

# Sécurité en travaux pratiques = Réfléchir avant d'agir

TP de chimie

TP de physique

# Quizz

pour se mettre en jambes...

?



?



?



Quelle différence faites-vous entre

Danger  
&  
Risque

?

# Danger $\neq$ Risque

Danger : toute source potentielle de dommage ou d'effet nocif à l'égard d'une personne.

Risque : la probabilité qu'une personne subisse un préjudice ou des effets nocifs pour sa santé en cas d'exposition à un danger.

Il est nécessaire de **PRENDRE CONSCIENCE** qu'il y a **TOUJOURS DES DANGERS**.

Mais, il ne faut **PAS FAIRE COURIR DE RISQUES** à ses camarades.

Les salles de TP sont des **LOCAUX A RISQUES**.

➤ Risques classiques

↪ Chuter, se cogner

↪ Brûlures thermiques

➤ Risques plus spécifiques

↪ Brûlures chimiques

↪ Incendie, électrisation

Qui représente le risque le plus important au laboratoire ???

# Qui représente le risque le plus important au laboratoire ???

Dans un laboratoire, le risque le plus important, c'est le **manipulateur** lui-même.

Par ignorance, par une action précipitée ou par négligence, un geste peut avoir des conséquences très graves.

Il faut également prévenir le professeur de tout problème de santé (asthme, allergie) avant les TP.

# I- ORDRE ET METHODE



Dans une salle de manipulation, **l'ordre doit régner en maître:**

- **libre circulation** (pas de cartable et de sac au milieu des allées, de vêtements traînant ça et là, de tabouret en travers du passage),
- **paillasse organisée** (une partie pour écrire, une autre pour manipuler) et
- **verrerie bien disposée**
  - Éprouvettes, flacons : hors de la zone de balayage des avant-bras et loin du bord.
  - Pipettes rangées sur leur support.

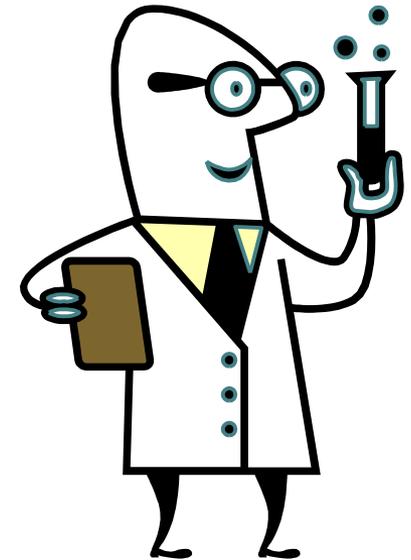
Les accès aux moyens de premiers secours (douches, extincteurs) ainsi qu'aux dispositifs de coupure d'urgence et aux issues de secours ne doivent pas être encombrés.

# II- MAITRISER LE RISQUE

Le manipulateur

# Savoir se protéger

- Porter pantalon et chaussures fermées, une blouse en coton à votre taille, la boutonner.
- Mettre des lunettes de protection.
- Ne pas porter de lentilles.
- Ne pas porter de bijoux.
- Attacher les cheveux longs.



# Gants or not gants ?

Il est indispensable de porter des gants A SA TAILLE lorsque l'on manipule

- des acides et des bases concentrés pour préparer des solutions diluées,
- des substances corrosives, toxiques ou nocives
- mais aussi lorsque l'on manipule des récipients contenant ou ayant contenu ces substances.

Pour bien retirer ses gants, ne pas l'ôter doigt par doigt avec une main propre mais en le retournant.

Il est indispensable de porter des gants **adaptés!**

Matière	Latex naturel	néoprène	nitrile	PVC	fluoroélastomère	PVA
Confort de manipulation	Bon	Bon	Moyen	Faible	Moyen	Faible
Résistance mécanique	Bonne	Moyenne	Bonne	Faible	Bonne	Bonne
Résistance chimique	Faible	Bonne - Polyvalente	Bonne - Polyvalente	Bonne pour acides et bases	Très bonne - Polyvalente	Excellente Polyvalente
Composés à éviter	Organiques sauf carbonyles	Solvants chlorés aromatiques	Carbonyles, amines	Organiques	Carbonyles Acides concentrés	Solutions aqueuses
Coût	faible	moyen	moyen	moyen	élevé	élevé

Porter des gants en permanence n'est pas utile s'il n'y a aucun risque de contact de la main avec des substances corrosives, toxiques ou nocives.

