

# Sécurité au laboratoire

Département de chimie

Université de Fribourg

Version 2019



# Sécurité au laboratoire

## Partie 1: bases

# Horaires de travail

Les horaires de travail sont **du lundi au vendredi**, entre **6h30 et 20h00**

En dehors de ces horaires :

- **interdiction** de faire des expériences seul dans le laboratoire (un collègue **averti** doit être à proximité et à portée de voix)
- s'annoncer au professeur responsable, qui doit explicitement donner une autorisation par **écrit** pour les travaux présentant un risque d'accident (aspersion de personne, feu ou explosion, etc.)

Entre **6h30 et 20h00**, le service technique peut intercepter les alarmes

durant les nuits, week-end et jours fériés

**toutes les alarmes partent directement chez les pompiers**

# Comportement au laboratoire

Il est **obligatoire** de

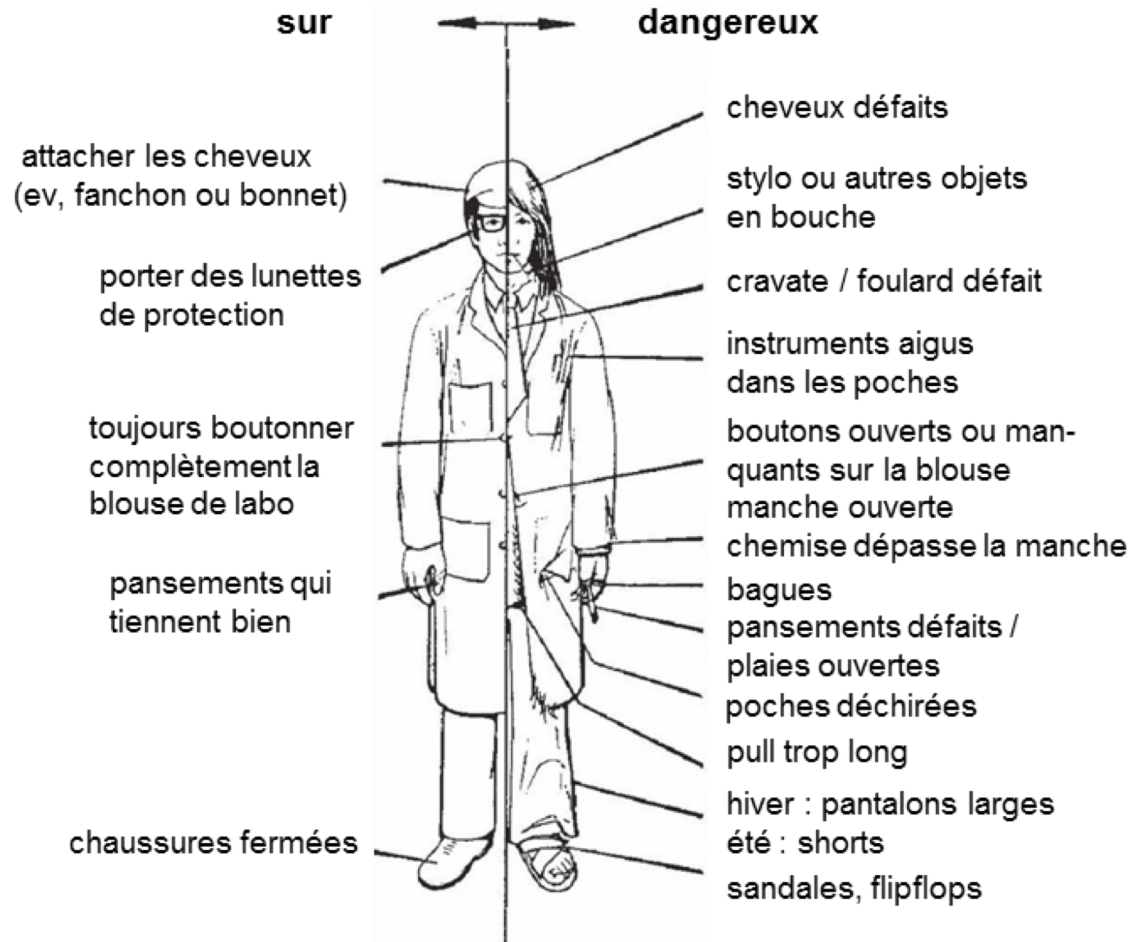
- Porter des lunettes de sécurité
- Porter une blouse en coton fermée
- Attacher les cheveux longs
- Porter des gants lors de manipulation de produits dangereux
- Porter des chaussures fermées
- Porter des pantalons longs

