

Prévention des incendies au laboratoire



Sommaire du cours

- ▶ Qu'est-ce que le feu?
- ▶ Tétraèdre du feu
- ▶ Types de combustible (3)
- ▶ Classes de feux
- ▶ Types d'extincteurs
- ▶ Parties d'un extincteur
- ▶ Utilisation d'un extincteur
- ▶ Évaluation du risque et prévention
- ▶ SÉDÉ
- ▶ Éteindre un feu
- ▶ Résumé

Le tétraèdre du feu

▶ Le tétraèdre du feu est un modèle simple utilisé pour comprendre les éléments nécessaires pour qu'un feu existe.

▶ Le feu a besoin de trois éléments :

Chaleur - amène le comburant au point d'inflammation

Combustible - alimente le feu

Comburant (oxygène) - entretient la combustion

Ensemble, ils produisent **une réaction chimique en chaîne**, le feu.






▶ Pour prévenir ou éteindre un feu, il suffit d'éliminer l'un de ces trois éléments.

▶ Un feu se déclenche lorsque les éléments sont présents dans des proportions « idéales ».

Classes de feux

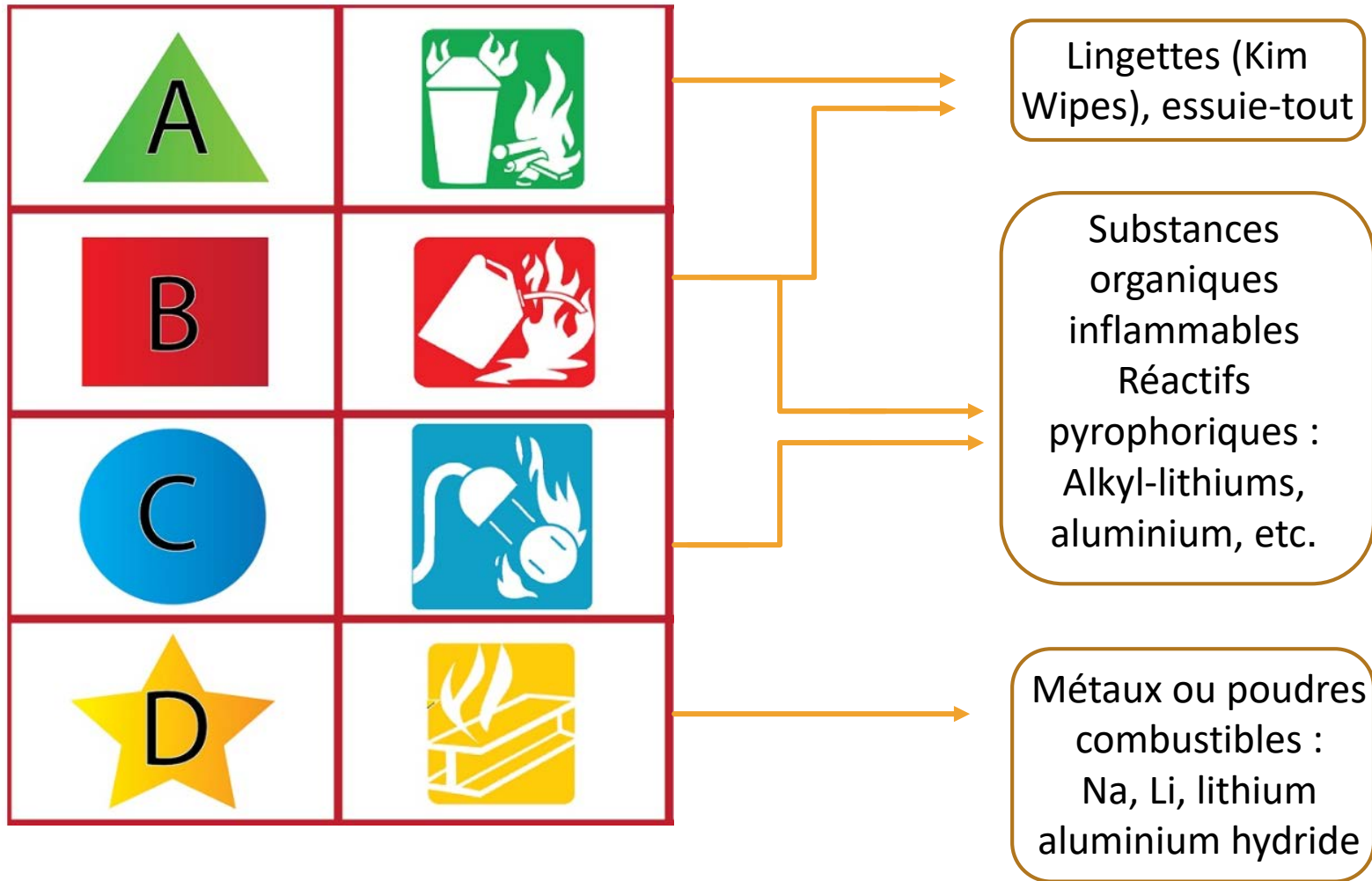
- ▶ Il existe plusieurs classes de feux, déterminées selon le type de carburant. Pour choisir l'extincteur approprié, il faut être capable de déterminer la classe du feu.
- ▶ Il est essentiel de comprendre les cinq classes de feu ou de types de carburant.
- ▶ Chaque classe de feu est identifiée par une lettre ou un symbole.