Porter des gants en permanence peut devenir handicapant pour réaliser des opérations délicates telles que la construction, le positionnement ou le réglage d'un appareil.

Porter des gants en permanence peut être malsain à cause:

- du développement de microorganismes (bactéries, champignons, ...) favorisé par une atmosphère chaude et humide.
- des allergies qui peuvent se développer avec certaines matières utilisées dans la fabrication des gants (latex par exemple).
- de la contamination possible de votre environnement (crayon, cahier, vêtements, poignée de porte, etc..) par les substances déposées accidentellement sur les gants lors de manipulations.

Et **Attention aux sources de chaleur !!!!**

**LES GANTS :  
A BON ESCIENT  
!!!**

**CHEVEUX  
COURTS OU  
ATTACHES**

**LUNETTES  
SYSTEMATIQUES  
(LENTILLES  
DECONSEILLEES)**



**BLOUSE  
OBLIGATOIRE  
BOUTONNEE**

**GANTS SI  
NECESSAIRE**

- Manipuler **AU-DESSUS** de la paillasse.
- Travailler en **POSITION STABLE** et **CALMEMENT**.
- **RANGER REGULIEREMENT** le poste de travail.

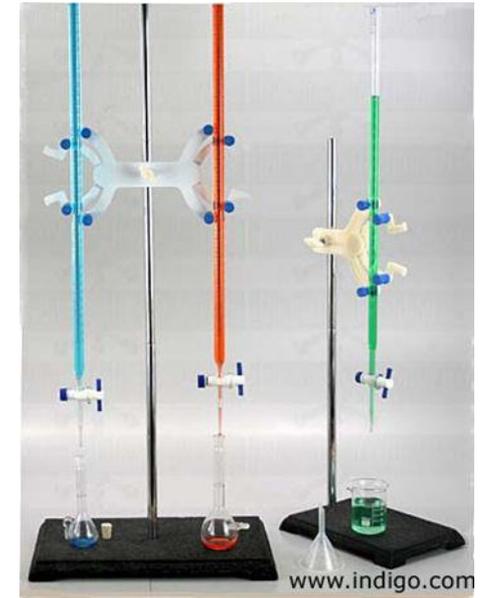


# II- MAITRISER LE RISQUE

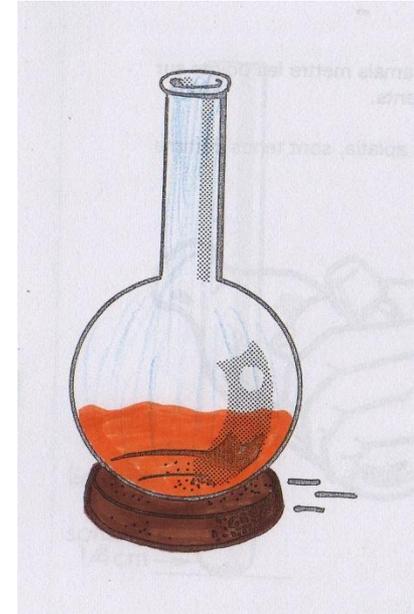
Le matériel

# La verrerie

- Les récipients, les pipettes, les burettes sont fragiles. On peut se couper gravement lors des bris de verre.
- Utiliser la verrerie en suivant les consignes données par le professeur.

