet de cigarettes contient **20 cigarettes** et coûte en moyenne **32 dirhams**. Quel montant en **dirhams** aura-t-il économisé au bout de **10 ans** ?

## La combustion des cigarettes.

La fumée de tabac est un cocktail de produits toxiques.

Elle se compose d'une phase gazeuse et d'une phase formée de particules très fines, qui pénètrent dans les alvéoles pulmonaires et dans toute la circulation de notre corps.

Elle contient 4 types de substances particulièrement nocives, dont les effets toxiques se conjuguent :

**La Nicotine**, très diffusible, qui passe directement dans le sang, **le monoxyde de carbone**,

**Les irritants bronchiques et les carbures polycycliques** (substances cancérigènes)

Le tabagisme est un désastre sanitaire, responsable de dizaines de décès au Maroc.

# Les dangers des combustions.

## A-Quelques dangers de combustions

1



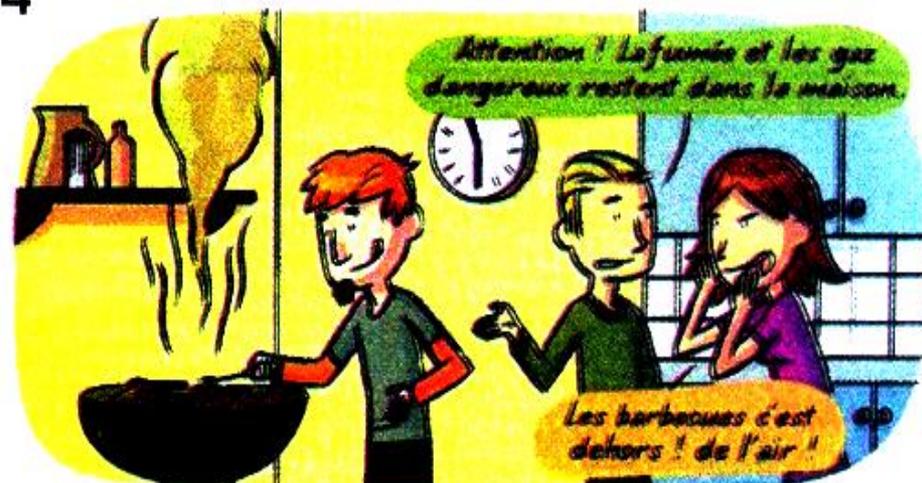
2



3



4



a - Attribuer chacun des risques suivants à l'un des dessins : explosion, incendie, asphyxie, et intoxication.

b - Pour quelles raisons doit-il y avoir des aérations dans les pièces, où a lieu une combustion ?

c - Pourquoi faut-il ramoner les cheminées au moins une fois par an ?

d - Pourquoi ne faut-il pas se chauffer avec un barbecue dans une maison en cas de panne d'électricité ?

## B - Les dangers de monoxyde de carbone.

Formule chimique : CO

### Caractéristiques :

**Assassin inodore et incolore qui se diffuse facilement**

Couleur: aucune (incolore)

Odeur : aucune (inodore)

Goût : aucun (insipide)

