

# 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

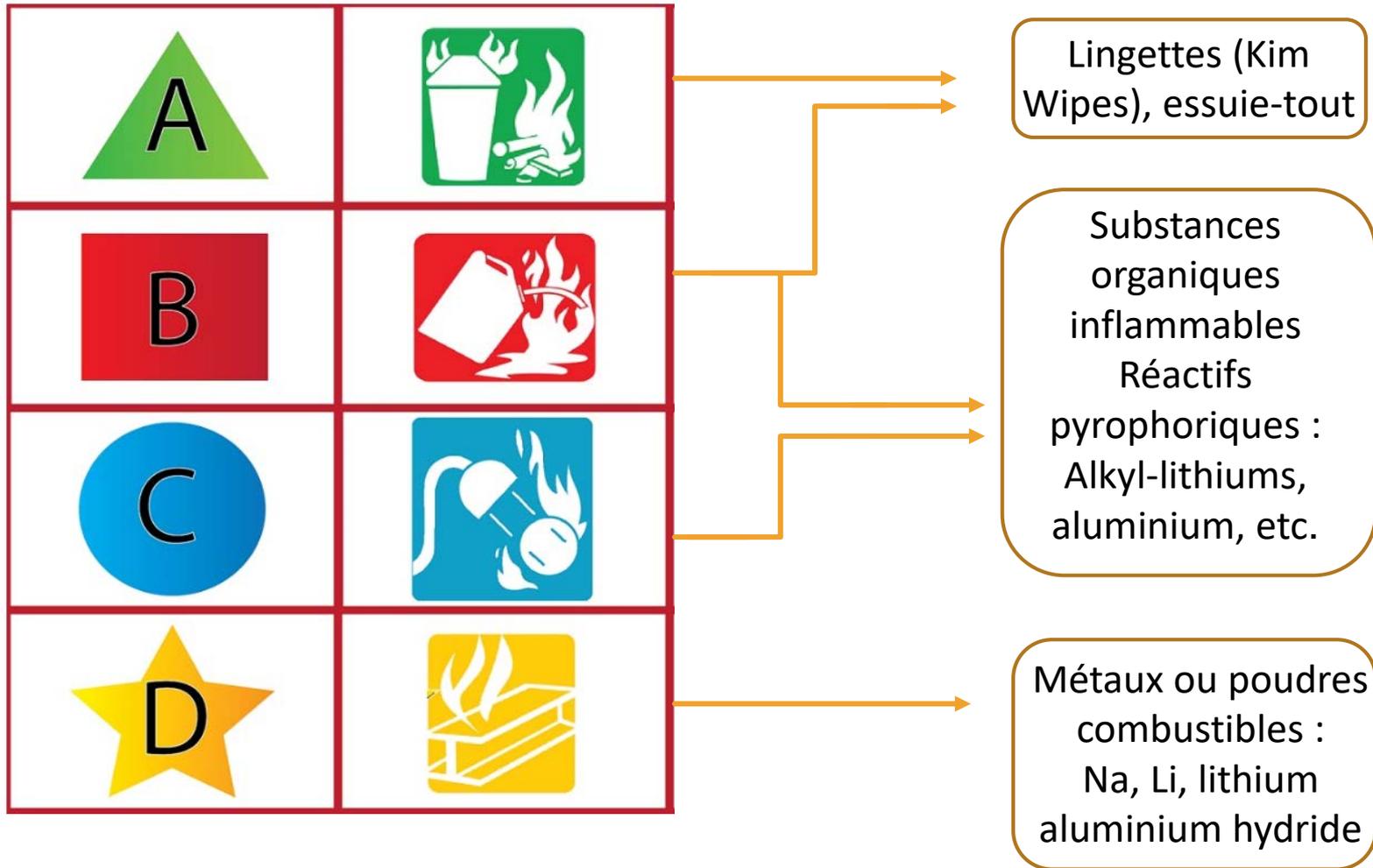
- ▶ Il existe plusieurs classes de feux, déterminées selon le type de carburant. Pour choisir l'extincteur approprié, il faut être capable de déterminer la classe du feu.
- ▶ Il est essentiel de comprendre les cinq classes de feu ou de types de carburant.
- ▶ Chaque classe de feu est identifiée par une 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 (CO<sub>2</sub>), 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 (CO<sub>2</sub>)

- Feux de classes B et C
- 2,5 à 100 lb (1,25 à 45 kg) de CO<sub>2</sub> 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

