Laboratoire de Physique / Chimie LYCEE SAINT-EXUPERY

Laboratoire de SVT 1 PLACE ALAIN SAVARY

31700 BLAGNAC

David COLOMBO

Technicien de laboratoire SVT FAX: 05.34.36.42.49

TEL: 05.34.36.42.40

Blagnac, vendredi 04 juillet 2014

Dossier prévu finalisé pour janvier 2015 :

#### LA SECURITE

**AU LABORATOIRE**

L’enseignement des Sciences de la Vie, de la Terre, de la Physique et de la Chimie dans les établissements du second degré nécessite la réalisation d'expérimentations avec les élèves. Une telle pratique est indispensable dans le cadre d’un enseignement fondé sur la démarche expérimentale. L'observation, la mesure, l'expérimentation, la modélisation nécessitent des manipulations en classe ou en extérieur, sur différents supports, avec un appareillage spécifique ou l'utilisation de produits qui peuvent être toxiques, inflammables ou explosifs. Or l'emploi de produits chimiques dans les laboratoires et salles d’activités expérimentales entraîne un risque potentiel d’accidents, de contaminations ou d'intoxications graves qui imposent une vigilance de tous les acteurs chargés de la sécurité à leur niveau : élèves, professeurs, responsables de laboratoire, chefs de travaux, personnels de laboratoire, agents des collectivités territoriales, adjoints de direction, chef d’établissement. Tout le personnel de laboratoire devrait connaître et appliquer rigoureusement les règles d'hygiène et de sécurité, être au courant des implications et des risques associés aux manipulations, être capable d'intervenir efficacement en cas d'accident ou d'incendie. Toute personne au travail dans un laboratoire, qui ne tient pas compte des règles de sécurité, court un risque élevé dont les conséquences pour elle-même, ses collègues ou les élèves peuvent être graves.

La prévention du risque chimique dans les établissements scolaires - édité par l’Observatoire national de la sécurité des établissements scolaire et l’enseignement supérieur - est de différents ordres, notamment :

- bonnes pratiques des activités pédagogiques et expérimentales,

- applications de consignes générales et spécifiques de sécurité dans les laboratoires,

- étiquetage des produits,

- stockage des produits,

- élimination des déchets,

- pratiques en cas d'accident.

Nous détaillerons ces éléments dans ce dossier.

## 1. La Prévention

La prévention est la première démarche élémentaire de sécurité, elle consiste à prendre les mesures visant à prévenir un risque en supprimant ou en réduisant la probabilité d'occurrence du phénomène [dangereux](http://fr.wikipedia.org/wiki/Danger). La démarche de mise en œuvre des moyens de prévention comporte quatre étapes :

**1 - éliminer le risque,**

**2 - minimiser le risque,**

**3 - se protéger du risque,**

**4 - informer sur le risque.**

Prévenir les accidents, c'est tout à la fois avoir une bonne connaissance du travail à effectuer, respecter l'affichage de sécurité, avoir un bon comportement au laboratoire, exercer une protection personnelle efficace, étiqueter, entreposer et éliminer correctement les produits chimiques.

### A. Eliminer le risque, minimiser le risque.

Il faut rechercher le maximum d'informations sur les produits et le matériel employés, de même que sur les techniques et les réactions chimiques mises en œuvre. En cas de doute sur les risques associés à une manipulation, on doit procéder à une recherche bibliographique et, si possible, solliciter les conseils d'une personne compétente. **Afin d'éviter les risques, on doit remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou l'est moins.** Il s'agit d'éviter l'utilisation des produits ou procédés les plus dangereux lorsqu'un même résultat (entendu tant au sens d'un résultat "chimique" que d'un résultat "pédagogique") peut être obtenu avec une méthode présentant des dangers moindres.

**B. Se protéger du risque.**

### B1.Les Equipements de Protection collectif (EPC) et Individuelle (EPI)

Les **équipements de protections collectives (EPC)** sont celles qui visent à écarter ou protéger en cas d'accident un individu du danger, diminuant ainsi le [risque](http://fr.wikipedia.org/wiki/Risque) ou les dommages. Un **équipement de protection individuelle (EPI)** protège un individu contre un risque donné, et selon l'activité qu'il sera amené à exercer. D'une manière générale, l'ensemble du corps peut et doit être protégé.

