

## I/ La combustion

La combustion est une réaction chimique qui dégage de la chaleur et s'accompagne de l'émission de lumière : le feu. L'incendie est un feu dont le développement n'est pas maîtrisé dans l'espace et le temps.

Un **combustible** mis en présence d'un **comburant** en rapport avec une **énergie d'activation** provoque l'éclosion d'un feu.

## II/ Le triangle du feu

Pour que le feu se déclare, ces trois éléments doivent être réunis : on appelle cela **le triangle du feu**.



- **le combustible** : c'est le matériau qui va fournir la matière première.  
Il peut être :
  - solide (bois, papier, tissus...),
  - liquide (hydrocarbures...),
  - gazeux (gaz naturel, butane ...).
- **le comburant** : c'est l'oxygène contenu dans l'air qui va permettre à la flamme de se développer.
- **l'énergie d'activation** : c'est la source de chaleur qui fait démarrer la combustion. (électricité, étincelle, chaleur, échauffement...)

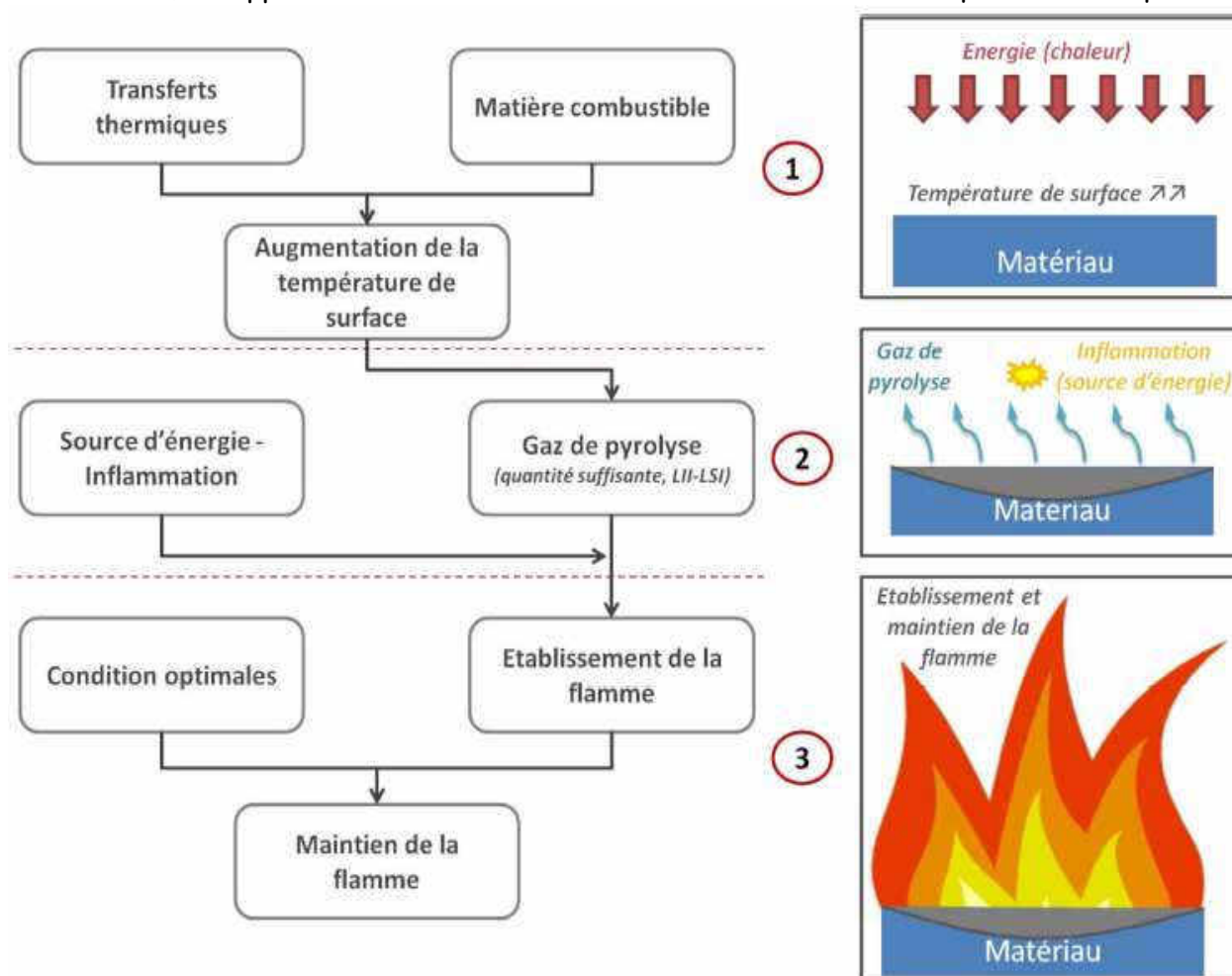
### III/ Pyrolyse et établissement d'une flamme