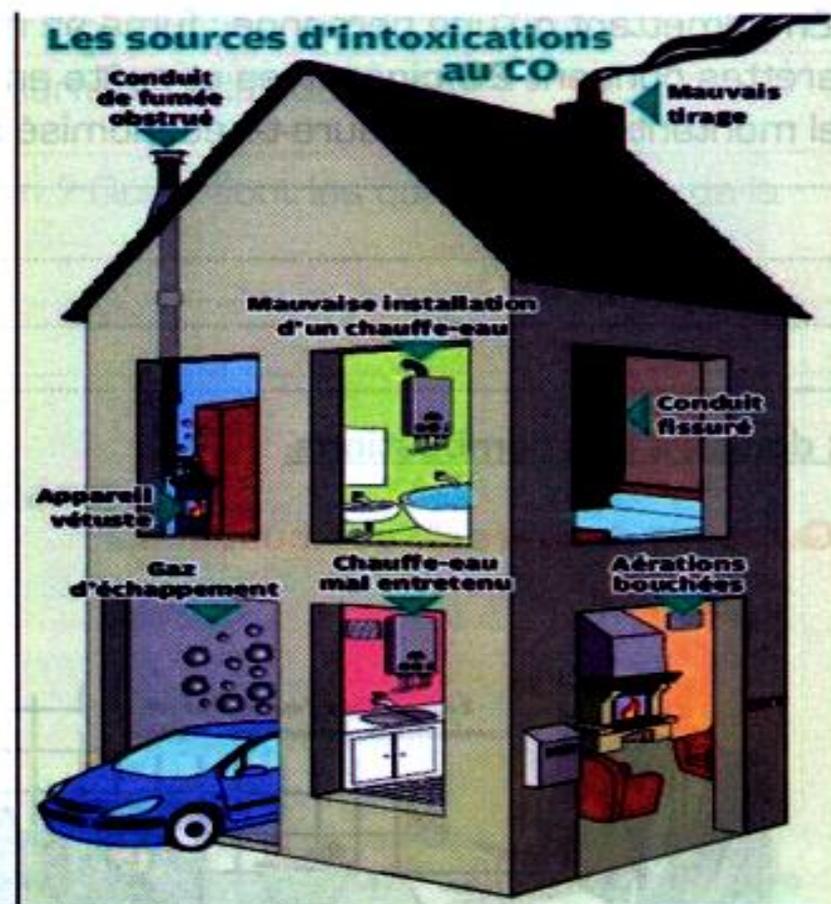
Etat physique : à 25 °C et sous la pression atmosphérique normale(1013 hPa) : Gazeux

Signes caractéristiques : Il vient d'une **combustion incomplète** des combustibles et des carburants. Il est **toxique** et à fortes doses, **mortel**

### Effets sur la santé :

Il se fixe 300 fois mieux sur l'hémoglobine du sang que le dioxygène. Donc lorsque ce gaz est présent dans l'air il se combine avec l'hémoglobine et **bloque alors le transport du dioxygène dans l'organisme.**

Alors, la victime ressent d'abord une fatigue, des faiblesses musculaires, des maux de tête... Puis viennent des nausées, des vomissements et enfin une **perte de connaissance** puis souvent la **mort par asphyxie.**



1 - Comment agit le monoxyde de carbone sur l'organisme ?

2 - Ce gaz est-il facile à détecter ? Pourquoi

3 - D'où provient ce gaz ?

4 - Lorsqu' il ya production de monoxyde de carbone, la combustion est-elle complète ?  
Pourquoi ?

5 - Quels sont les symptômes d'une intoxication au monoxyde de carbone ?

6 - Quels appareils présents dans un immeuble pourraient conduire à la formation du monoxyde de carbone en cas de mauvais fonctionnement (fig.5) ?

7 - Comment peut-on éviter l'intoxication ?

## Les dangers des combustions.

Les risques sont :

**L'incendie** : si une matière combustible est proche de l'air ;

**L'explosion** : lors d'une étincelle en présence d'un mélange air et gaz combustible ;

**L'asphyxie** : lorsque la quantité de dioxygène consommée par une combustion est très importante ;

**L'intoxication** : lors de l'inhalation de monoxyde de carbone.

# Exercices



## 1 - Complète.

Complète les phrases ci-dessous à l'aide des mots suivants :

Dioxygène - combustible - produits  
dioxygène - incomplète - transformation  
chimique - dioxyde de carbone - monoxyde de  
carbone - comburant.

- Une combustion est une .....  
dont l'un des réactifs est toujours du .....  
qui est appelé..... . L'autre réactif  
est appelé ..... Un ou des  
nouveaux.....se forment lors de  
cette transformation chimique.

- La combustion .....du butane peut  
produire un gaz toxique : le .....  
Ce type de combustion est du au manque de  
..... Cette combustion est incomplète,  
car le ..... peut encore brûler.