### Précision : La notion d'équipement de protection individuelle s'entend par opposition aux équipements de [protection collective](http://fr.wikipedia.org/wiki/Protection_collective) (EPC). Une paire de bouchons d'oreille est un EPI contre le bruit, un capot insonorisant sur une machine est un EPC, par exemple. (Annexe 7)

### B2.Equipement au laboratoire :

* **Tenue**

Les **blouses** doivent être en **COTON,** résistantes aux acides, équipées de boutons pressions (ce qui permet de les enlever rapidement en cas de projections) et assez longues pour protéger les jambes. Il est préférable de porter des chaussures qui recouvrent entièrement le pied. **La blouse doit être boutonnée et les cheveux attachés.**

***Remarque****:* nous possédons quelques blouses en stock que nous prêtons aux élèves en cas d'oubli.

* **Protection oculaire**

Le port de lunettes de protection, mise à disposition par le laboratoire, peut être recommandé ou indispensable pour l'utilisation de certaines substances, telles celles de :

* + produits corrosifs ;
  + produits toxiques par contact avec les yeux (ex: lugol).

Le port des lentilles est vivement déconseillé. Nous possédons 54 lunettes de protection sur les 2 laboratoires, **nous souhaiterions 100 unités de plus.**

* **Gants**

Le port de gants (en latex ou en vinyle) peut être recommandé ou indispensable pour certaines manipulations, telles celles de :

* + produits corrosifs (à préciser en fonctions des TP et des concentrations) ;
  + produits toxiques par voie cutanée
  + dissections

Le port des gants est **strictement interdit** pour les manipulations nécessitant l’utilisation d’un bec bunzen, du banc Koffler, d’une plaque chauffante et d’un bain d’huile**.**

***Remarque :*** Le stock de gant nous est fourni gracieusement par le service restauration de l'établissement. La quantité consommée est croissante car la dernière règlementation indique l'obligation de mettre à disposition des élèves et des personnels un tel équipement car "*Le contact direct* de la matière biologique (toucher, inhalation) doit être évité. Utiliser des *gants de protection* et des instruments pour la réalisation d'une dissection ou d'une manipulation, en veillant à éviter toute blessure du ou des manipulateurs."

**C. Informer sur le risque.**

### C1. Affichage de sécurité

Chacun doit localiser le téléphone et certains numéros d'appel téléphoniques utiles, tels ceux du SAMU et des pompiers affichés en permanence dans un endroit accessible à tous. On doit connaître l'emplacement et le mode de fonctionnement des extincteurs **(Annexes 1 et 2**), de la douche d'urgence, des bains oculaires, de la couverture ignifugée, de la trousse de premiers soins et du disjoncteur général (gros bouton rouge situé sur un coffret métallique dans les couloirs ou en PVC transparent dans les salles de travaux pratiques). Enfin, il est essentiel de connaître l'emplacement des sorties d'urgence et des dispositifs d'alarmes (intrusion, incendie, confinement).

C2. Étiquetage

Le système général harmonisé ou SGH (en [anglais](http://fr.wikipedia.org/wiki/Anglais) : Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals, GHS) est un système international d'étiquetage des [matières dangereuses](http://fr.wikipedia.org/wiki/Mati%C3%A8res_dangereuses). Il est destiné à unifier les différents systèmes nationaux en vigueur. Nous sommes dans une période de transition, seuls les nouveaux pictogrammes de danger subsisteront à partir de 2016 **(Annexes 3 et 4).**

En pratique, les flacons et récipients contenant des produits chimiques doivent être clairement étiquetés pour faciliter leur identification. Dans le cas de produits préparés que l'on souhaite conserver pour une séance ultérieure, **au minimum,** **la date de fabrication, le nom du produit et la concentration doivent être indiqués.**

***Remarque****:* Nous avons entamé une campagne d'information et de sensibilisation auprès des élèves : Affiches taille A2 et A3 dans les salles de TP de chimie, les produits chimiques sont désormais étiquetés selon la nouvelle règlementation.



C3- Informez et formez les nouveaux arrivants.

A chaque début d'année scolaire, et pendant l'année en fonction des TP ou des demandes, nous expliquons les règles de fonctionnement du laboratoire et formons aux différentes techniques en précisant toutes les règles de sécurité. Nous ne laissons pas les nouveaux arrivants sans encadrement lors de leurs premières manipulations.

