

Leçon n°7 : La combustion du méthane et du butane

Le **méthane** est le gaz naturel ;

Le **butane** est le gaz contenu dans les briquets ou les camping-gaz.

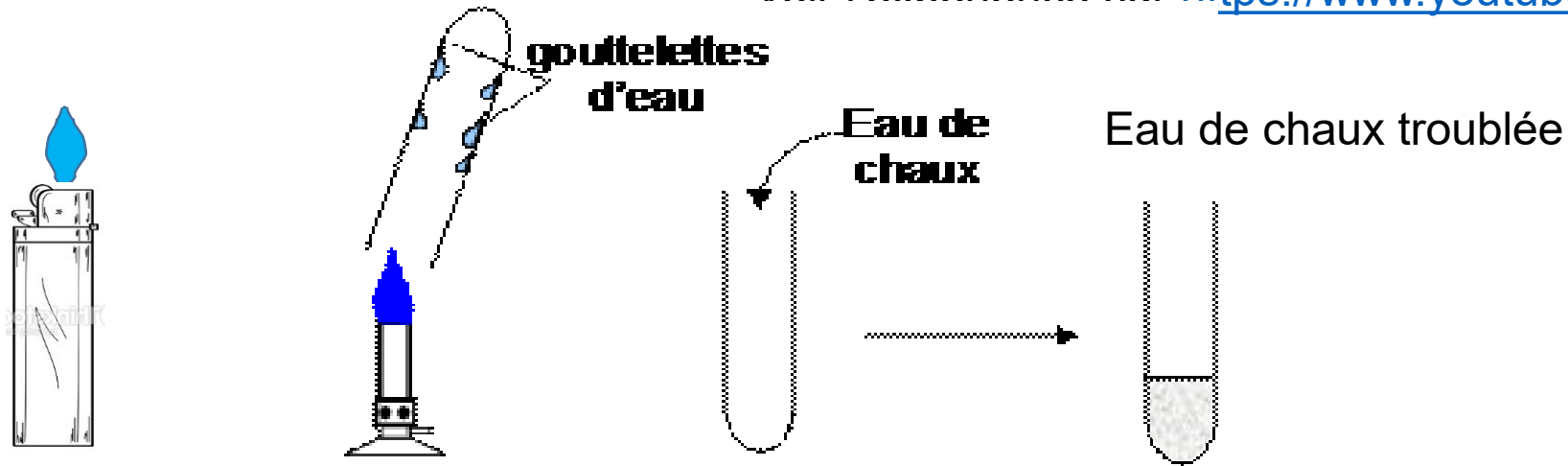
L'un et l'autre s'enflamment à la moindre étincelle : ce sont des **gaz combustibles**. Leur combustion dégage beaucoup de **chaleur**.

Ne pas écrire, mais bien lire : Comme la combustion du méthane est semblable à celle du butane, les conclusions valables pour le méthane le sont aussi pour le butane, et réciproquement.

I) Etude de la combustion complète :

A) Observons la transformation chimique :

Voir l'expérience sur <https://www.youtube.com/watch?v=rnEredF3u2o>



Allumons un briquet (ou un bec Bunsen) en réduisant le débit du gaz. Le butane brûle avec une **flamme bleue**, ce qui signifie que la combustion est complète.

- **Observation** : Un tube à essais placé au-dessus de la flamme se couvre de buée. Puis, si on verse de l'eau de chaux dans le tube à essais, elle se trouble.
- **Conclusion** : La réaction de combustion produit de la vapeur d'eau. Elle produit aussi du dioxyde de carbone.

Résumons :

Le méthane (ou le butane) réagit avec le dioxygène contenu dans l'air. Lorsqu'il y a assez de dioxygène, la combustion est complète (flamme bleue). Cette combustion produit de l'eau et du dioxyde de carbone.

A ce stade, vous devriez être capable de dire : qui sont les **réactifs** de la réaction de combustion du butane (et qui sont les réactifs de la réaction de combustion du méthane), qui sont les **produits** (ce sont les mêmes pour la combustion du méthane et pour celle du butane). Vous devriez être capable d'écrire le **bilan de la réaction chimique** de combustion. Je vous laisse réfléchir.

B) Formules chimiques du méthane et du butane :

Nom de l'espèce chimique	Formule chimique de la molécule	Atomes contenus dans la molécule
Méthane	CH_4	1 atome de carbone et 4 atomes d'hydrogène
Butane	C_4H_{10}	4 atomes de carbone et 10 atomes d'hydrogène

Ils ne contiennent que du **carbone** et de l'**hydrogène** : ce sont des **hydrocarbures**.

C) Bilan de la combustion complète :

- ▶ Bilan de la combustion complète du méthane :

Méthane + dioxygène \longrightarrow dioxyde de carbone + eau

- ▶ Bilan de la combustion complète du butane :

Butane + dioxygène \longrightarrow dioxyde de carbone + eau

Remarque : Les gaz produits sont des gaz à effet de serre qui retiennent la chaleur dans notre atmosphère et participent au réchauffement climatique, mais ce ne sont pas des gaz toxiques pour l'homme.

II) Etude de la combustion incomplète :

A) Définition :

Lorsqu'il n'y a pas assez de dioxygène, la combustion des hydrocarbures se fait de manière incomplète (flamme orange) et produit un gaz mortel, le monoxyde de carbone.