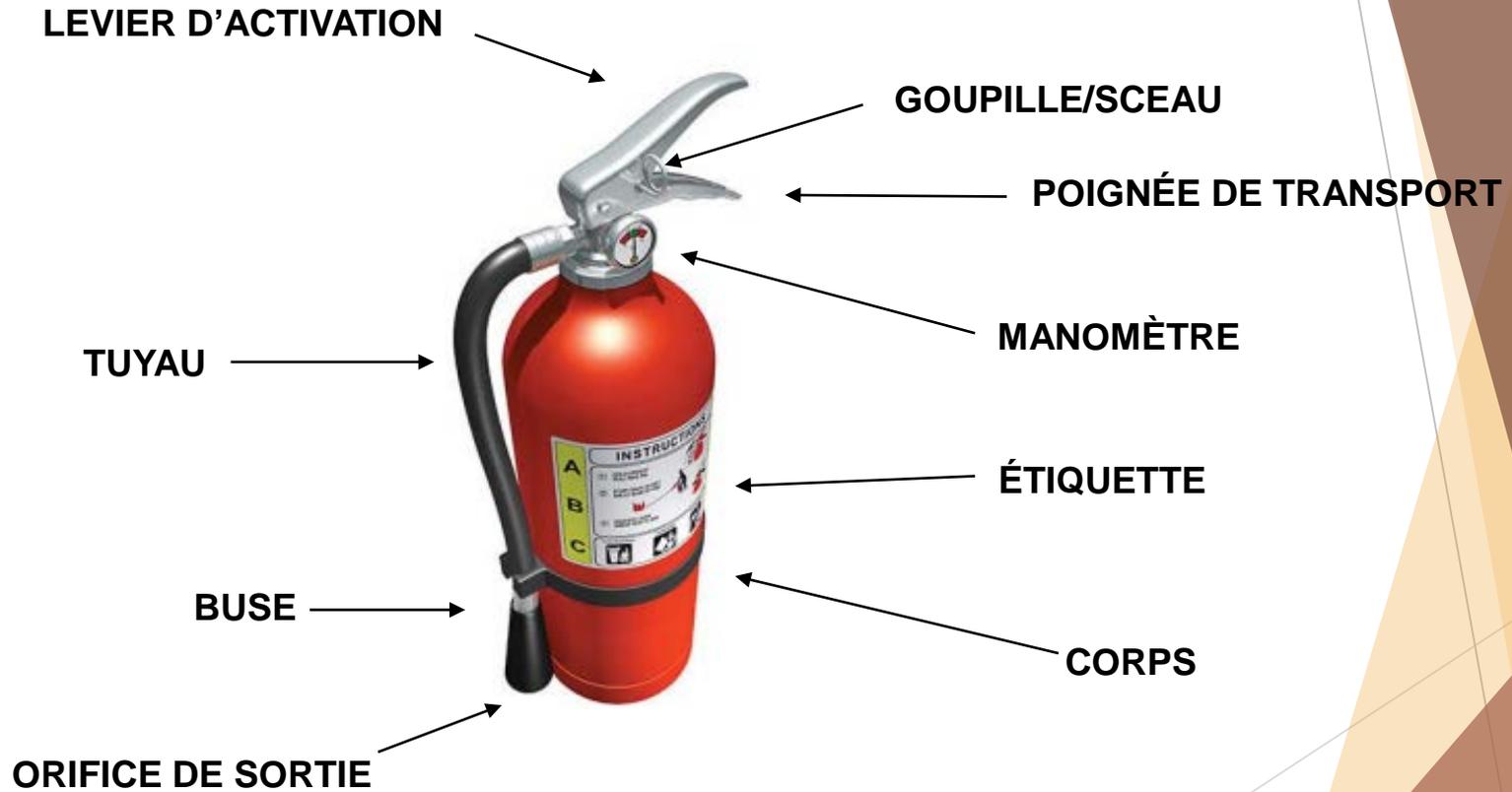
- Feux de classe A, B ou C  
Sur le campus : majoritairement ABC
- Format : 2,5 à 30 lb (1,25 à 15 kg), poudre chimique (*phosphate d'ammonium*) sous pression (azote gazeux) de 50 à 200 psi (**Durée de la décharge : 8 à 25 secondes**)
- **Manomètre** (permet de vérifier le niveau de remplissage)
- Portée 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, cérite, 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 CO<sub>2</sub>
  - ▶ 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 (CO<sub>2</sub>) (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 CO<sub>2</sub> (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 CO<sub>2</sub> (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