Les équipes disciplinaires (Sciences Physiques et Chimiques, Sciences de la Vie et de la Terre) harmonisent leurs exigences et attitudes en matière de prévention des risques dans une approche globale d’éducation à la sécurité. En début d'année l'enseignant réservera un temps à la prise de connaissance des consignes de sécurité et donnera les informations générales sur les attitudes et comportements à observer en matière de prévention des risques propres aux activités envisagées. Il indiquera aux élèves la signification de la signalisation de sécurité, les procédures d'alerte et de premiers secours à observer en cas d'accident.

A chaque TP l'enseignant sensibilisera les élèves aux risques particuliers inhérents aux manipulations à réaliser et justifiera les mesures de prévention mises en œuvre.

**2. Stockage et recyclage des produits et des déchets.**

A. Le stock.

Les produits, colorants, réactifs peu ou pas dangereux sont stockés dans les armoires des laboratoires de Biologie et de Chimie. Pour les substances sensibles, nous possédons 2 salles de stockage spécifiques :

* **La salle A120** : un local de stockage distinct des locaux de préparation, fermé à clef, contenant, dans des armoires ventilées, des produits chimiques triés par familles (acides / bases / composés volatils inflammables / produits toxiques).
* **Une deuxième salle de stockage**, située à côté de l'atelier des OP, où nous entreposons les bidons de récupérations.

**Nous stockons au laboratoire les produits :**

– utilisés couramment et uniquement ceux nécessités par les programmes en vigueur,

– en quantité limitée,

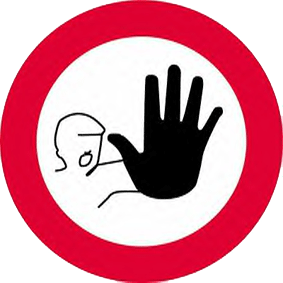
– bien conditionnés,

– rangés par famille chimique,

– correctement identifiés,

– en fonction des risques qu’ils présentent et de leur comportement chimique.

*Remarque:* le surplus de stock des produits chimiques présent aujourd'hui en A120, doit être déplacé dans ce local, qui devra être identifié comme tel. Ce local est régulièrement encombré par des matériels autres que des produits chimiques, alors qu'il ne devrait être accessible qu'aux seuls personnels formés et autorisés, à cause de la proximité de produits dangereux et des risques associés.

 Interdit aux personnes non autorisées

B. Protection de l’environnement et élimination des déchets.

Les préparateurs des laboratoires s'assurent de la mise en sécurité des lieux et ont à charge l'évacuation des déchets biologiques et chimiques, solides et liquides.

* Les déchets animaux sont assimilés à des déchets ménagers. Cependant, il est nécessaire de passer par des sociétés d'équarrissage pour le traitement des cadavres d'animaux ou lots de cadavres d'animaux, pesant au total plus de 40 kg (les déchets de dissection du laboratoire sont de poids inférieur).
* Ne pas jeter la verrerie dans la poubelle à papier – une caisse est prévue à cet effet dans le laboratoire de chimie, que nous évacuons directement à la déchetterie (tri spécifique).
* L'élimination des produits chimiques doit être soigneusement respectée et planifiée. En général, de petites quantités de substances solubles dans l'eau et non toxiques peuvent être éliminées par l'égout de l'évier, en faisant circuler l'eau.
* Pour recueillir les autres types de déchets chimiques, on doit déverser les liquides dans des bidons de récupération, présents dans les salles de chimie, et classés par familles chimiques.
* Annuellement, nous faisons évacuer les stocks de bidons de récupération avant leurs recyclages par des sociétés spécialisées.

Au laboratoire et dans les salles de TP de chimie, des bidons de récupération pour les différentes catégories de produits sont mis à votre disposition et sont identifiés pour le tri comme tel :

* **Métaux**
* **I2**
* **KMnO4**
* **Acides / Bases**
* **Solvants organiques non halogénés**
* **Solvants organiques halogénés**

Suite à une remarque de M.MOLLA, nous allons optimiser la logistique des bidons pour ne laisser dans les salles de TP Chimie que peu de contenants et contenu chimique.