Ce schéma illustre les notions essentielles pour comprendre comment une flamme se forme et se maintient à partir de la dégradation de la matière combustible solide. Ce processus peut être décrit en trois étapes majeures :

1<sup>ère</sup> étape : Production des gaz de pyrolyse. La matière voit sa température augmenter par l'intermédiaire d'un transfert thermique et peut se décomposer en émettant des gaz inflammables ;

2<sup>ème</sup> étape : inflammation des gaz : une quantité de gaz suffisante est dégagée par la matière et mélangée à l'air. L'apport d'une source d'énergie suffisante permet alors l'inflammation du mélange.

3<sup>ème</sup> étape : Établissement et maintien de la flamme. Suite à l'inflammation, la flamme est maintenue en surface si les gaz combustibles dégagés par la matière sont en quantité suffisante, si l'apport en air est suffisant et si les conditions thermiques sont adéquates.



### IV/ Les fumées

Les fumées correspondent à l'ensemble visible des particules solides et/ou liquides en suspension et des gaz résultant d'une combustion ou d'une pyrolyse. Ces fumées sont plus ou moins diluées par de l'air ambiant.

Les gaz résultants de la combustion sont généralement le dioxyde de carbone, le monoxyde de carbone, la vapeur d'eau ainsi que d'autres gaz. La nature de ces derniers est intimement liée à la composition des matériaux impliqués dans la combustion (cyanure d'hydrogène, chlorure d'hydrogène, oxyde nitreux, hydrocarbures...). Ces gaz de combustion contiennent souvent des gaz combustibles imbrûlés : elles sont donc inflammables !

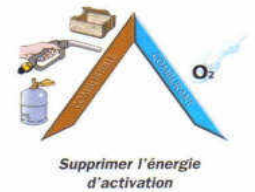




### Les dangers associés aux fumées sont :

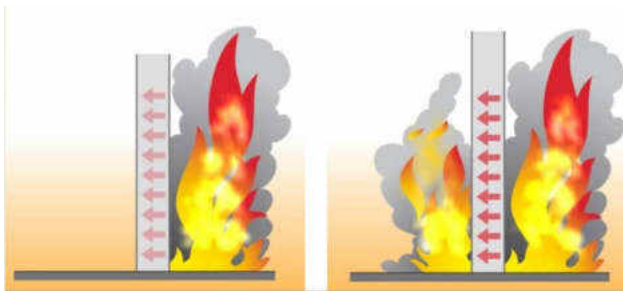
- Inflammabilité, explosivité
- Toxicité, corrosivité
- Émission de particules
- Opacité
- Rayonnement thermique
- Envahissement et mobilité
- Chaleur

## V/ Généralités sur les procédés d'extinction

La suppression d'une partie du triangle du feu suffit à enrayer la réaction de combustion et contribue à l'extinction d'un incendie. Plusieurs méthodes sont à envisager pour obtenir ce résultat. :

