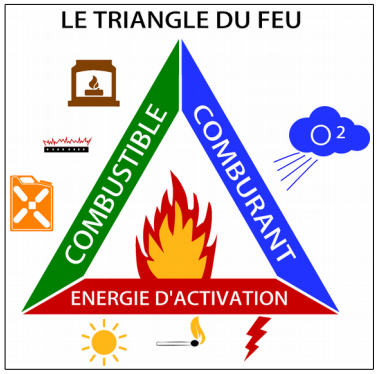
1ère Sti2D Physique-chimie	**Thème :** Énergie	
Chapitre 2: *L'énergie chimique*	Hachette éducation (Hachette technique) / MAJ 2026 -FKM	

I. Combustion

I. a) Le triangle du feu

Une combustion est une **transformation chimique exothermique** (qui libère de la chaleur) qui nécessite trois éléments :

- un **combustible** : ce qui brûle (exemples : bois, papier, butane, essence…),
- un **comburant** : ce qui permet au combustible de brûler (la plupart du temps le dioxygène),
- une **énergie d'activation** : apport d'énergie nécessaire pour amorcer la combustion.



En effet, mettre en présence un combustible et un comburant ne suffit pas à démarrer une combustion. Heureusement, sinon tout prendrait feu au simple contact de l'air !

I. b) Réaction auto-entretenue

1. L'**énergie d'activation** permet de démarrer la réaction entre une petite quantité de combustible et de comburant (souvent le dioxygène) dans une zone gazeuse appelée « flamme »,
2. Une partie de l'énergie libérée par la réaction de combustion est récupérée par le système chimique. Cette énergie sert ainsi d'énergie d'activation à une nouvelle petite quantité de combustible et ainsi de suite.

C'est ce que l'on appelle : réaction **auto-entretenue**, ça « brûle tout seul » d'où la difficulté d'éteindre un incendie.

I. c) Modélisation d'une combustion

Comme toute **transformation chimique**, la combustion est modélisée par une **réaction chimique**, dont l'écriture symbolique est **l'équation bilan.**

Lors d'une combustion les **réactifs** sont le combustible et le comburant.

→ Lors d'une combustion **complète** d'un hydrocarbure, les **produits** sont le dioxyde de carbone et l'eau.

→ Si la combustion est **incomplète** (quantité de dioxygène insuffisante par rapport au combustible), il peut se former également des résidus de combustion tels que : du monoxyde de carbone et des particules de carbone.

Exemple : combustion **complète** du méthane dans le dioxygène

combustible : méthane
comburant : dioxygène
énergie d'activation : briquet par exemple

Équation bilan : $CH_4\ (g) + 2\ O_2\ (g) \rightarrow 2\ H_2O\ (g) + CO_2\ (g)$

RÉACTIFS PRODUITS

II. Énergie libérée lors d'une combustion

Tous les combustibles ne libèrent pas la même énergie lors de leur combustion. Pour les comparer, on regarde leur **pouvoir calorifique** (noté : PC), qui correspond à l'énergie produite par la combustion complète de 1 kg de combustible.

	Charbon	Méthane	Propane	Essence	Diesel	Éthanol	Bois sec	Bois humide
PC ($MJ \cdot kg^{-1}$)	33,3	50,1	45,8	42,5	43,0	28,8	14,0	8,0

▲ Tableau comparatif des PC par type de combustibles.

L'énergie E libérée par une réaction de combustion dépend du combustible brûlé et de sa quantité.

On peut la calculer selon la relation: $E = m \times PC$ E en joule (J)

m: masse de combustible brûlée en kilogramme (kg)

PC: pouvoir calorifique du combustible (en $J.kg^{-1}$)

III. Dangers des combustions et moyens de prévention

Les combustions sont une source d'énergie indispensables, mais présentent des dangers aux conséquense qui peuvent être dramatiques.

Par leur nature exothermique, les réactions de combustion peuvent être **dangereuses** : brûlures, asphyxies, intoxications…

Pour arrêter une combustion, il faut supprimer un des trois éléments du triangle du feu.

On peut alors par exemple:

- couper l'apport de combustible,
- étouffer le feu avec un extincteur à poudre pour empêcher le comburant de venir au contact du combustible,
- refroidir le système avec une grande quantité d'eau.

Émissions de gaz lors d'une combustion :

- Lors d'une combustion complète, du dioxyde de carbone est formé or, celui-ci est un gaz à effet de serre ! Ainsi, en libérant du dioxyde de carbone, les combustions accèlèrent le **réchauffement climatique**.
- Lorsque le comburant vient à manquer, la réaction de combustion est incomplète et libère du **monoxyde de carbone** or, celui-ci est un gaz incolore, inodore mais surtout… très **toxique** !

  Son innhalation peut conduire à la mort par asphyxie.

  Pour éviter une intoxication, l'aération fréquente des logements et l'entretien des appareils de chauffage sont primordiaux. On peut également installer un **détecteur de monoxyde de carbone**.

Dangers :	**Prévention :**
- Brûlures, - Asphyxie, - Intoxications aux fumées toxiques, etc.	- Installation aux normes dans l'habitat + entretien régulier par des professionnels. - Installer un détecteur pour détecter les fuites de gaz et la présence de CO. - Un minimum de bon sens : ne pas jouer avec le feu, ne pas laisser de nourriture chauffer sans surveillance, etc.

Illustration : Détecteur de monoxyde de carbone