Il est souvent possible de rendre inoffensif un produit chimique toxique par un traitement approprié et de pouvoir ainsi l'éliminer par l'égout de l'évier ; certains ouvrages spécialisés décrivent des procédés d'élimination simples par transformation chimique.

***Projet*** du laboratoire de chimie dans l'objectif de diminuer les déchets : diminuer les quantités (en amont, projet de M.CAPELLA) fournies aux élèves lors des TP, optimiser le tri des produits chimiques (en aval, projet de Mme.GAJEAN) et éliminer en interne ce qui est possible.

Exemples :

* Une solution de pH compris entre 0 et 6 doit être basifiée par une solution de soude.
* Une solution de pH compris entre 8 et 14 doit être acidifiée par de l'acide chlorhydrique.
* Précipitation de certains sels métalliques.

## 3. Intervention

Malgré le respect de toutes ces mesures préventives, le risque d'accident subsiste: il peut arriver que des produits soient renversés sur le sol ou projetés sur des individus. Les risques de feu, d'explosion ou d'intoxication peuvent alors augmenter, selon la nature de ces produits **(Annexe 7).**

### A. Renversement sur le sol

Lorsque le sol ou la table de travail sont contaminés par un produit peu toxique ou peu volatil, on nettoie en employant du papier absorbant ; pour les acides, on neutralise préalablement avec du phosphate de sodium ou avec une solution d'hydrogénocarbonate de sodium. Il faut porter des gants de protection pendant le nettoyage ; l'espace affecté doit être rincé à l'eau, puis asséché.

Lorsque la substance répandue est volatile, inflammable ou toxique et que la quantité renversée est importante, on doit éteindre les becs électriques, couper le courant des appareils électriques et quitter le laboratoire. Les substances suivantes sont particulièrement dangereuses : les amines aromatiques, le dibrome, les hydrazines, les éthers. Dans ce cas, la décontamination et le nettoyage doivent être effectués par un personnel de laboratoire.

***Remarque :*** le laboratoire dispose de vermiculite (substance neutre à fort pouvoir absorbant) qui permet de circonscrire rapidement une zone souillée.

### B. Projection sur une personne

Si des projections d'une substance atteignent une personne et que des éclaboussures s'étendent sur une grande partie du corps, on **doit utiliser immédiatement la douche de sécurité** et **retirer aussitôt que possible les vêtements contaminés** ; chaque seconde compte et toute perte de temps doit être évitée. En retirant les vêtements, on doit s'assurer de ne pas contaminer d'autres parties du corps, spécialement le visage et les yeux. La région affectée doit être arrosée avec de l'eau froide durant au minimum **quinze minutes** ; il ne faut jamais se servir de neutralisants chimiques, d'onguents, de crèmes ou de lotions. Aussitôt que possible, on doit consulter un médecin **(Annexes 1 et 7)**.

### Remarque : Actuellement, nous ne possédons que 2 douchettes de sécurité (éviers paillasse professeur des salles A113 et A119). Nous souhaiterions aménager le local des produits chimiques (A120), le laboratoire de chimie (A121) et les salles de TP (A115, A116, A128) de douches de sécurité.

### Si les éclaboussures n'affectent qu'une petite surface de la peau, rincer abondamment à l'eau froide, puis à l'eau savonneuse ; retirer les bijoux qui nuisent à l'élimination des produits chimiques pendant le nettoyage. Si par la suite, on observe une réaction cutanée, consulter un médecin.

Dans le cas de projections dans les yeux, **laver immédiatement l'oeil avec de l'eau pendant au moins quinze minutes à l'aide du bain oculaire** ou d'un autre appareil conçu pour cet usage. Pour le lavage, on **doit tenir l'oeil ouvert, le faire rouler constamment en rinçant abondamment la muqueuse des paupières** ; il est souvent plus facile de se faire aider par une autre personne. Il est recommandé, le plut tôt possible, d'appeler le médecin ou de conduire le blessé à l'hôpital.

***Remarque :*** 1 rince-œil est présent dans chacun des laboratoires de l'étage, mais peu pratique. Nous aimerions l'acquisition d'un rince-œil efficace pour le laboratoire de chimie **(Annexe 6)**.