Classification générale des feux et des extincteurs

		Combustibles Ordinaires	Bois, papier, chiffon
		Liquides Inflammables	Essence, peintures, huiles, graisse
		Équipement Électrique	Câblage, coffret à fusibles
		Métaux Combustibles	Métaux
		Équipement de cuisson commercial	Friteuses commerciales

Classification des feux et des extincteurs

EN LABORATOIRE



Classification des feux

- ▶ Les extincteurs comportent tous des symboles qui indiquent la classe ou les classes de feux pour laquelle ou lesquelles ils sont conçus.
- ▶ Par exemple, un extincteur à l'eau comportera les symboles suivants :



Ces symboles indiquent que l'extincteur est conçu pour éteindre les feux de **classe A** seulement.

En laboratoire, on trouve habituellement des extincteurs ABC ou BC (détails plus loin).

Types d'extincteurs

- ▶ Chaque extincteur contient un agent extincteur conçu pour éteindre les feux d'une ou de plusieurs classes.
- ▶ Les agents extincteurs les plus courants sont :
 1. L'eau (classe A) [**Pas dans les laboratoires**]
 2. Le dioxyde de carbone (CO₂), pour classes BC [**Dans les laboratoires**]
 3. Une poudre chimique pour classes ABC, BC, DC [**Dans les laboratoires**]
 4. Une poudre pour classe D [**Extincteur jaune; dans les corridors ou à proximité des ascenseurs**]
 5. Un liquide spécial (pour classe K) [**Pas dans les laboratoires**]

Pour obtenir l'un de ces extincteurs pour le laboratoire, communiquer avec le Bureau de gestion des mesures d'urgence.

Types d'extincteurs

DIOXYDE DE CARBONE (CO₂)

- Feux de classes B et C
- 2,5 à 100 lb (1,25 à 45 kg) de CO₂ gazeux à 150 à 200 psi
(durée de la décharge : **8 à 30 secondes**).
- **PAS** de manomètre (la quantité d'agent extincteur est déterminée au poids)
- Portée efficace maximale : 3 à 8 pi (1 à 2,5 m)
- Mode d'extinction : **étouffement**
Déplace l'**oxygène**
- L'efficacité **décroit** avec l'augmentation de la température du comburant