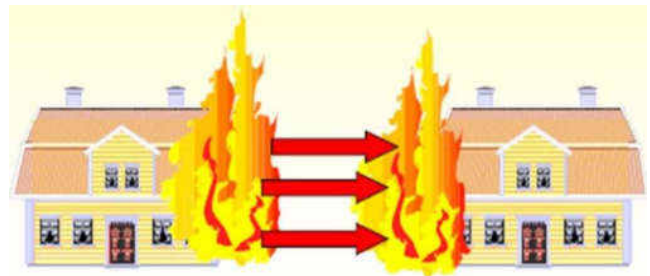
<p><b>Action sur l'énergie d'activation :</b></p> <p>Le <u>refroidissement</u> : abaisse la température du combustible au-dessous de la température d'inflammation.</p> <p>Le <u>soufflage</u> : supprime la flamme, à l'instar d'une bougie.</p>	
<p><b>Action sur le comburant :</b></p> <p>L'<u>étouffement</u> : abaisse la teneur en oxygène aux alentours du foyer afin de rendre l'atmosphère incombustible.</p> <p>L'<u>isolement</u>, mode d'action proche de l'étouffement, l'agent extincteur forme une couche isolant le combustible de l'air.</p> <p>L'<u>inhibition</u> : des gaz inertes sont employés pour bloquer ou ralentir le processus chimique.</p>	
<p><b>Action sur le combustible :</b></p> <p>La <u>dispersion</u> : sépare les éléments combustibles constitutifs du foyer, la température de l'ensemble s'abaisse et peut devenir insuffisante pour que la combustion soit entretenue.</p> <p>La <u>part du feu</u> : sépare la partie qui brûle de la partie intacte. On écarte ou protège tout ce qui pourrait devenir un aliment pour le feu. Le feu s'éteint de lui-même faute de combustible.</p> <p>La <u>coupure d'alimentation</u>: élimine l'apport en combustible en actionnant une vanne ou un robinet (combustibles liquides et gazeux)</p>	

## VI/ Les différents modes de propagation



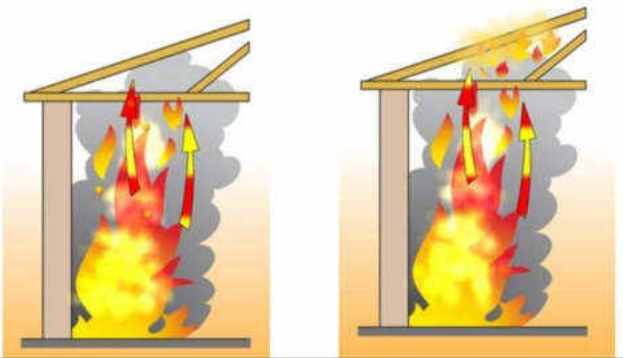
### **Conduction**

Transfert de chaleur de proche en proche dans le matériau en lui-même.



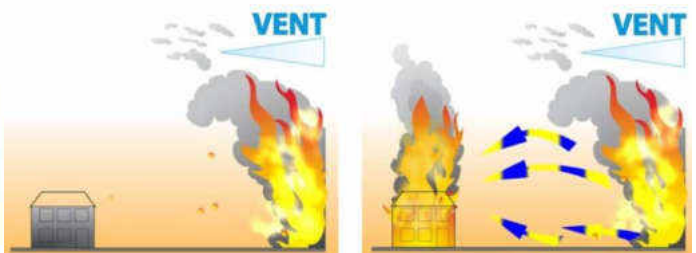
### **Rayonnement**

Émission de l'énergie sous forme d'ondes électromagnétiques. Pas de contact direct.