### C. Marche à suivre en cas d'accident

La première action à faire en cas d'accident grave est de se protéger, de tenter d'éliminer le danger (interruption du courant électrique, utilisation de l'extincteur), puis de protéger et secourir la victime. Il faut ensuite appeler à l'aide (appeler l'infirmière, les secouristes du travail du bâtiment et le SAMU) **(Annexe 1).**

**Recommandations de l'ONS** : Dans certaines situations d'urgence, la connaissance de gestes adaptés peut être très utile. **Veiller** autant que possible à ce qu'une partie au moins des membres de l'encadrement soit **formée aux gestes de premier secours**, et autorisée à appliquer les soins d'urgence.

***Remarque*** : Dans un désir d'assurer le maintien de nos connaissances, d'être capable d'intervenir au mieux et le plus rapidement pour la victime, nous souhaiterions suivre une formation diplômante PSC1, par le biais de M.DUPLAN (moniteur national de premiers secours agréé).

# 4. Risques inhérents aux produits chimiques et règlementation

## A. Le classement des produits chimiques

Les dangers, plus ou moins élevés, que présentent les produits chimiques sont de 3 classes selon le règlement CPL:

* **Classes de danger physique** **(SGH01, SGH02, SGH03, SGH04):** explosibles, gaz inflammables, aérosols inflammables, gaz comburants, gaz sous pression, liquides inflammables, matières solides inflammables, substances et mélanges autoréactifs, liquides pyrophoriques, matières solides pyrophoriques, substances et mélanges auto-échauffants, substances et mélanges qui, au contact de l’eau, dégagent des gaz inflammables, liquides comburants, matières solides comburantes, péroxydes organiques, substances ou mélanges corrosifs pour les métaux
* **Classes de danger pour la santé** **(SGH05, SGH06, SGH07, SGH08):** toxicité aigüe, corrosion cutanée/irritation cutanée, lésions oculaires graves/irritation oculaire, sensibilisation respiratoire, sensibilisation cutanée, mutagénicité sur les cellules germinales, cancérogénicité, toxicité pour la reproduction, toxicité systémique pour certains organes cibles (exposition unique), toxicité systémique pour certains organes cibles (expositions répétées), danger par aspiration
* **Classes de danger pour l'environnement** **(SGH09):** danger pour le milieu aquatique, dangereux pour la couche d'ozone

Chaque symbole de danger (SGH0\_) est un pictogramme ayant une signification précise. **(Annexes 3, 4 et 5)**

En plus des renseignements analytiques habituels, l'étiquette apposée à un récipient contenant une substance chimique, comporte soit des informations relatives aux risques inhérents à cette substance ou associés à sa manipulation, soit des conseils de prudence ou de premiers soins.

On trouvera dans les ouvrages de sécurité et dans les catalogues commerciaux des indications utiles sur les risques inhérents aux produits chimiques ; ces risques sont classés nuls, faibles, moyens ou élevés, selon la nature du produit.

B. Précautions générales

* Il est essentiel de **lire attentivement l'étiquette du récipient** contenant un produit chimique ; celle-ci donne des renseignements utiles, la plupart du temps codés, sur les risques inhérents à ce produit, les moyens de protection et les premiers soins à dispenser en cas de contact, d'ingestion ou d'inhalation accidentels.
* On doit **éviter d'inhaler les vapeurs des solvants organiques**. La manipulation de substances toxiques ou de produits risquant d'affecter le système respiratoire doit être faite **sous une hotte** (en état de marche).
* À moins d'indication contraire, **on ne goûte jamais un produit chimique et on évite son contact avec la peau et les yeux**, car certaines substances entraînent des irritations cutanées, provoquent des brûlures ou encore sont absorbées rapidement par la peau.
* On ne doit **jamais pipeter avec la bouche**, mais employer une poire ou une pipette automatique en s'assurant que la pointe de la pipette est immergée sous la surface du liquide.
* **Travailler sur de petites quantités de produits** (de l’ordre du gramme quand vous synthétisez un solide ou de 5 mL quand vous préparez un liquide que vous souhaitez purifier par distillation) et **utiliser la verrerie adaptée**. N’oubliez pas de diviser par 2, 5 ou 10 les quantités indiquées dans les ouvrages de manipulation. **Plus les quantités sont petites, plus les risques sont diminués.** Demandez conseil à votre enseignant quand vous hésitez sur la quantité à synthétiser : cela dépend beaucoup du mode de purification que vous envisagez, du moyen de caractérisation du produit formé…etc.
* Ne **jamais chauffer au bec bunsen un composé organique ou inflammable**. Utiliser une plaque chauffante ou un chauffe-ballon. Si le contenant est fendu ou se brise, il peut y avoir un incendie.
* Après avoir manipulé des produits chimiques et avant de quitter le laboratoire, il est recommandé de **se laver les mains avec du savon et de l'eau** : l'introduction de contaminants dans l'organisme s'effectue souvent par les mains.