Types d'extincteurs

POUDRE POLYVALENTE

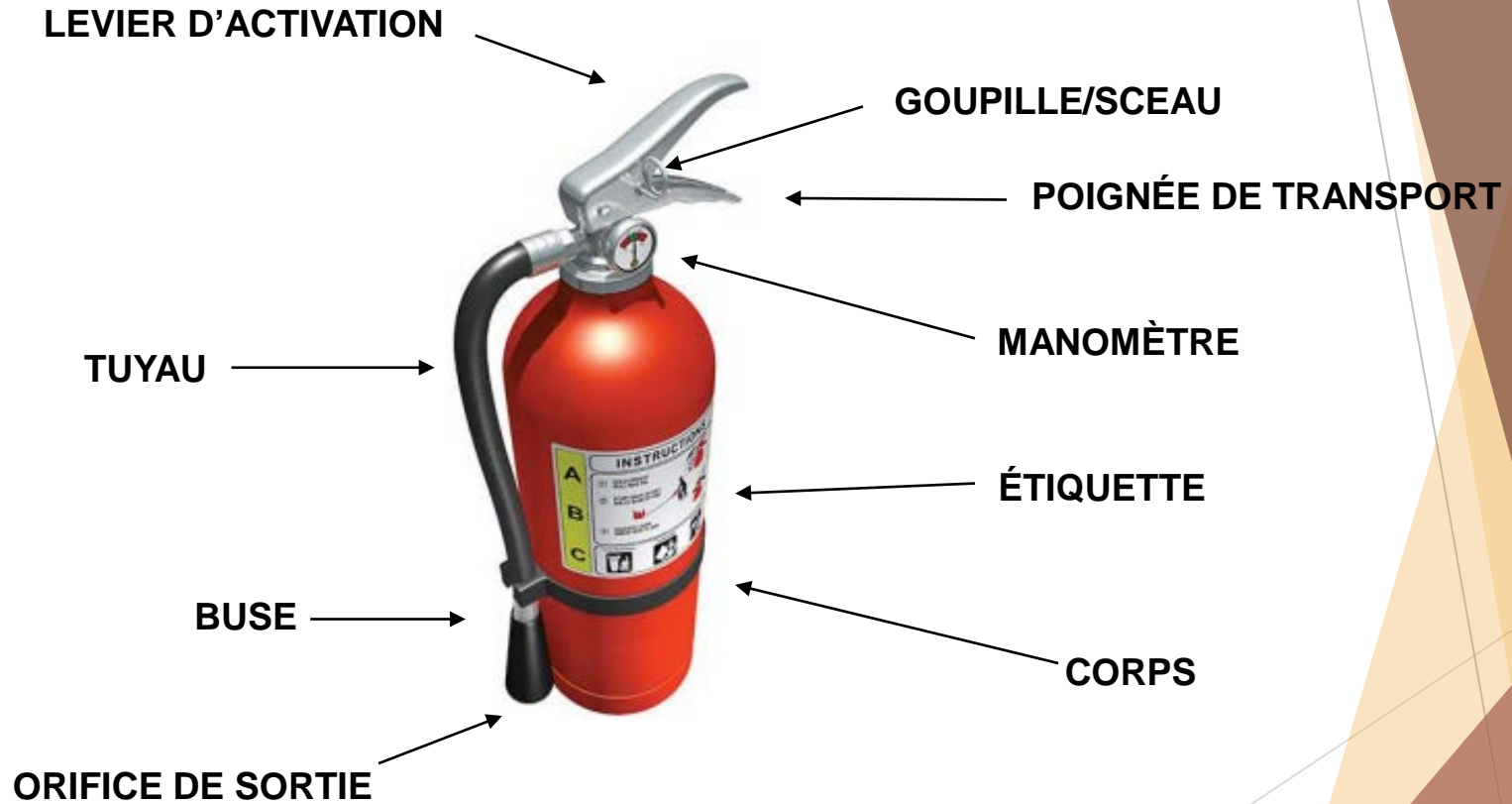
- Feux de classe A, B ou C
Sur le campus : majoritairement ABC
- Format : 2,5 à 30 lb (1,25 à 15 kg), poudre chimique (*phosphate d'ammonium*) sous pression (azote gazeux) de 50 à 200 psi (**Durée de la décharge : 8 à 25 secondes**)
- **Manomètre** (permet de vérifier le niveau de remplissage)
- Portée efficace maximale : 5 à 20 pi (1,5 à 6 m)
- Mode d'extinction : **étouffement**
(Coupe l'apport d'oxygène de l'air)

Types d'extincteurs

POUDRE CLASSE D

- Feux de classe D
- À base de chlorure de sodium, de cuivre ou de graphite. Certains agents sont efficaces sur plusieurs métaux, d'autres non.
- Portée efficace maximale : 6 à 8 pi (2 à 2,5 m)
Comporte un diffuseur conçu pour disperser l'agent extincteur sans soulever ou déplacer les particules de métal en combustion
- Mode d'extinction : **refroidissement et étouffement**
La poudre agit comme un puits de chaleur et forme une croûte qui coupe l'apport en oxygène

Parties d'un extincteur



Utiliser un extincteur

Utiliser un extincteur : système **EVAB**
(Enlever, Viser, Appuyer et Balayer)

- ✓ **E**nlever la goupille
- ✓ **V**iser
- ✓ **A**ppuyer sur le levier
- ✓ **B**alayer la zone à la base du feu



Utiliser un extincteur

- ▶ **Enlever** la goupille
- ▶ Pour débloquer le levier d'activation de l'extincteur
La goupille prévient l'activation accidentelle de l'extincteur et la perte d'agent extincteur