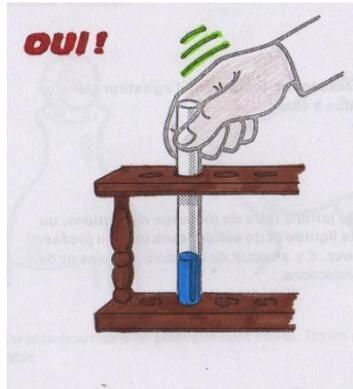
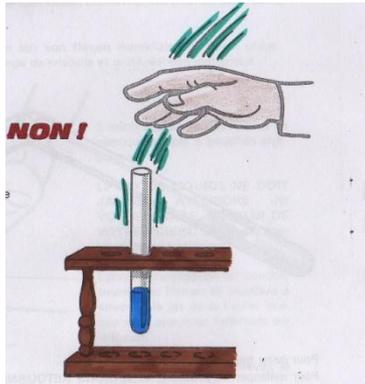


- Les béchers, ballons, erlens doivent être saisis en plaçant les doigts autour du col.
- Un ballon à fond rond sera posé sur un «valet».





Un tube à essais doit être saisi entre le pouce et l'index, près de l'ouverture, jamais au milieu du tube.



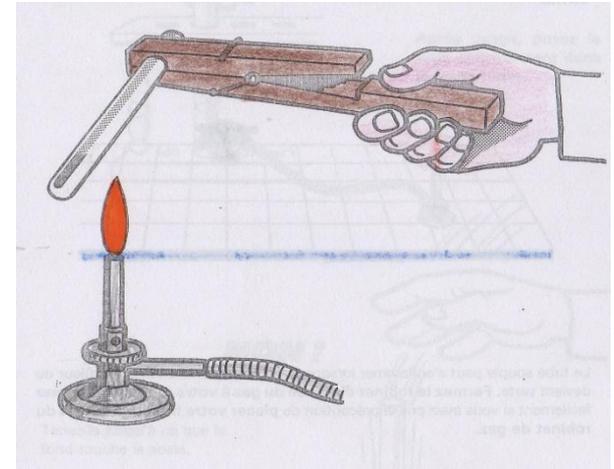
Il doit être reposé délicatement sur un portoir.

# Utilisation du bec Bunsen/pistolet chauffant

- Paillasse bien dégagée.
- Tube à essais tenu avec **une pince en bois** et orienté vers une vitre ou un mur.

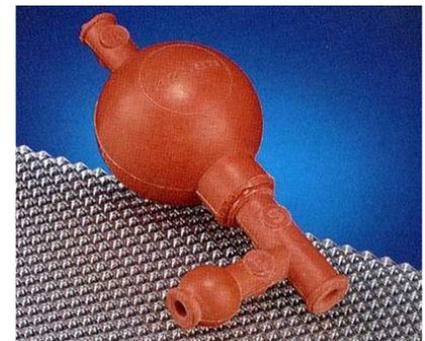
On ne chauffe pas un produit volatil et inflammable à l'aide d'un bec bunsen (ou son équivalent électrique).

Une plaque chauffante ou un bain thermostaté doivent être utilisés.



## Pendant la séance de TP

- manipuler debout,
- identifier les flacons et la verrerie disposés sur la paillasse,
- reboucher chaque flacon après son utilisation,
- transvaser les solutions commerciales dans des récipients propres et secs pour y faire un prélèvement.
  
- Ne pas pipeter à la bouche ! Utiliser une poire à pipeter ou un pipeteur.
  
- Ne pas "goûter" un produit, même s'il paraît anodin (dosage d'un jus d'orange dans lequel un camarade a pu ajouter du carbonate, un acide...).
  
- Ne pas "sentir" ou faire sentir directement un dégagement gazeux



# II- MAITRISER LE RISQUE

Les produits chimiques

Les différents dangers que peuvent présenter les produits chimiques sont dus à leurs propriétés :

- **Toxicologiques**, c'est à dire liées à l'action du produit sur les êtres vivants
- **Physico-chimiques**, c'est à dire liées au produit lui-même ou à ses interactions avec d'autres
- **Écotoxiques**, c'est à dire liées à l'action du produit sur la faune ou la flore (N).