## Substituer un produit par un autre : dans certains cas, il est possible de substituer un produit par un autre pas ou moins dangereux. Voici quelques exemples réalisés, d'autres sont à l'étude :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Produits toxiques | Cible | Produits de remplacements |
| Hexane | Nerfs périphériques | Pentane, heptane, cyclohexane |
| Benzène | Moelle,cellules sanguines | Cyclohexane |
| Toluène, xylène | Systèmes nerveux | Cyclohexane |
| Chloroforme, tétrachlorure de carbone | Reins, foie | Dichlorométhane |
| Méthanol | Nerf optique | Ethanol |
| Peroxyde de benzoyle | Explosif – brûlures | AIBN |

***Remarque*** : La démarche du laboratoire de SVT s'inscrit dans cette méthodologie : quand les caractérisations sont possibles dès de faible quantité, nous faisons travailler les élèves sur des plaques à godets pour que les échantillons de produits soient de l'ordre du millilitre.

### C. Informations codées du nouveau système dit **règlement CLP**

### **Le règlement CLP** (CE n° 1272/2008 « classification, labelling and packaging ») qui remplace progressivement le système préexistant à pour mission d'identifier les dangers particuliers présentés par une substance chimique et les conseils de prudence correspondants, outre les symboles de dangers déjà cités, l'Organisation internationale du travail a prescrit un système d'étiquetage codé comportant une lettre suivie d'un indice numérique :

### la lettre H se rapporte au risque et le chiffre qui la suit le spécifie

### les lettres EUH indiquent des informations additionnelles et le chiffre qui la suit les spécifie

### la lettre P se rapporte à des conseils de prudence et le chiffre qui la suit les précise. (Annexe 3)

**Codage:**

Les dangers : **H + numéro** (ex phrases de risque 'R')

Exemple : H200 = Explosif instable

Les informations additionnelles : **EUH + numéro**

Exemple : EUH001 = Explosif à l'état sec

Les Conseils de prudence généraux : **P + numéro** (ex phrases de risque 'S')

Exemple : P102 = Tenir hors de portée des enfants.

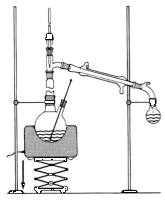
# D. Risques associés aux manipulations

Certaines manipulations, conduites de façon incorrecte, peuvent provoquer des accidents qui surviennent soit au moment de l'assemblage ou de l'utilisation d'appareils, soit au cours de réactions chimiques, soit encore pendant le traitement d'un mélange réactionnel, ou lors de l'utilisation par les élèves.

## D1. Montage d'appareils

* Au moment de réaliser l'assemblage, il est important de disposer le matériel et les produits sur la table de travail de manière à travailler avec aisance.
* Il faut s'assurer que la verrerie est en bon état (pas de fêlure), propre et, si nécessaire, sèche.
* Les **pièces d'un montage (ballon, erlenmeyer, bécher, réacteur, réfrigérant, raccords, burette, électrodes … etc lors d’une filtration, d’un dosage ou d’une synthèse chimique) doivent être fixées solidement à l'aide de pinces** et de supports verticaux, en veillant à ce que les joints rodés soient lubrifiés et que le robinet des ampoules de coulée ne présente pas de fuite. Utiliser éventuellement des clips pour maintenir assemblée 2 pièces en verre munies de rodage.
* Noter la position des pinces sur ces montages à reflux et à distiller.

Remarque : Pince supérieure non serrée, pince inférieure bien serrée, pensez à surélever vos montages.