Utiliser un extincteur

- ▶ **Viser** la base des flammes et le combustible
- ▶ Si on vise les flammes, l'agent extincteur se dispersera au travers sans éteindre le feu

Utiliser un extincteur

- ▶ **Appuyer** sur le levier
- ▶ Appuyer à fond sur le levier : ouvre une soupape qui laisse passer l'agent extincteur sous pression dans la bouteille

Outils de lutte contre l'incendie

Mesures techniques pour les petits feux

- Hotte
- Fermer la hotte et laisser le petit feu s'éteindre par manque de carburant
- La hotte de laboratoire est l'endroit le plus sûr pour contenir un feu

Petits feux

Étouffer

- Sable
- Cérite (pour les substances pyrophoriques)
- Un grand cristalliseur convient parfaitement pour étouffer des feux dans des béchers, des erlenmeyers, etc.
- Ces dispositifs permettent d'étouffer facilement un petit feu

Feu important ou incontrôlé

Éteindre OU Évacuer

- Déterminez s'il est possible de maîtriser le feu
- Alerter immédiatement les utilisateurs du laboratoire
- Trouver l'extincteur ou quitter le laboratoire
- Pour combattre le feu :
 - Enlever la goupille
 - Appliquer la technique EVAB (description plus loin)

Prévention et protection contre l'incendie

Avant
l'expérience

- Plan préparatoire
- Dispositifs de protection personnelle (équipement d'urgence, procédure d'urgence) + plan d'urgence

Petit feu (dans
la hotte)

- Étouffer le feu
- Utiliser : sable, célite, autre article de verrerie
- Avertir les autres utilisateurs du danger et demander de l'aide

Feu important

- Utiliser l'extincteur adéquat
- Demander à un autre utilisateur du laboratoire d'appeler au 5411

Feu qui se
propage

- Évacuer le laboratoire
- Déclencher l'alarme d'incendie

Se préparer pour faire face à un incendie

- ▶ En sciences, il est souvent possible d'anticiper la possibilité qu'un feu se déclare au cours d'une expérience
- ▶ Ce peut être fait au moyen d'une **évaluation du risque**.
Un feu est plus susceptible de se déclarer dans les cas suivants :
 - ▶ Emploi de substances inflammables, à haute température
 - ▶ Emploi de réactifs pyrophoriques
 - ▶ Emploi de métaux très réactifs
 - ▶ Emploi d'oxydants puissants

Évaluation du risque

Ce qu'il faut se demander

▶ Avant l'expérience

- ▶ « Qu'est-ce qui pourrait mal tourner? » (substance pyrophorique, chauffage incontrôlé d'un solvant ou d'huile minérale - point d'éclair de 135 °C, exposition soudaine de métaux réactifs avec de l'eau, matières incompatibles)
 - ▶ LIRE LA FDS!!!
- ▶ « Quels dispositifs de sécurité faut-il? » (réaction sous hotte de laboratoire, volet abaissé; réaction sous atmosphère inerte, solvant sec, protocole adéquat, ÉPI)
- ▶ « Que faire si ça tourne mal? » (collègues de laboratoire avisés du risque accru de l'expérience - choix d'être présents ou non; équipement d'urgence approprié; procédure d'urgence en cas d'accident)

Évaluation du risque

En général

- Utilisation de substances très dangereuses, c'est-à-dire :
 - Substances pyrophoriques
 - Substances très toxiques
- Ne pas travailler en solo ou tard dans la nuit!!!
- Communiquer la teneur des travaux et les procédures d'urgence aux autres utilisateurs du laboratoire :
 - Type d'extincteur à utiliser
 - À faire/à éviter en cas d'exposition ou de déversement/rejet accidentel
- Conditions à la fin de l'expérience (gamme de température et produits de réaction), hotte de laboratoire si laissé sans surveillance
(p. ex. la nuit - à éviter autant que possible)

Évaluation du risque

Substances inflammables

Inflammables à haute température

- ▶ Beaucoup de solvants et de produits chimiques utilisés au laboratoire sont des substances inflammables de classe 1A ou B (point d'éclair à 23 °C, volatile)
- ▶ Si l'expérience se déroule à haute température :
 - ▶ Utiliser la hotte : réduit la concentration de vapeurs inflammables
 - ▶ Réduire les sources de carburant : fermer ou éliminer les contenants à déchets, éviter l'encombrement excessif (lingettes, bouteilles de réactifs)
 - ▶ Éliminer les sources d'inflammation (becs Bunsen, sources d'étincelles, d'arcs, etc.)
 - ▶ Prendre garde au point d'éclair du bain d'huile (huile minérale, 135 °C)
(Huile de silicone, 295 °C)