# Comportement au laboratoire

au laboratoire, Il est **interdit** de

- Fumer, boire et manger
- Porter des vêtements et chaussures inadaptés (foulards, habits flottants, inflammables,..)
- Ecouter de la musique avec un casque
- Travailler sans un collègue à portée de voix
- Travailler avec des verres de contact
- Sortir ou entrer dans le bâtiment des produits chimiques

# Sécurité / danger



# Sécurité

## Prévention

- Connaître le travail à effectuer
- Lire le script ou la littérature
- Comprendre la chimie
- Planifier les manipulations
- Réfléchir avant d'agir

**THINK → ASK → DO**

# Vérifications indispensables

- savoir où se trouve le(la) plus proche
    - Téléphone (et quels sont les N° d'urgence)
    - Sortie de secours
    - Extincteur et couverture anti-feu
    - Bac à sable (pour les feux de métaux)
    - Pharmacie de secours } et savoir comment l'utiliser !
  - Personne de référence à qui poser ses questions
  - douche de sécurité
  - douche oculaire
  - masque à gaz
- } et savoir comment l'utiliser !
- affichage des consignes de sécurité



# Recommandations

- Laisser les passages libres
- Travailler en position stable
- Utiliser du matériel propre et en bon état
- Se déplacer sans courir
- Se laver les mains avant et après les manipulations
- Etiqueter clairement les flacons et récipients
- Nettoyer les douches oculaires toutes les 2 semaines
- **Ne pas stocker la nourriture dans les frigos contenant des produits chimiques**

# Ordre et propreté

- Entretien des appareils de laboratoire
- Nettoyer la verrerie
- Ranger les laboratoires
- Eliminer régulièrement les déchets chimiques

Ceci va permettre de:

- Eviter les contaminations
- Eviter les accidents
- Eviter la propagation d'odeurs
- Limiter les risques d'inflammations
- Travailler dans un environnement agréable
- Augmenter le rendement de travail

# Mesures de protection

- Lire et respecter les étiquetages et indications de sécurité
- Porter correctement les équipements de protection individuelle (EPI) et les entretenir
- Respecter les consignes de sécurité

**Annoncer toutes les anomalies, incidents ou accidents à son supérieur et à son délégué de sécurité!**

# Lunettes de protection

**Nos yeux sont irremplaçables!!**

**Ils peuvent être abîmés par:**

- Projection de produits chimiques
- Vapeurs et poussières
- Eclats de verre
- Faisceaux lasers
- Travail des collègues de labo