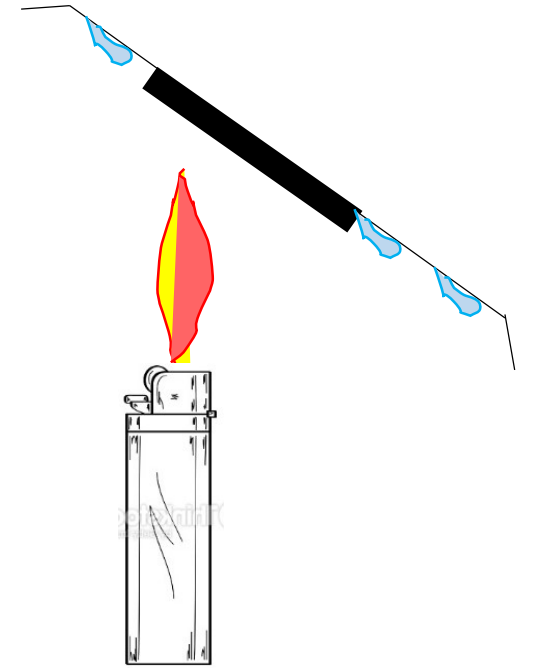
B) Réalisons une combustion incomplète :

Une vidéo de cette expérience, par exemple : <https://www.youtube.com/watch?v=vk-hVIEd5RU>

Si on ouvre le **débit de gaz** du briquet **au maximum**, la flamme n'est plus bleue : elle devient **jaune-orange** et **éclairante**. Lorsque la **flamme** est **orange**, la combustion est **incomplète**.

Si on place une coupelle au-dessus de la flamme, la coupelle se couvre d'une poudre noire, appelée « **noir de carbone** », qui est constituée de grains de carbone.

La coupelle se recouvre aussi **de buée** : la combustion incomplète produit de la **vapeur d'eau**.



- On place un tube à essais au-dessus de la flamme et on laisse brûler un moment. On verse ensuite **de l'eau de chaux** dans le tube à essais : elle **se trouble**. La combustion incomplète produit donc aussi **du dioxyde de carbone**.

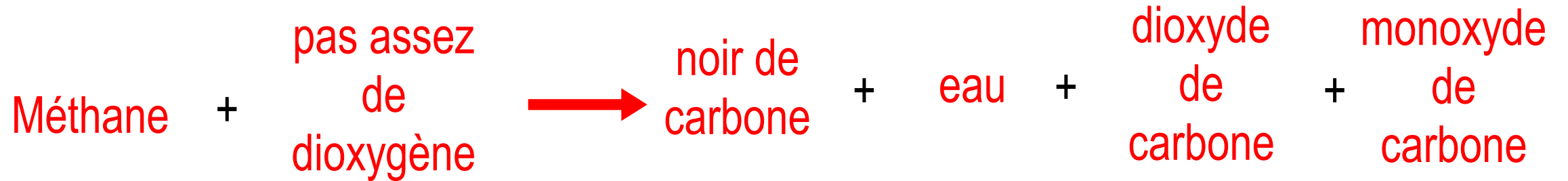
- Ce que l'on ne voit pas et que l'on ne sent pas, c'est qu'en même temps, la combustion produit aussi un gaz invisible, inodore et mortel : le **monoxyde de carbone**.

Conclusion : Quand il n'y a pas assez de dioxygène, la **combustion incomplète** du méthane et du butane produit de l'eau, du noir de carbone, du dioxyde de carbone et un gaz mortel, le **monoxyde de carbone** (de formule chimique CO).

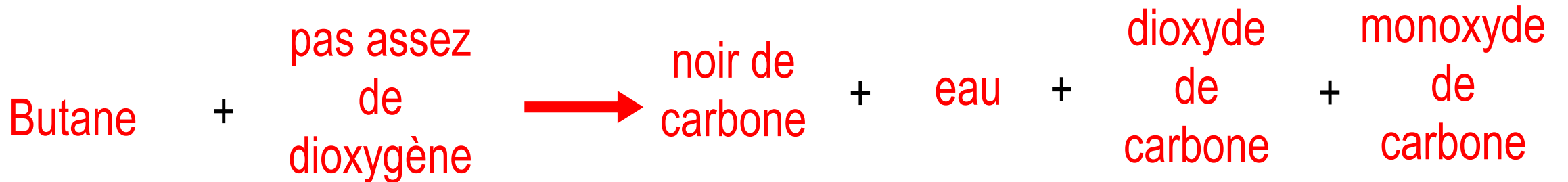
La poudre de carbone (le noir de carbone) n'a pas brûlé, par manque de dioxygène. Ces particules de carbone, **portées à incandescence** (au rouge), **donnent à la flamme sa couleur orange**.

C) Bilan de la combustion incomplète :

- Bilan de la combustion incomplète du méthane :



- Bilan de la combustion incomplète du butane :



III) Le danger des combustions incomplètes :

► Dans tous les locaux où se produisent des combustions, il doit y avoir des aérations. Les aérations permettent à l'air de circuler. Comme la combustion consomme du dioxygène, la circulation d'air permet de maintenir le taux de dioxygène constant autour du lieu de la combustion. Si la quantité de dioxygène est insuffisante, la combustion devient incomplète et produit du monoxyde de carbone.

- ▶ Le monoxyde de carbone est un gaz incolore et inodore. Il se fixe sur les globules rouges et empêche le dioxygène que nous avons inspiré d'être délivré à nos cellules. Sans dioxygène, les cellules ne peuvent plus fonctionner ; **c'est l'asphyxie**. La mort peut être très rapide.

Super QCM si vous voulez vous entraîner :

http://colleges.ac-rouen.fr/langlois/physique/fichiers/quatrieme/chap3_chimie/cours5.htm