# Savoir lire les étiquettes

- L'étiquette (la fiche de sécurité) a pour but de renseigner sur les dangers que présente le produit chimique et sur les précautions à prendre.
- Identifier les risques en regardant les pictogrammes.

# Lire les pictogrammes.

Ils  
renseignent  
rapidement  
sur les  
risques et  
les  
précautions  
à prendre.



## Depuis le 01/12/10, nouvelle réglementation «CLP» (Classification, Labelling, Packaging)

### Symboles et indications de danger actuels



### Nouveaux pictogrammes de danger



# PRODUITS CHIMIQUES

## Les 9 nouveaux pictogrammes de danger

**Dangers physiques**

- J'EXPLOSE**  
Le produit peut exploser, soit par lui-même, soit en présence d'une flamme, d'une étincelle, d'un feu nu, d'un feu de soudage, d'un feu de coupe, d'un feu de brasage ou d'un feu de soudage à l'arc.
- JE FLAMBE**  
Le produit est hautement inflammable et peut s'enflammer facilement en présence d'une flamme, d'une étincelle, d'un feu nu, d'un feu de soudage, d'un feu de coupe, d'un feu de brasage ou d'un feu de soudage à l'arc.
- JE FAIS FLAMBER**  
Le produit est hautement inflammable et peut s'enflammer facilement en présence d'une flamme, d'une étincelle, d'un feu nu, d'un feu de soudage, d'un feu de coupe, d'un feu de brasage ou d'un feu de soudage à l'arc.
- JE SUIS SOUS PRESSION**  
Le produit est sous pression et peut être projeté en cas de rupture de la bouteille.
- JE RONGE**  
Le produit est corrosif et peut causer des lésions graves à la peau et aux yeux.

**Dangers pour la santé**

- JE TUE**  
Le produit est extrêmement toxique et peut causer la mort.
- J'ALTÈRE LA SANTÉ**  
Le produit est très toxique et peut causer des lésions graves à la santé.
- JE NUIS GRAVEMENT À LA SANTÉ**  
Le produit est très toxique et peut causer des lésions graves à la santé.

**Dangers pour l'environnement**

- JE POLLUE**  
Le produit est très toxique et peut causer des lésions graves à l'environnement.

Pictogrammes concernant la sécurité

Pictogrammes concernant la santé

Au delà de ces simples pictogrammes, les substances chimiques manipulées sont associées à des **phrases de sécurité** (dites « **phrases S** ») et à des **phrases de risque** (dites « **phrases R** »).

Les phrases de sécurité sont des indications présentes sur les étiquettes de produits chimiques, qui conseillent l'utilisateur quant aux précautions à prendre lors de leur manipulation ou utilisation. Elles se présentent sous la forme d'un **S suivi d'un ou de plusieurs nombres**, chacun correspondant à un conseil particulier.

Les phrases de risque sont également des indications présentes sur les étiquettes de produits chimiques, qui indiquent les risques encourus lors de leur utilisation, de leur contact, de leur ingestion, de leur inhalation, de leur manipulation ou de leur rejet dans la nature ou l'environnement. Elles se présentent sous la forme d'un **R suivi d'un ou de plusieurs nombres**, chacun correspondant à un risque particulier.

# Phrases de sécurité

La sécurité en TP

- S 1 Conserver sous clé
- S 2 Conserver hors de portée des enfants
- S 3 Conserver dans un endroit frais
- S 4 Conserver à l'écart de tout local d'habitation
- S 5 Conserver sous ... (liquide approprié à spécifier par le fabricant)
- S 6 Conserver sous ... (gaz inerte à spécifier par le fabricant)
- S 7 Conserver le récipient bien fermé
- S 8 Conserver le récipient à l'abri de l'humidité
- S 9 Conserver le récipient dans un endroit bien ventilé
- S 10 Maintenir le produit humide
- S 11 Eviter le contact avec l'air
- S 12 Ne pas fermer hermétiquement le récipient
- S 13 Conserver à l'écart des aliments et boissons y compris ceux pour les animaux
- S 14 Conserver à l'écart des ... (matières incompatibles à indiquer par le fabricant)
- S 15 Conserver à l'écart de la chaleur
- S 16 Conserver à l'écart de toute source d'ignition. Ne pas fumer
- S 17 Tenir à l'écart des matières combustibles
- S 18 Manipuler et ouvrir le récipient avec prudence
- S 20 Ne pas manger et ne pas boire pendant l'utilisation
- S 21 Ne pas fumer pendant l'utilisation