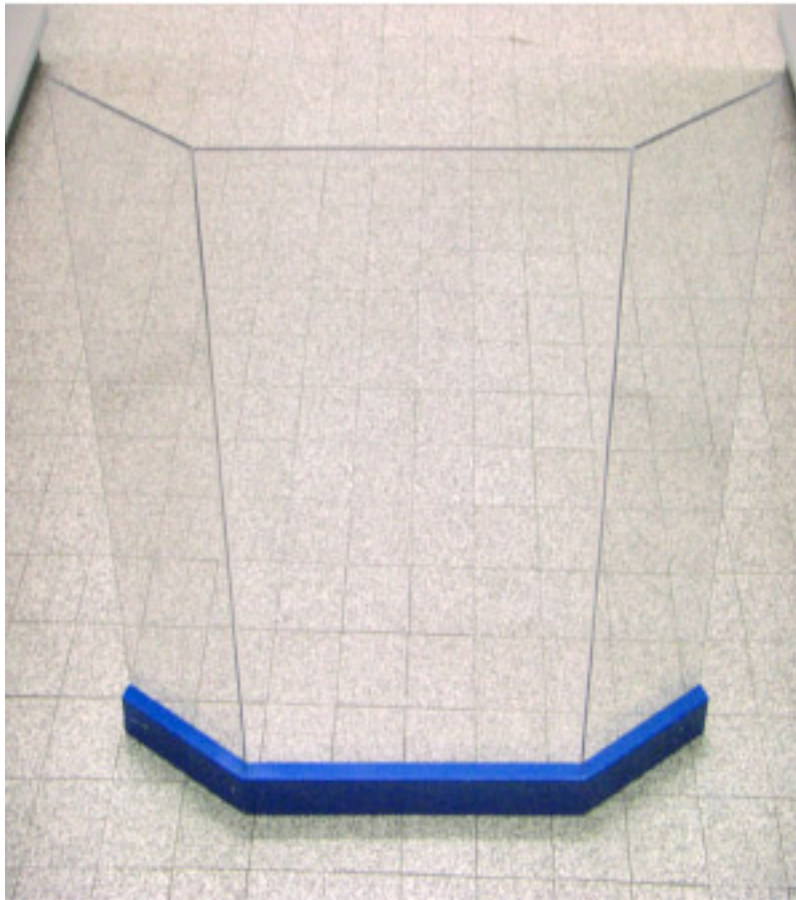


**Des lunettes de protection avec verres corrigés sont mises à disposition par la commission de sécurité**

**Rappel: les verres de contact sont interdits!**

# Ecrans et casques de protection

peuvent être obtenus chez Anne Schuwey



# Blouse de travail

## En coton renforcé

- Souillures
- Odeurs
- Protection des habits contre l'usure
- Anti-feu en cas d'accident



**Enlever la blouse à la cafétéria ou dans les salles de séminaire**

# Types de gants



Shieldskin Chem  
Neo Nitrile



# Choix des gants

Produits solubles dans l'eau

☞ Gants en **latex**, en **nitrile**

Acides, bases, alcools

☞ Gants en **vinyle**, en **nitrile**

Manipulations de produits toxiques, corrosifs, solvants

☞ Gants en **nitrile**

Manipulation d'appareillages en verre

☞ Gants en **Kevlar**



# Remarques

Tous les gants disponibles sous forme poudrés ou non poudrés

Les gants en **nitrile** : environ **2 x plus chers** que les gants en **latex**.

Les gants sont un moyen de protection et doivent être utilisés comme tels

**Ne pas utiliser les gants sur les claviers, téléphones, poignées de portes, rampes d'escalier, afin d'éviter de répandre des contaminations**

# Comment retirer les gants ?

- Peler le gant en le prenant par la manchette, depuis l'extérieur
- Le mettre en boule dans la main gantée
- Avec la main nue, peler le second gant à partir de l'intérieur
- Enfermer le premier gant dans le second

**Procéder aussitôt à un lavage des mains**

# Quand changer de gants?

- Dès que le gant est endommagé ou souillé
  - A la fin de chaque manipulation
  - Au moins toutes les heures
- } à l'exception des nouveaux gants rouges

Parce que la porosité apparaît au bout d'un certain temps

# Crème pour les mains

- Effet réparateur sur la peau et blocage contre les produits chimiques (fermer pores de la peau)
- A mettre **avant** le travail et **après** la pause
- Autour des ongles, entre les doigts, sur les poignets, sur le dos du pouce

# Hottes d'aspiration



(1920)



(1940)



(1970)

# Chapelles

Les chapelles sont à disposition pour votre sécurité et votre santé, ainsi que celles de vos collègues

- Pour une meilleure aspiration

- abaissez la vitre
- fermez les chapelles qui ne sont pas utilisées

**Déclencher les chapelles qui ne sont pas utilisées pour économiser l'énergie (surtout en hiver!), mais en laisser une par laboratoire toujours enclenchée sur basse vitesse (surtout pendant la nuit).**

# Chapelles

Enclencher la ventilation de la chapelle

sur **petite vitesse** en appuyant

1 fois sur le bouton rouge

☞ (lumière verte allumée)

ou

sur **grande vitesse** en appuyant

2 fois sur le bouton rouge

☞ (lumière orange allumée)



Si la **lumière rouge** reste allumée, la ventilation est **en panne**. Déclencher et réenclencher la ventilation. Si la panne persiste, contacter le service technique

# Avant de quitter le laboratoire

## - Eteindre

- les ventilations des chapelles qui ne sont pas utilisées
- tous les appareils (rotavaps, agitateurs, chauffage)
- toutes les lumières

## - Fermer

- l'armoire à solvant, y ranger les canisters
- les fenêtres
- les robinets de vide, de gaz, d'azote et d'eau
- les couvercles sur les bidons de solvants usagés.