***correct incorrect correct***

* Quand on fait circuler de l'eau, on doit vérifier que les tubes de caoutchouc sont insérés à fond dans les tubulures latérales du réfrigérant, pour éviter tout déversement d'eau accidentel ; de plus, le débit d'eau doit être modéré.
* Avant de faire bouillir un liquide, on dépose **quelques grains de pierre ponce** dans le récipient, mais cette introduction ne doit jamais être effectuée dans un liquide près de l'ébullition. Lors de la distillation de grandes quantités de liquides volatils, inflammables ou toxiques, il est recommandé d'opérer sous hotte aspirante. **Ne jamais distiller à sec**.
* Pour insérer une tige de verre ou un thermomètre dans un bouchon, on lubrifie d'abord avec de l'eau ou de la glycérine ; **en se protégeant les mains avec un linge ou des gants épais**, on tient la tige de verre à moins de 5 cm de l'extrémité à insérer, puis, avec une faible pression, on pousse la tige dans le trou du bouchon en appliquant un léger mouvement de rotation.

## D.2 Réactions chimiques

Certaines réactions chimiques sont dangereuses, soit parce qu'elles exigent la manipulation de substances explosives ou pouvant réagir de façon brutale, soit parce qu'elles conduisent à la formation de telles substances. Entre autres, les réactions de nitration et d'oxydation, de même que les réactions de Friedel et Crafts et celles faisant intervenir des réactifs de Grignard ou des chlorures d’acides, peuvent devenir très violentes. La conformité aux conseils de prudence ci-dessous devrait éliminer certains risques d'accident.

* Si l'utilisation d'une substance explosive ou très réactive est requise, ne l'employer qu'en quantité la plus petite possible. **(ex. le sodium, le potassium)**
* Si on présume qu'une réaction peut provoquer une explosion, ne l'essayer d'abord qu'à une échelle réduite ; il est également préférable de la renouveler plusieurs fois à cette échelle plutôt que de tenter *un* essai avec des quantités plus importantes de produits.
* Dans le cas de réactions très exothermiques, le mode opératoire le plus sûr consiste à ajouter le réactif goutte à goutte en agitant vigoureusement ; on doit éviter de trop refroidir le réacteur, car on risque alors de trop ralentir la réaction et d'accumuler dangereusement le réactif introduit : dès que la température s'élèverait de nouveau légèrement, la réaction deviendrait incontrôlable.

## D.3 Exemples de manipulations particulières.

## L’eau de brome et le dibrome : sont des substances corrosives : il est impératif de porter des gants. Pour la manipulation de dibrome, prévoir un cristallisoir de thiosulfate de sodium ou de soude, afin d’y plonger tout ustensile ayant servi à le prélever, afin de neutraliser le dibrome par une réaction d’oxydo-réduction.

## Décantation et extraction : Les risques associés à la manipulation d'une ampoule à décanter sont les suivants :

* le bouchon qui est expulsé brusquement du fait de la surpression provoquée par les vapeurs ;
* le robinet qui fuit.

Avant de remplir l'ampoule, on doit d'abord vérifier la lubrification et l'étanchéité du robinet. De plus, pour procéder sans danger à l'extraction, on doit s'assurer que la température de la solution ait atteint la température ambiante et qu'elle soit nettement inférieure au point d'ébullition du solvant d'extraction.

Il ne faut jamais diriger la tubulure de l’ampoule à décanter vers une personne au cours de l’extraction. Le volume occupé par le mélange de solvant ne doit pas excéder la moitié du volume de l’ampoule.

En conclusion, le respect de l'ensemble des règles et des conseils énumérés précédemment (comme la prévention, les bonnes pratiques expérimentales, l'application des consignes de sécurité), la gestion des produits chimiques (étiquetage, stockage et élimination), les pratiques en cas d'accident ou la règlementation ont pour objectif de permettre aux élèves et aux personnels de l'établissement de travailler dans de bonnes conditions de sécurité.

Les personnels du laboratoire s'engagent à respecter et à faire respecter ces règles, à les faire évoluer en fonction des règlementations et des contraintes, afin de maintenir cette qualité de l'enseignement des Sciences : l'expérimentation.

**Les annexes**

**Annexe 1:** Les Numéros de téléphone importants:

Infirmerie WOJCIECKOWSKI Inès: 4318

Accueil TAINSA Zohra : 9

Prévenir le Proviseur, le Gestionnaire ou leurs Adjoints.