Évaluation du risque

Substances inflammables

Inflammables à haute température

- ▶ Placer une barrière entre soi et le danger
 - ▶ Fermer le volet de la hotte de laboratoire pendant que l'expérience suit son cours et réduire la manipulation de verrerie
- ▶ Garder en tête l'emplacement de l'équipement d'urgence
 - ▶ Douche la plus proche
 - ▶ Extincteur le plus proche
- ▶ Les substances organiques inflammables peuvent être éteintes au moyen
 - ▶ D'un extincteur au CO₂
 - ▶ Extincteur à poudre

Évaluation du risque

Substances pyrophoriques

Substances pyrophoriques

- ▶ NE JAMAIS travailler avec ces substances avant que le superviseur ou un utilisateur d'expérience du laboratoire ne vous ait montré comment les manipuler/utiliser
 - ▶ Ne pas travailler avec les substances pyrophoriques si on n'est pas à l'aise de le faire
 - ▶ Le superviseur et les responsables de la SST peuvent aider!

Évaluation du risque - Substances pyrophoriques

Substances pyrophoriques

- ▶ Manipulation sécuritaire : consulter un site Web de SST **ET** les procédures opérationnelles normalisées du laboratoire

- ▶ Au cours d'une expérience, s'assurer qu'un autre utilisateur du laboratoire supervise les opérations de manipulation des substances pyrophoriques.
 - ▶ Transfert de substances pyrophoriques
 - ▶ Désactiver (« quencher ») les substances pyrophoriques

Évaluation du risque

Substances pyrophoriques

Pratiques exemplaires (en bref) :

- Pendant le transfert de produit, les bouteilles de substances pyrophoriques pourvues de bouchons « Sure/Seal » devraient toujours être bien retenues en place (p. ex. au moyen de pinces)
- N'utiliser des seringues que pour des volumes inférieurs à 10 mL
- La capacité de la seringue = double du volume du liquide prélevé
- Ne jamais tirer sur le piston directement vers soi
- Se servir d'un gaz inerte pour ajuster la pression
- Se servir d'une canule pour prélever plus de 10 mL de liquide (en parler au superviseur)
- Toujours effectuer la manipulation dans une boîte à gants (de préférence) ou dans une hotte de laboratoire
- Ne jamais manipuler de substances pyrophoriques sans l'autorisation du superviseur

Évaluation du risque

Préparation

Substances pyrophoriques

- ▶ Placer une barrière entre soi et le danger
 - ▶ Fermer le volet de la hotte lorsque la manipulation de substance pyrophorique est terminée
 - ▶ S'assurer que la réaction se déroule sous atmosphère inerte
 - ▶ Réduire les sources d'ignition et les substances inflammables ou les éliminer de l'espace de travail
- ▶ Garder en tête l'emplacement de l'équipement d'urgence
 - ▶ Douche la plus proche Extincteur le plus proche
- ▶ Pour éteindre un feu de substance pyrophorique, utiliser :
 - ▶ Célite (efficace pour les petits feux maîtrisés)
 - ▶ Extincteur au gaz carbonique (CO₂) (moins efficace)
 - ▶ Extincteur à poudre (le plus efficace)

Évaluation du risque

Préparation

Métaux réactifs

- ▶ Réagissent violemment au contact de l'eau ou de l'air
- ▶ Incompatibles avec de nombreux produits chimiques
 - ▶ Certains métaux peuvent s'enflammer au contact de matières organiques (papier, lingettes)
- ▶ Lire les FDS
 - ▶ La section 10 indique clairement les produits chimiques à éviter
- ▶ Les préparations et les expériences faisant appel à des métaux réactifs doivent uniquement se faire dans une boîte à gants ou dans une hotte de laboratoire

Évaluation du risque

Préparation

Les feux provoqués par des métaux réactifs sont plus susceptibles de se produire :

- ▶ Pendant l'expérience (p. ex. défaut dans la verrerie, raccord non étanche), à la suite d'un contact avec l'eau, l'air ou une substance incompatible
- ▶ Pendant le transport de résidus de réactifs de la boîte à gants à la hotte
- ▶ Pendant la désactivation des réactifs résiduels