## - Ranger

- les produits chimiques
  - les canisters de solvants
- une liste de contrôle est disponible pour les travaux pratiques avec étudiants.**

**L'assistant ferme la porte du laboratoire en partant**

## - Sécuriser les réactions qui doivent tourner la nuit!



# Laboratoires de nuit

**120 / 214 / 326**

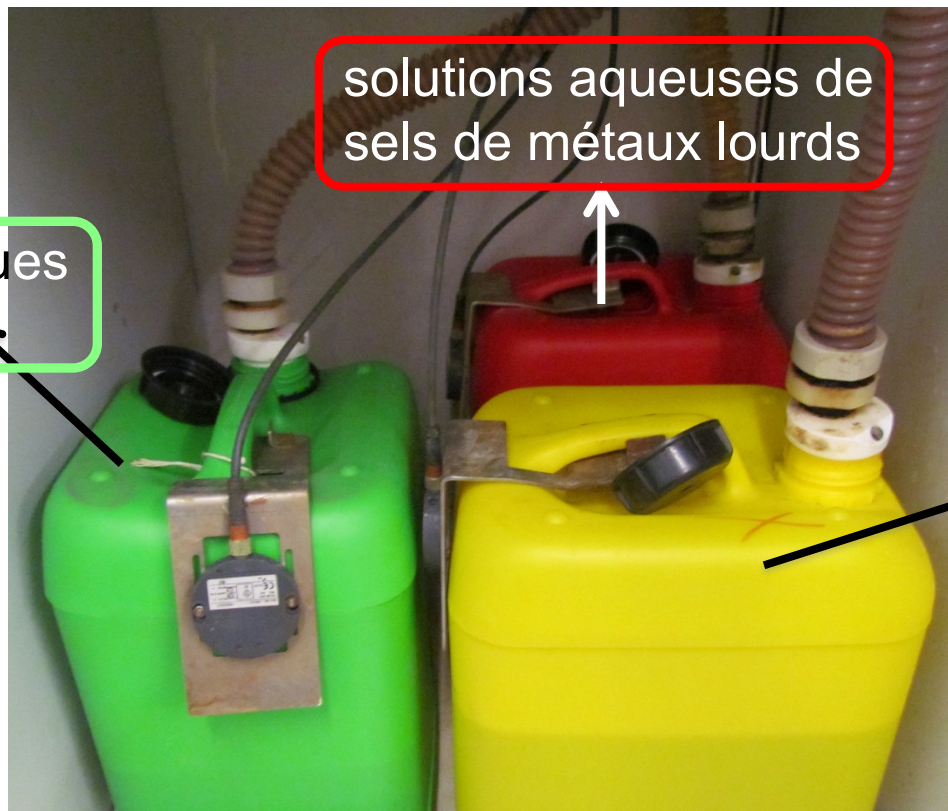
**Tout travail utilisant une source de chaleur et devant être effectués durant la nuit doit être installé dans un laboratoire de nuit.**

Equipés d'installations sprinkler en cas d'incident durant la nuit

**Remplir le formulaire et y ajouter son n° de téléphone (celui de l'assistant pour les travaux pratiques)**

# Élimination et recyclage

séparation des déchets chimiques en solution



**Lors de mélange, il faut privilégier d'abord bidon vert, puis le rouge et enfin le jaune.**

# Elimination et recyclage

*Bidon blancs* : déchets solides (papier et gants fortement souillés, pipettes pasteur contaminées, gel de silice, papiers filtres...)

Le verre non contaminé, blanc ou brun, l'aluminium, le métal, le bois et le papier sont récupérés dans les containers prévus à cet effet.

*Métaux lourds nocifs* ( Hg, As, Cd, Os, Sb, Se, Tl, Cr ...) sont à collecter séparément et individuellement

**Récupération des déchets:** les mardis entre 10h00 et 11h00 et vendredis entre 13h30 et 14h30 derrière le bâtiment de chimie !!!