# Les phrases de risque

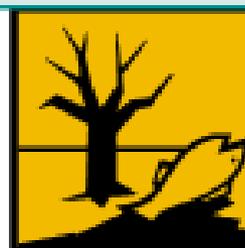
- R 1 Explosif à l'état sec
- R 2 Risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou autres sources d'ignition
- R 3 Grand risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou autres sources d'ignition
- R 4 Forme de composés métalliques explosifs très sensibles
- R 5 Danger d'explosion sous l'action de la chaleur
- R 6 Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air
- R 7 Peut provoquer un incendie
- R 8 Favorise l'inflammation des matières combustibles
- R 9 Peut exploser en mélange avec des matières combustibles
- R 10 Inflammable
- R 11 Très inflammable
- R 12 Extrêmement inflammable
- R 13 Gaz liquéfié extrêmement inflammable
- R 14 Réagit violemment au contact avec l'eau
- R 15 Au contact de l'eau dégage des gaz très inflammables
- R 16 Peut exploser en mélange avec des substances comburantes
- R 17 Spontanément inflammable à l'air
- R 18 Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air inflammable/explosif
- R 19 Peut former des peroxydes explosifs
- R 20 Nocif par inhalation
- R 21 Nocif par contact avec la peau

Exemple :

La sécurité en TP



C - Comosif



N - Dangereux pour l'environnement

## ACIDE ACRYLIQUE

**R 10 – 20/21/22 – 35 – 50**

**S 26 – 36/37/39 – 45 – 61**

R 10 Inflammable

R 20/21/22 Nocif par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion

R 35 Provoque de graves brûlures

R 50 Très toxique pour les organismes aquatiques

S 26 En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec... (produits appropriés à indiquer par le fabricant)

S 36/37/39 Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage

S 45 En cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette)

S 61 Eviter le rejet dans l'environnement. Consulter les instructions spéciales / la fiche de données de sécurité

## Désormais

Mention de danger -> H

Conseil de prudence -> P

**Règlement CLP : mentions de danger, informations additionnelles sur les dangers,  
éléments d'étiquetage/informations supplémentaires sur certaines substances et certains mélanges**

**LISTE DES MENTIONS DE DANGER**

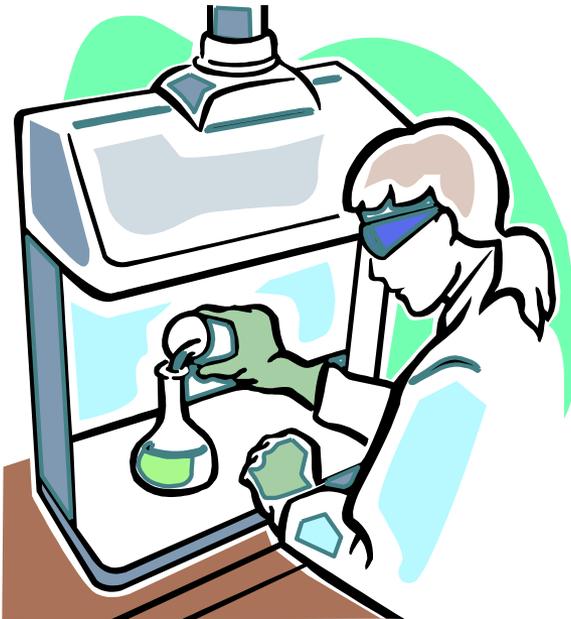
Mentions de danger relatives aux dangers physiques