### **Convection**

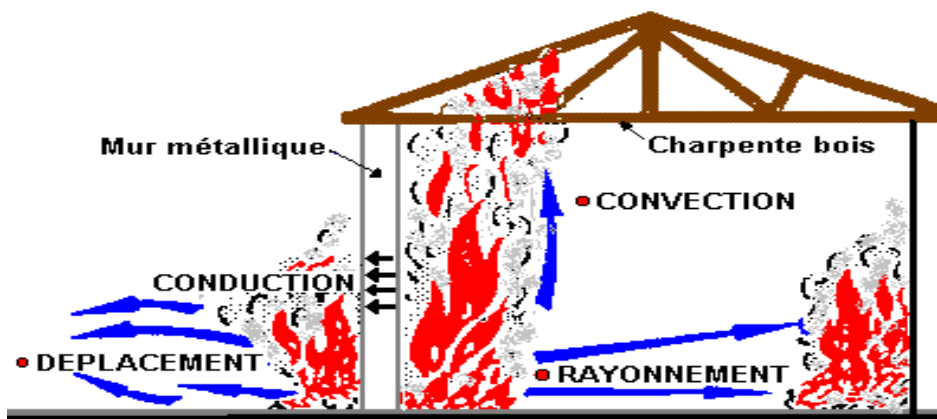
Transfert de chaleur par les fumées et gaz chauds (l'air chaud monte)



### **Déplacement**

Transfert de chaleur par chute d'objets enflammés, écoulement de liquide en feu, transport par le vent de Flammèches ou projection

Mais au cours d'un incendie, on peut retrouver tous ces procédés en même temps.








## VII/ Les agents extincteurs

### 1/ Les différents agents extincteurs

- **L'eau** : elle agit principalement par refroidissement des matériaux combustibles.
- **La mousse** : elle permet d'arrêter la production de vapeurs inflammables en formant une couche isolante et refroidit la surface des matériaux en combustion (action d'isolement et de refroidissement)
- **La poudre** : éteint le feu en interrompant la réaction en chaîne (action d'inhibition).
- **Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)**: empêche l'apport d'oxygène au niveau du foyer (action d'étouffement)
- **Le sable, la terre, un couvercle** : empêche l'apport d'oxygène au niveau du foyer (action d'étouffement)

### 2/ Emploi des agents extincteurs sur les différentes classes de feux

Classes de Feux					
Dénomination	Feux de matériaux solides formant des braises	Feux de liquides ou solides liquéfiables	Feux de gaz	Feux de métaux	Feux d'auxiliaires de cuisson
Agent extincteur	- Eau pulvérisée - Eau pulvérisée avec additif (mousse)	- Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) - Eau pulvérisée avec additif (mousse) - Poudre BC	- Poudre BC	- Poudre D - sable ou terre sèche	- Poudre BC - Couvercle
	Poudre polyvalente ABC				
Observations	L'eau pulvérisée avec additif refroidit efficacement et crée une couche qui isole le combustible de l'air.	Le CO <sub>2</sub> agit par étouffement à condition que la surface enflammée ne soit pas trop grande.	Fermer la vanne ou le robinet d'alimentation. Attention, risque d'explosion en cas de soufflage de la flamme.	Ne jamais utiliser d'eau : réaction violente pouvant créer des projections de métal en fusion.	Refermer le récipient avec un couvercle, une couverture anti feu ou une serpillière humide (pas trempée ! L'huile réagit violemment au contact de l'eau)



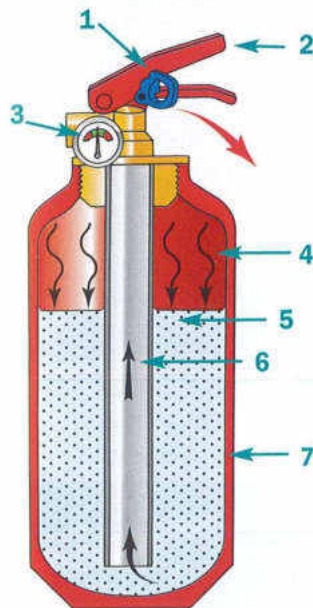
## VIII/ Les extincteurs

L'extincteur portatif, mobile ou fixe est le matériel de première intervention le plus couramment utilisé dans l'attente de moyens d'intervention plus puissants. Il doit être mis en œuvre rapidement et correctement par quiconque constate un début d'incendie.