**Les déchets sont doivent être éliminés 1 fois par semaine**

# Elimination et recyclage

Les *produits chimiques en emballages originaux* sont collectés dans des bidons blancs de 30 L disponibles au magasin, et séparés en 4 catégories:

- substances organiques
- substances inorganiques
- produits réactifs (résidus de Li, Na, K, solutions de BuLi, etc...)
- produits inconnus

# Elimination et recyclage

Les *aiguilles de seringues* doivent être refermées après utilisation et mises dans les récipients prévus à cet effet

L'*huile de bains usagée* est à collecter dans des bidons séparés et à étiqueter

Pour les *autres déchets chimiques spéciaux* il faut contacter le magasin ou la commission de sécurité

Les déchets de *cyanures*, les *hydrures métalliques*,.... doivent être rendus inertes



# Lavage de la verrerie

Rincer préalablement la vaisselle à l'acétone dans le bidon adéquat, puis à l'eau

Machines à laver à disposition au sous-sol



# Grossesse



Directive de la faculté des sciences et de médecine

# Grossesse

En cas de maternité évitez absolument le contact avec les produits suivants

- R 40 – 45 – 46 - 49
- R 60 à 64
- H 340 – 341
- H 350 – 351
- H 360 à 362
  
- Mercure et ses dérivés
- Inhibiteurs de mitose
- Oxyde de carbone



# Sécurité au laboratoire

## Partie 2

le système SGH

stockage de produits chimiques

# étiquetage – le système R&S

- Loi sur les produits chimiques dès 2005.
- Indications des dangers et des risques, semblable à l'UE.
- Dangers pour l'environnement et l'inflammabilité.
- Risques et conseils de sécurité (R & S)
- 7 symboles sur fond orange

# étiquetage – les symboles R&S



C - corrosif



N - nocif à l'environnement



T - toxique



T+ - très toxique



Xn - nocif



Xi - irritant



O - soutient la combustion



F - facilement inflammable



F+ - très facilement inflammable



E - explosif

# étiquetage – le système SGH

4 pictogrammes des dangers physico-chimiques



Explosif



Inflammable



Oxydant



Gaz comprimé

# étiquetage – le système SGH

5 pictogrammes des dangers pour la santé humaine et pour l'environnement



Corrosif



Toxique  
Très toxique



Irritant  
Nocif



CMTR, STOT\*)



Dangereux pour  
l'environnement

\*) CMR: cancerogène, mutagénique, toxique pour la reproduction  
STOT: toxicité spécifique pour certains organes.

# Fiches de données de sécurité

1. identification de la substance et du fabricant
2. composition / information sur les composantes
3. identification des dangers
4. premier secours en cas d'exposition au produit
5. comment lutter contre un incendie impliquant le produit
6. que faire si le produit est déversé accidentellement
7. comment manipuler et stocker le produit
8. comment se protéger contre l'exposition au produit
9. propriétés physico-chimiques
10. stabilité / réactivité
11. informations toxicologiques
12. informations écologiques
13. comment éliminer / détruire le produit
14. comment transporter le produit
15. bases légales
16. autres informations

# Transport de produits chimiques

- ne jamais transporter des produits chimiques sans utiliser un panier (disponible au magasin)
- ne jamais transporter des produits chimiques dans l'ascenseur pour personnes.
- si vous transportez des bidons de plus que 5 litres d'azote liquide, il ne faut pas les accompagner (montez avec l'ascenseur pour personnes et appelez le monte-charge).



# stockage - risques

- feu
- explosion
- chute
- fragilisation de l'emballage
- dégradation chimique



# stockage - général

- Les produits chimiques doivent être stockés dans des endroits (armoires / hottes) ventilés
- Le stockage au laboratoire devrait être un stockage « temporaire » pour l'usage quotidien, surtout pour les solvants
- Faire attention à l'emballage des produits chimiques (forme et matériel)

# stockage maximum



















- Stocker un maximum de **15 litres** de solvants organiques par place de travail, ***y inclus les déchets de solvants***
- Sur les paillasses, étagères etc. les solvants organiques sont à stocker dans des récipients d'une contenance **maximale de 1 litre**
- Pour des quantités plus grandes, utiliser les armoires anti-feu (jaunes ou oranges) jusqu'à un **maximum de 100 litres**
- **Attention:** ces armoires sont réservées pour le stockage de solvants, **pas pour les produits chimiques!**
- Pour des quantités encore plus grandes, utiliser le local de solvants au 2<sup>ème</sup> étage