CODE	LIBELLE	CLASSE(S) et CATEGORIE(S) DE DANGER ASSOCIEES
H200	Explosif instable	● Explosibles, Explosibles instables
H201	Explosif ; danger d'explosion en masse	● Explosibles, division 1.1
H202	Explosif ; danger sérieux de projection	● Explosibles, division 1.2
H203	Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection	● Explosibles, division 1.3
H204	Danger d'incendie ou de projection	● Explosibles, division 1.4
H205	Danger d'explosion en masse en cas d'incendie	● Explosibles, division 1.5
H220	Gaz extrêmement inflammable	● Gaz inflammables, catégorie 1
H221	Gaz inflammable	● Gaz inflammables, catégorie 2
H222	Aérosol extrêmement inflammable	● Aérosols inflammables, catégorie 1
H223	Aérosol inflammable	● Aérosols inflammables, catégorie 2
H224	Liquide et vapeurs extrêmement inflammables	● Liquides inflammables, catégorie 1

## Conseils de prudence – Prévention (suite)

CODE	LIBELLE	CLASSE(S) et CATEGORIE(S) DE DANGER ASSOCIEES
P220*	Tenir/stocker à l'écart des vêtements/.../matières combustibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gaz comburants, catégorie 1</li> <li>● Substances et mélanges autoréactifs, types A, B, C, D, E, F</li> <li>● Liquides comburants, catégories 1, 2, 3</li> <li>● Matières solides comburantes, catégories 1, 2, 3</li> <li>● Peroxydes organiques, types A, B, C, D, E, F</li> </ul>
P221*	Prendre toutes précautions pour éviter de mélanger avec des matières combustibles/...	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Liquides comburants, catégories 1, 2, 3</li> <li>● Matières solides comburantes, catégories 1, 2, 3</li> </ul>
P222	Ne pas laisser au contact de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Liquides pyrophoriques, catégorie 1</li> <li>● Matières solides pyrophoriques, catégorie 1</li> </ul>
P223	Éviter tout contact avec l'eau, à cause du risque de réaction violente et d'inflammation spontanée	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, catégories 1, 2</li> </ul>
P230*	Maintenir humidifié avec...	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Explosibles, divisions 1.1, 1.2, 1.3, 1.5</li> </ul>
P231	Manipuler sous gaz inerte	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, catégories 1, 2, 3</li> </ul>
P232	Protéger de l'humidité	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, catégories 1, 2, 3</li> </ul>

- Travailler sous la hotte si nécessaire



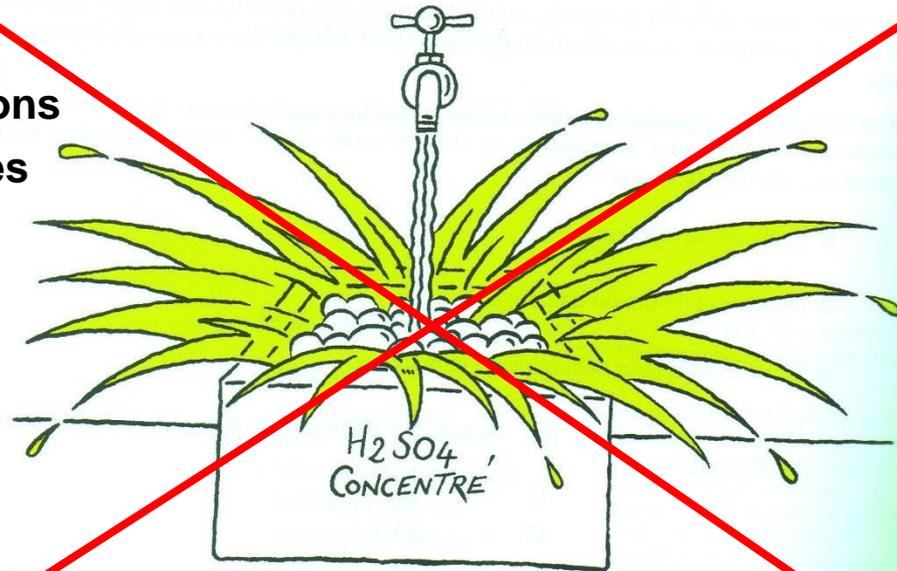
- Ne pas mettre la tête sous la hotte.
- La pailasse sous la hotte doit toujours être bien rangée.
- Ne pas retirer les produits situés sous la hotte.
- Bien baisser la vitre.