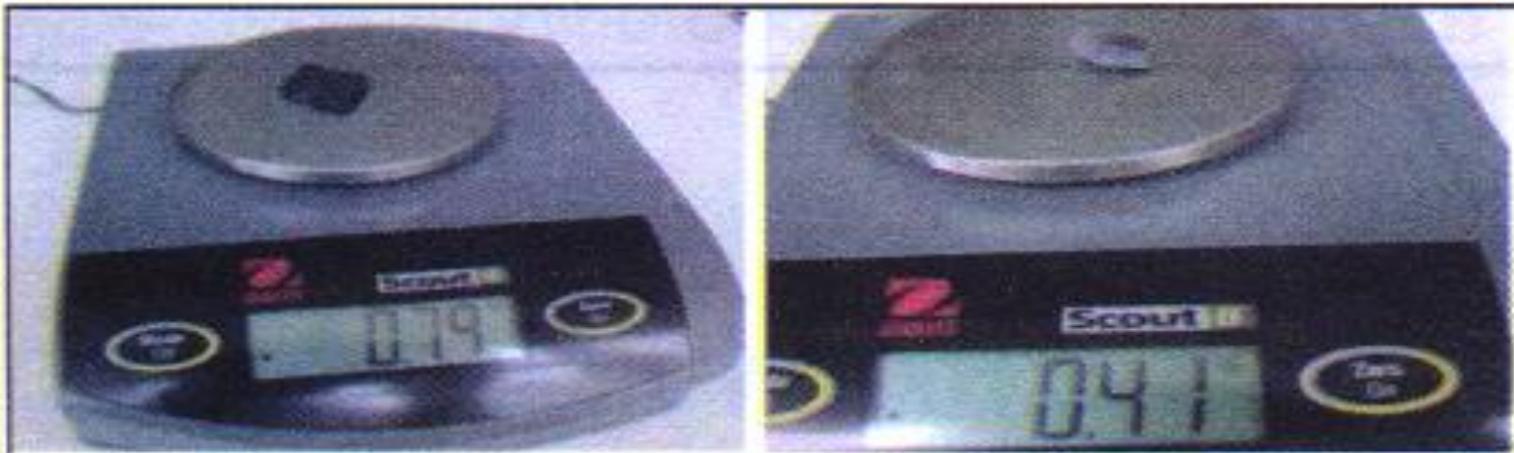
## 2 - La combustion du carbone :

On réalise la combustion du charbon de bois dans de l'air.



- a - Quel est le principal constituant du charbon bois ?
- b - Quel est le combustible ? le comburant?
- c - Quels sont les réactifs de cette combustion?
- d - Quel est le produit de cette combustion?
- e - Ecris le bilan de cette transformation chimique.

f- On pèse un morceau de carbone pur avant et après sa combustion dans le dioxygène pur :



De combien la masse du carbone a-t-elle diminué?

### 3 - Combustion du butane.

On réalise la combustion complète du butane contenu dans un briquet.

**a** - Quel est le combustible ?  
le comburant ?

**b** - Quels sont les réactifs  
de cette combustion ?

**c** - Quels sont les produits de  
cette combustion ?

**d** - Schématise et décris les  
expériences qui permettent d'identifier ces  
produits.

**e** - Ecris le bilan de cette transformation  
chimique.



#### 4 - Une casserole qui noircit.

Pour préparer son petit déjeuner, Rime place une casserole sur la flamme de couleur jaune d'une cuisinière alimentée au gaz naturel (du méthane). La casserole noircit très vite.

**a** - Quel est le produit formé responsable du dépôt noir sur la casserole ?

**b** - La combustion du méthane est incomplète ? Justifie ta réponse de deux façons.

**c** - Quel autre produit toxique peut alors se former ?

**d** - Le brûleur est donc mal réglé. Faut-il augmenter ou réduire le débit de méthane ?

## 5 - Les dangers du tabagisme.

Trois transformations se produisent lorsque le tabac d'une cigarette brûle : la vaporisation, la combustion et la pyrogénéation.

**a** - Qu'est-ce qu'une vaporisation? une combustion? une pyrogénéation ?

**b** - Quelles substances dangereuses, présentes dans la fumée de cigarette, proviennent de la vaporisation? de la combustion ? de la pyrogénéation?

## 6 - Calcul.

Le brûleur d'une plaque de cuisson consomme 3L de butane à la minute. La combustion complète de 1L de butane nécessite 6.5L de dioxygène ; elle produit 4L de dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau.

**a** - Combien de litres de dioxygène sont utilisés lors d'une heure de fonctionnement du brûleur?

**b** - Quel est le volume de dioxyde de carbone formé ?

**c** - Déduis-en la raison de l'installation systématique d'une ventilation dans les cuisines.