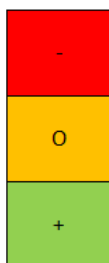


# Stockage - objectifs de prévention

- garder des quantités minimales dans le labo.
- ranger les produits chimiques de façon logique.
- n'obstruer pas les sorties de secours.
- n'obstruer pas les dispositifs de sécurité (extincteurs de feu, douches de secours etc. )
- séparer les produits chimiques selon leur compatibilité (ne garder pas des oxydants forts à côté de composés facilement oxydables etc. )

# Stockage - compatibilité

									
	o	-	-	-	-	-	+	-	-
	-	+	-	-	-	-	+	-	-
	-	-	+	o	-	-	-	-	-
	-	-	o	+	o	-	-	-	-
	-	-	-	o	o	o	o	o	o
	-	-	-	-	o	+	+	+	+
	+	+	-	-	o	+	+	+	+
	-	-	-	-	o	+	+	+	+
	-	-	-	-	o	+	+	+	+



- Incompatibles

o Compatibles sous certaines conditions

+ Compatibles

# cylindres de gaz

- **les cylindres d'hydrogène H<sub>2</sub>** sont interdits dans les laboratoires! Il y a un labo spécial pour les hydrogénations (contacter Anne Schuwey)
- vous devez vous procurer une autorisation pour utiliser des cylindres d'**acétylène**.
- transport:
  - toujours avec un chariot
  - sans manomètre mais avec le couvercle en place
- assurez-vous que votre cylindre soit stable et bien attaché.
- retourner votre cylindre quand il est vide, ou s'il n'est plus utilisé.



# Utilisation de bouteille de gaz

- Vérifier que la bouteille soit attachée
- Avant de commencer, vérifier que le manomètre est correctement installé et fermé
- Régler la pression à la valeur désirée à l'aide du manomètre
- Les bouteille de gaz doivent être fermée dès qu'on ne les utilise plus et le détendeur vidé



# produits cryogéniques

p.ex. azote liquide  $N_2$ , dioxyde de carbone solide  $CO_2$

- utiliser ces produits seulement dans des endroits bien ventilés
- manipuler ces produits uniquement avec des gants conçus pour éviter des brûlures
- porter vos lunettes et des gants

si vous prenez de l'azote liquide au sous-sol:

- garder la porte ouverte pendant le transfert

# Sécurité au laboratoire

## Partie 3

Sécurité liée  
aux montages





# Généralités

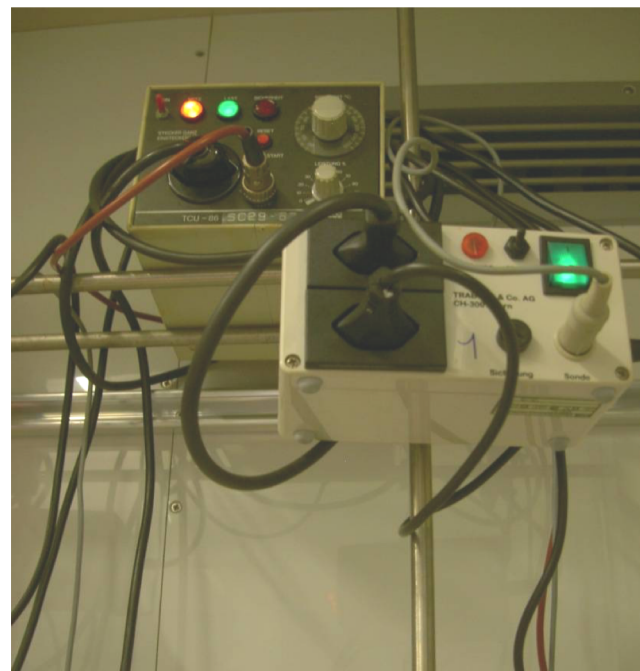
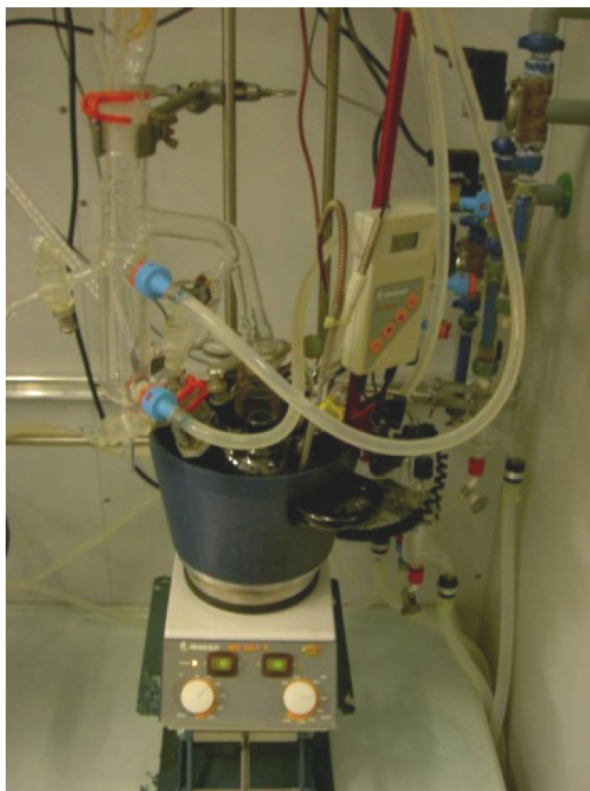
- Contrôler régulièrement les prises et câbles électriques et les faire changer si nécessaire par une personne autorisée (Bertrand Dubois ou Olivier Graber)
- Les robinets (eau, gaz, vide) doivent être fermés dès qu'on ne les utilise plus

