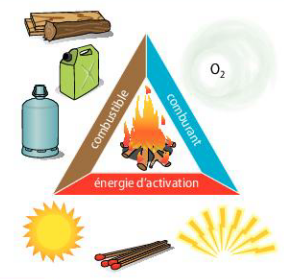
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1ère Spé | Thème : Constitution et transformation de la matière | Cours |
| Chimie 10 | Réactions de combustion | 🕮 Chap.9 |

* Support vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=zoeeVAm79Ls> (R. Wioland) – 10’21’’

# La combustion

|  |  |
| --- | --- |
| * Combustibles organiques usuels * Modélisation d’une combustion par une réaction d’oxydo-réduction. * Combustions et enjeux de société. | * Citer des exemples de combustibles usuels. * Ecrire l’équation de réaction de combustion complète d’un alcane, d’un alcool. * Citer des applications usuelles qui mettent en œuvre des combustions et les risques associés*.* * Citer des axes d’étude actuels d’applications s’inscrivant dans une perspective de développement durable. |

1. Une combustion est une réaction chimique d’oxydoréduction où sont présents :

Un combustible : ………………………………………………………………   
…………………………………………………………………………………

Un comburant : ……………………………………………………………….

Une source d’énergie (énergie d’activation) : ………………………………   
…………………………………………………………………………………

1. La combustion est complète s’il ne se forme que ………………………………   
   ………………………………
2. Si la combustion est incomplète (dioxygène en quantité insuffisante), il se forme du carbone C ou du monoxyde de carbone CO et de l’eau.

**Q.C.M. 1 p.161 + Exercices 3\*-4 p.164**

# Energie d’une réaction

|  |  |
| --- | --- |
| * Energie molaire de réaction, pouvoir calorifique massique, énergie libérée lors d’une combustion. * Interprétation microscopique en phase gazeuse : modification des structures moléculaires, énergie de liaison. | * Estimer l’énergie molaire de réaction pour une transformation en phase gazeuse à partir de la donnée des énergies de liaisons. * *Mettre en œuvre une expérience pour estimer le pouvoir calorifique d’un combustible.* |

* Voir Tp27 : « Le pouvoir calorifique d’un combustible »

## Convention des échanges énergétiques

**E > 0** car le système **reçoit** de l’énergie

**E < 0** car le système **libère** de l’énergie

Système chimique

## Energie transférée lors d’une combustion

1. Lors de la combustion, le système chimique libère une énergie Q. La transformation est exothermique : Q < 0.  
   Cette énergie peut se calculer soit à partir de l’énergie molaire de combustion soit à partir du pouvoir calorifique.

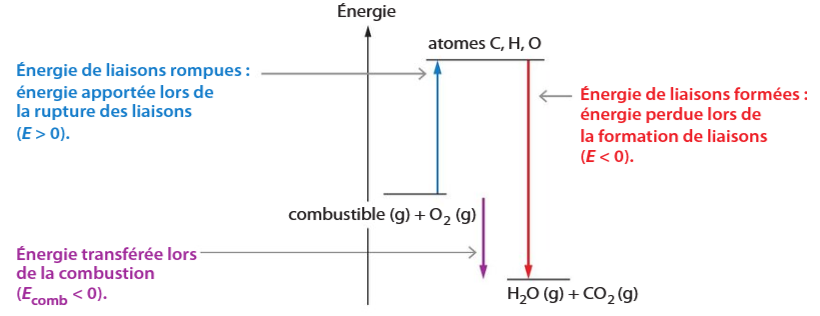
**L’énergie molaire de combustion E comb est** ………………………………………………………………….  
…………………………………………………………………………………………………………………..   
**L’énergie libérée par la combustion complète de n moles de combustible** dans le cas où le dioxygène est en excès est : ………………………………………………………………………………………………

**Le pouvoir calorifique PC d’un combustible est** l’énergie ………………………………………………….  
…………………………………………………………………………………………………………………..

Le lien entre l’énergie molaire de combustion E comb et le pouvoir calorifique PC est : **E comb = - PC × M**  
avec E comb en J.mol-1, PC en J.kg-1 et M masse molaire en kg.mol-1.

Exemples de pouvoir calorifique : Méthane : PC = - 50 MJ.kg-1; Granulés bois : -16 MJ.kg-1;   
Fioul : -42 MJ.kg-1 ; Ethanol : -30 MJ.kg-1 ; Essence : -47 MJ.kg-1

## Energie molaire de combustion

1. Pour évaluer l’énergie molaire de combustion, il faut écrire l’équation de la réaction de combustion avec un nombre stœchiométrique égal à 1 pour le combustible.
2. On envisage un processus hypothétique au cours duquel toutes les liaisons des réactifs sont rompues pour donner des atomes isolés, à partir desquels se forment les liaisons des produits.
3. L’énergie molaire de combustion *E*comb se calcule avec les énergies des liaisons rompues et les énergies des liaisons formées : ***E*comb = Σ (*E*liaisons rompues) – Σ (*E*liaisons formées)**

*Exemple* : Combustion du méthane CH4(g) + **2** O2(g) → CO2(g) + **2** H2O(g)   
Données : *E*C-H = 413 kJ.mol-1; *E*O=O = 496 kJ.mol-1; *E*C=O = 796 kJ.mol-1; *E*O-H = 463 kJ.mol-1.  
*E*liaisons rompues = ………………………………………………………………………………………………   
*E*liaisons formées = ………………………………………………………………………………………………  
Energie molaire de combustion : *E*comb = ………………………………………………………………

**Q.C.M. 2 p.161 + Exercices 5\*-6-7\*-8 p.164 puis exercices 9\*-11\*-12\*-13 p.165 et +**

# Les enjeux des réactions de combustion

1. Les réactions de combustion permettent de fournir l’énergie nécessaire aux transports, au chauffage, …
2. La combustion de matière organique exploite des énergies fossiles, provoque des incendies (risque d’explosion) …
3. Les réactions de combustion émettent des gaz polluants à effet de serre comme le dioxyde de carbone. Elles participent au réchauffement climatique.
4. Les enjeux du XXIème siècle consistent en la diminution de dioxyde de carbone et la mise au point d’alternatives énergétiques : biocarburant, valorisation de la biomasse, micro algues…

**Q.C.M. 3 p.161**