### 1/ Composition et fonctionnement

#### Extincteurs à pression permanente :

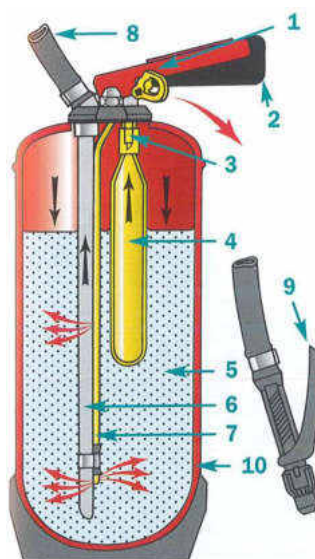
Dans ce type d'extincteur, l'agent extincteur est en pression permanente dans le réservoir. Il est poussé dans le tube plongeur par le gaz sous pression.



- 1 : goupille
- 2 : levier de commande
- 3 : manomètre
- 4 : gaz en pression
- 5 : agent extincteur
- 6 : tube plongeur
- 7 : corps de l'extincteur

#### Extincteurs à pression auxiliaire :

Lorsque le percuteur est actionné par l'utilisateur, la sparklet (réservoir qui contient le gaz propulseur CO<sub>2</sub>) libère le gaz qui met ainsi l'agent extincteur sous pression. Dès lors l'extincteur est prêt à l'emploi.



- 1 : goupille
- 2 : poignée de percussion
- 3 : percuteur
- 4 : sparklet de CO<sub>2</sub>
- 5 : agent extincteur
- 6 : tube plongeur
- 7 : tube de détassement
- 8 : flexible
- 9 : contrôle du débit
- 10 : corps de l'extincteur

## 2/ Reconnaître l'extincteur approprié

Une étiquette est présente sur chaque extincteur afin de donner des informations relatives à son contenu, à son utilisation et à son fabricant. Il existe différents modèles d'étiquettes mais les types d'informations écrites sont systématiquement les mêmes :



*Nota : la couleur de la poignée permet d'identifier le type d'agent extincteur :*

Poignée bleue : eau avec additif  
Poignée jaune : poudre  
Poignée noire : CO<sub>2</sub>



## 3/ Utilisation d'un extincteur

### Extincteur à CO<sub>2</sub> :

- 1 - Assurez vous que l'appareil est sous pression (manomètre s'il en possède).
- 2 - Déposez l'extincteur sur le sol et enlevez la goupille.
- 3 - Testez l'appareil brièvement.
- 4 - Placez vous à 1 m du foyer.
- 5 - Visez la base des flammes.

### Extincteur à eau ou à poudre :

- 1 - Déposez l'extincteur sur le sol et enlevez la goupille.
- 2 - Prendre la lance avec votre main la plus habile.
- 3 - Appuyez sur la poignée pour mettre l'appareil en pression (percussion).
- 4 - Testez l'appareil brièvement afin de s'assurer de son fonctionnement.
- 5 - Placez vous 3 à 4 mètres du foyer.
- 6 - Visez la base des flammes et contrôlez de débit de l'extincteur.

### Attaque du feu :

Si le feu se situe à l'extérieur, s'assurer de toujours **attaquer en restant dos au vent**.

Se positionner à la bonne **distance** en fonction de l'agent extincteur.

Attaquer le feu lentement **en visant la base des flammes**.



Commencer l'extinction en visant le bord le plus proche puis en **balayant** graduellement l'ensemble de la surface en feu.

Lorsque l'intensité du foyer a diminué, **rapprochez vous** au plus près pour compléter l'extinction.

#### **Auto-évaluation**

***L'apprenant doit maîtriser les critères ci-dessous avant de se présenter en stage !***

Je sais dessiner et décrire les éléments du triangle du feu

Je connais le phénomène de pyrolyse

Je connais les dangers des fumées

Je sais reconnaître les modes de propagation du feu

Je connais les différentes classes de feu

Je sais associer un agent extincteur avec une classe de feu

Je sais utiliser un extincteur