Toujours s'assurer que les autres utilisateurs du laboratoire sont informés des opérations ci-dessus et leur communiquer les procédures à suivre en cas d'accident

- ▶ Type d'extincteur, gestes à poser (ou à éviter) en cas d'accident

Évaluation du risque

Préparation

Métaux réactifs

- ▶ Placer une barrière entre soi et le danger
 - ▶ Fermer le volet de la hotte de laboratoire pendant que la réaction suit son cours
 - ▶ S'assurer que la réaction se déroule sous atmosphère inerte
 - ▶ Réduire les sources d'ignition et les substances inflammables ou les éliminer de l'espace de travail
- ▶ Garder en tête l'emplacement de l'équipement d'urgence
 - ▶ Douche la plus proche Extincteur le plus proche
- ▶ Extinction des feux impliquant des métaux réactifs
 - ▶ Type D (le plus efficace : agit par refroidissement et étouffement)
 - ▶ Agent d'extinction en poudre (moins efficace si le feu est trop intense)
 - ▶ Extincteur au CO₂ (moins efficace : la condensation de vapeur d'eau peut provoquer un réallumage du feu)

En cas d'incendie

Suivre les quatre étapes « SÉDÉ »

Un incendie peut être extrêmement dangereux et il incombe à toute personne qui choisit de le combattre d'assurer sa sécurité et celle des autres

C'est pourquoi, en cas d'incendie, il faut suivre les quatre étapes suivantes (« SÉDÉ ») :

1. Secourir
2. Evaluer
3. Déclencher
4. Eteindre

Les quatre étapes (SÉDÉ)

Secourir

Secourir les personnes qui courent un danger immédiat ou qui sont incapables de réagir, sans se mettre soi-même en danger

- ▶ Évacuer les personnes blessées ou incapables de réagir
- ▶ Si le feu se propage à des vêtements (sarraus ou autre), le CO₂ (dans l'extincteur sans manomètre) est l'agent d'extinction le plus efficace

Les quatre étapes (SÉDÉ)

Évaluer

Déterminer la meilleure réaction : combattre le feu OU évacuer les lieux

- ▶ Rappel : les petits feux qui se déclarent dans des hottes de laboratoire sont contenus et peuvent souvent être étouffés au moyen de sable ou de célite. **Garder le volet fermé** jusqu'au moment d'être prêt à intervenir.
- ▶ Feu important dans une hotte ou petit feu maîtrisé :
Extincteur requis
- ▶ Feu qui se propage dans le laboratoire :
Évacuer le laboratoire
Déclencher l'alarme d'incendie

Les quatre étapes (SÉDÉ)

Déclencher

Un utilisateur du laboratoire doit immédiatement appeler les services d'urgence : composer le 5411 ou actionner l'avertisseur d'incendie si le feu n'est pas maîtrisé

Le Service de la protection se chargera d'appeler ou de coordonner les services d'urgence, selon le cas.

Les quatre étapes (SÉDÉ)

Éteindre

- ▶ Ne pas tenter de combattre un incendie avant d'avoir effectué les deux premières étapes. Ne tenter de combattre un incendie que si on est convaincu d'être capable de le faire.
- ▶ Toujours se placer entre le feu et une sortie, pour pouvoir évacuer les lieux en cas de besoin.
- ▶ Ne jamais tenter d'éteindre un feu si la fumée est dense.
- ▶ La fumée peut être extrêmement toxique et réduit la visibilité.

Combattre un incendie

Lignes directrices

Enfin, avant d'opter pour combattre l'incendie, garder ceci en tête :

Utiliser un extincteur si :

- ▶ L'incendie est contenu (il ne se propage pas)
- ▶ L'extincteur est facile d'accès
- ▶ Vous savez comment utiliser l'extincteur correctement
- ▶ Votre sécurité personnelle n'est pas menacée
- ▶ Vous avez une voie d'évacuation claire

En résumé

Points importants à retenir pour prévenir un incendie au laboratoire et le combattre

Évaluation du risque et plan préparatoire :
permettent de prévenir un incendie ou de réduire le risque qu'il se déclare

Intervention en cas d'incendie : SÉDÉ

- Secourir
- Évaluer
- Déclencher
- Éteindre

Extincteur, mode d'emploi : EVAB

- Enlever la goupille
- Viser
- Appuyer
- Balayer