Interdiction d'ouvrir des flacons d'acides concentrés et d'ammoniac en solution en dehors de la hotte ou de la sorbonne.

- Ne jamais verser un liquide froid dans un liquide chaud.
- Verser toujours l'acide dans l'eau

**Il vaut mieux recevoir des projections d'eau avec un peu d'acide que des projections d'acide avec un peu d'eau.**

Pour manipuler des acides ou des bases même faiblement concentrés (0,01 mol.L<sup>-1</sup>), porter obligatoirement des lunettes et éventuellement des gants : une goutte d'acide dans l'oeil peut endommager irrémédiablement la cornée, alors que l'on peut toujours se rincer les mains à grande eau



Voilà pourquoi il faut porter des lunettes quand on manipule un acide ....

1 goutte d'acide



5 gouttes d'acide



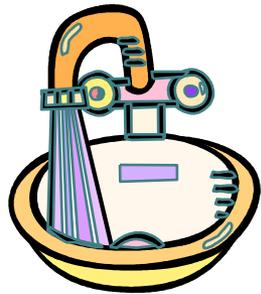
Expérience réalisée avec de l'acide sulfurique concentré sur un œil de lapin.

# Que faire en cas d'accident ?

- **PROTEGER**
- **ALERTER**
- **(SECOURIR)**

Nous travaillerons en équipe : chacun veille sur tous

## BRULURES



Sous eau à température  
ambiante  
pendant 20 min

## YEUX



Lave-œil  
pendant 20 min

## BRULURES CHIMIQUES

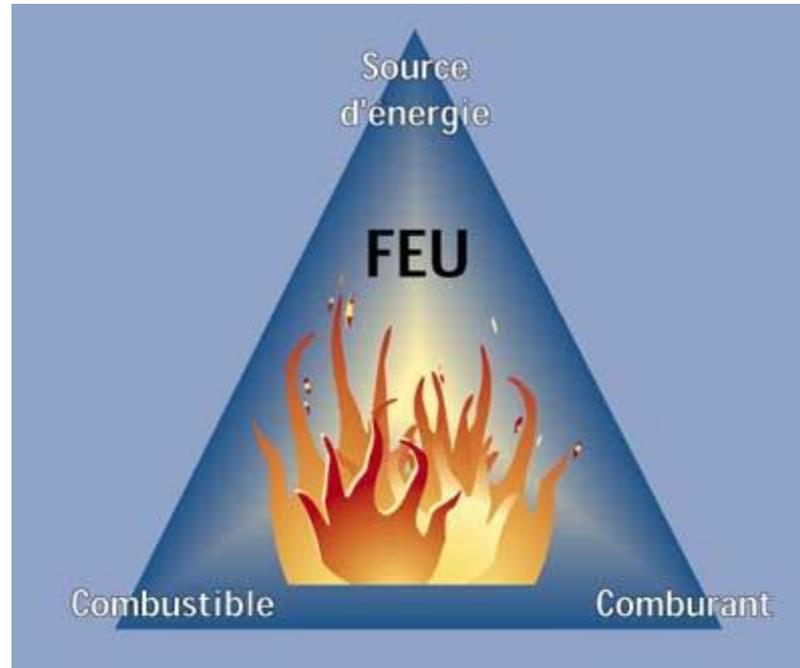


Douche  
pendant 20 min

# Incendie

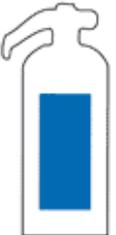
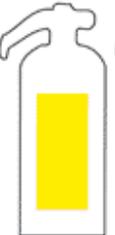
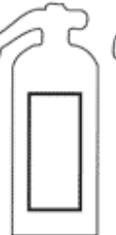
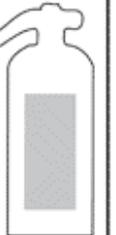
Quels sont les ingrédients nécessaires ?