# Bains et montages chauffés

- Le niveau du bain d'huile doit être au niveau ou plus bas que le niveau du milieu réactionnel
- Les bains doivent être nettoyés régulièrement et l'huile changée (abaissement du point d'inflammation)
- Les bains ne doivent pas être trop rempli (attention à la dilatation de l'huile)
- Pour les réactions devant être chauffées plus haut que  $150^{\circ}\text{C}$  (max  $250^{\circ}\text{C}$ ), des DrySin sont à disposition auprès de la commission de sécurité (Anne Schuwey)

# Réactions durant la nuit

- Si une réaction nécessite de tourner durant la nuit ou durant le week-end, un système de sécurité (eau et chauffage) supplémentaire est nécessaire

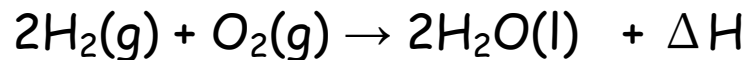


# Sécurité au laboratoire

## Partie 4

Que faire en cas d'accident ?

# “When Bad Things Happen to Good Chemistry”



# Alerter

**Les numéros d'urgence sont:**

**144** et **145** (Tox center)

affiché dans  
tous les labos:

# EN CAS DE FEU

***Restez calme, agissez***

**ALARMER** Presser sur les boutons poussoirs F placés à chaque extrémité des couloirs (alarme automatique aux pompiers)

**SAUVER** Evacuer du local les personnes pouvant se trouver en danger

**TENIR** Eviter les courants d'air en fermant toutes les portes et fenêtres y compris les portes coupe-feu dans les corridors

**ETEINDRE**

MATIÈRES COMBUSTIBLES	ÉTEINDRE AVEC
-bois, papier -solvants, gaz -métaux légers (Na, K) -installations électriques	Eau Poudre, CO <sub>2</sub> Sable sec CO <sub>2</sub> , poudre

affiché dans  
tous les labos:

# INTERDICTION



Evacuation du bâtiment: sirène avec son en alternance ou par ordre oral



## Lieu de rassemblement en cas d'évacuation:

Sur la place devant le bâtiment de biochimie, près du Bancomat

 **N° de  
téléphone  
important**



Numéro international d'urgence	<b>112</b>
Police	<b>117</b>
Pompiers	<b>118</b>
Urgences / Ambulance	<b>144</b>
Centre toxicologique Zürich	<b>145</b>
Accidents bénin	8680, 8779, 8790, 8708, 8755, 7300



**Adresse du département Chemin du Musée 9**



# Evacuation du bâtiment (sirène avec son en alternance)

une évacuation est toujours décidée par les services d'intervention

Quitter le local en prenant ses effets personnels

Fermer la porte, mais pas à clé

Accompagner les visiteurs / personnes à mobilité réduite

Suivre les indications du service d'intervention



N'utiliser ni l'ascenseur, ni le monte-charge

Se rendre à la place de rassemblement



Ne pas quitter la place de rassemblement sans en avoir reçu l'autorisation

# Cours de lutte contre le feu