# Incendie



Ceci constitue le triangle du feu

# LES EXTINCTEURS

Les classes de feu	Eau + Additif	Poudre	Dioxyde de carbone ou CO2	Poudres spéciales
				
<b>A</b> Feux de matériaux solides : Papiers, bois, tissus...	✓	✓		
<b>B</b> Feux de liquides ou solides liquéfiés : Essence, alcools, huiles...	✓	✓	✓	
<b>C</b> Feux de gaz. On ne doit éteindre un feu de gaz que si l'on peut en couper l'alimentation.		✓		
<b>D</b> Feux de métaux : Sodium, magnésium, aluminium, uranium...				✓
 Feux électriques			✓	

Le principal moyen de lutte est l'extincteur (adapté au feu en question).

On peut aussi utiliser la couverture anti-feu pour les départs d'incendie.

## Feu sur personne



Protéger  
Couverture anti-feu



Prévenir les secours

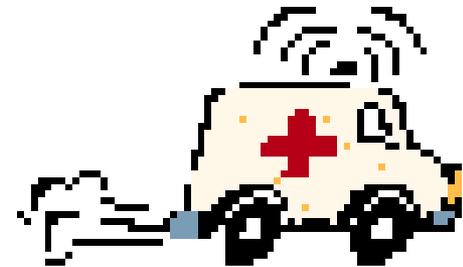
## En cas d'alerte Incendie

- Cesser toute manipulation (couper les sources d'alimentation)
- Quitter les salles de TP dans le calme par les escaliers
- Regagner le point de rassemblement et se rassembler par groupe
- Eviter de rester près des bâtiments

# Ingestion de substances chimiques



Ne pas faire vomir, ni boire



Prévenir les secours



# Que faire en cas d'accident électrique?



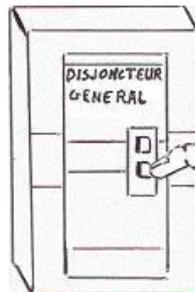
Les brûlures électriques sont toujours des brûlures graves.

**Ne pas toucher la victime**, empêcher d'autres personnes de s'en approcher.

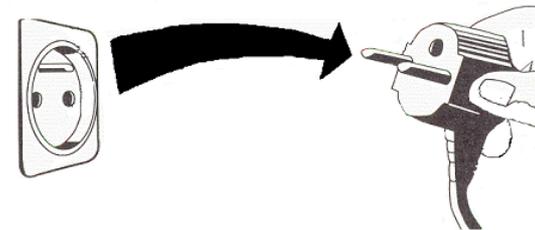
# Que faire en cas d'accident électrique?

Couper ou faire couper le courant :

par la manœuvre  
d'un arrêt  
d'urgence ou  
l'action sur le  
disjoncteur  
d'alimentation



ou en débranchant la prise.



Prévenir les secours

# III- CONSIGNES STRICTES

## **Il est obligatoire :**

- de porter des vêtements couvrant les membres inférieurs, des chaussures fermées, une blouse fermée, des lunettes de protection et d'avoir les cheveux attachés.
- d'utiliser des dispositifs d'aspiration adaptés avec les pipettes.
- de nettoyer et de ranger tout ce qui aura servi lors de la manipulation, les paillasses doivent être laissées impeccables.
- de connaître les incompatibilités entre les produits dont on dispose.
- de savoir se référer aux pictogrammes de risque, aux phrases de risque et de sécurité et aux fiches de sécurité (INRS) des produits utilisés<sup>1</sup>.

## **Il est interdit :**

- de boire, manger, fumer ou courir dans la salle de TP.

En fin de séance,

- ranger la paillasse,  
(ou ranger de façon ordonnée sur les chariots)
- Ne rien jeter à l'évier sauf si le professeur en donne l'autorisation; sinon, utiliser les flacons de récupération.
- se laver les mains avec du savon
- quitter la blouse juste avant de quitter la salle