SAMU : 15

POMPIERS : 18

# Annexe 2 : Les extincteurs

Extincteurs à CO2 (27A) Classe codée en gris

Feux de liquides (alcools, solvants organiques, huiles, graisses) , mais aussi sur l’électronique et le matériel informatique

Extincteurs à poudre (28A) Classe codée en jaune

Feu de métaux (sodium, magnésium…) et de gaz (propane, gaz de ville)

Extincteurs à eau (30) Classe codée en bleu

Feu de matériaux solides (bois, tissus, carton, papiers)

**Annexe 3 : Les pictogrammes de dangers**

Dangers physiques (SGH01 à SGH04), pour la santé (SGH05 à SGH08) et pour l'environnement (SGH09), repris par la [réglementation européenne CLP](http://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A8glement_C.L.P) pour la sécurité.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Code** | **Pictogramme** | **Mention** | **Remarques** |
| SGH01 | [SGH01](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-explos.svg) | Explosif | Rend SGH02 et SGH03 facultatifs |
| SGH02 | [SGH02](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-flamme.svg) | Inflammable |  |
| SGH03 | [SGH03](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-rondflam.svg) | Comburant |  |
| SGH04 | [SGH04](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-bottle.svg) | Gaz sous pression |  |
| SGH05 | [SGH05](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-acid.svg) | Corrosif | Rend SGH07 facultatif |
| SGH06 | [SGH06](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-skull.svg) | Toxique | Rend SGH07 facultatif |
| SGH07 | [SGH07](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-exclam.svg) | Toxique, irritant, sensibilisant, narcotique |  |
| SGH08 | [SGH08](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-silhouete.svg) | Sensibilisant, mutagène, cancérogène, reprotoxique | Rend SGH07 facultatif |
| SGH09 | [SGH09](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS-pictogram-pollu.svg) | Danger pour l'environnement |  |

**Le codage:**

Les dangers : **H + numéro** (ex phrases de risque 'R')

Exemple : H200 = Explosif instable

Les informations additionnelles : **EUH + numéro**

Exemple : EUH001 = Explosif à l'état sec

Les Conseils de prudence généraux : **P + numéro** (ex phrases de risque 'S')

Exemple : P102 = Tenir hors de portée des enfants.

**Annexe 4** : Les panneaux relatifs aux obligations du port d'EPI sont ronds, cerclés de blanc, avec un logo blanc sur fond bleu. L'absence de panneau ne dispense pas du port des EPI.

* [](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ProtectionObligatoireCorps.jpg)Port obligatoire d'équipement de protection du corps
* [](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ProtectionObligatoireFigure.jpg)Port obligatoire d'équipement de protection du visage
* [](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ProtectionObligatoireMains.jpg) Port obligatoire d'équipement de protection des mains
* [](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ProtectionObligatoireOuie.jpg) Port obligatoire d'équipement de protection auditive
* [](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ProtectionObligatoirePieds.jpg)Port obligatoire d'équipement de protection des pieds
* [](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ProtectionObligatoireTete.jpg) Port obligatoire du casque
* [](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ProtectionObligatoireVoiesRespiratoires.jpg) Port obligatoire d'équipement de protection des voies respiratoires
* [](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ProtectionObligatoireVue.jpg) Port obligatoire d'équipement de protection des yeux
* [](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ObligationGenerale.jpg) Obligation générale (en association avec d'autres panneaux)

**Annexe 5** *:* Le numéro CAS (CAS number ou CAS registry number en anglais) d'un [produit chimique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Produit_chimique), [polymère](http://fr.wikipedia.org/wiki/Polym%C3%A8re), séquence biologique et [alliage](http://fr.wikipedia.org/wiki/Alliage) est son numéro d'enregistrement unique auprès de la banque de données de [Chemical Abstracts Service](http://fr.wikipedia.org/wiki/Chemical_Abstracts_Service) (CAS), une division de l'[American Chemical Society](http://fr.wikipedia.org/wiki/American_Chemical_Society) (ACS). Le CAS assigne ces numéros à chaque produit chimique qui a été décrit dans la documentation. De plus, CAS maintient et commercialise une base de données de ces substances, le CAS Registry.

Environ 30 millions de composés ont reçu un numéro CAS jusqu'à présent. Environ 4 000 nouveaux numéros sont ajoutés chaque jour. Le but est de faciliter les recherches dans les bases de données, vu que les produits chimiques ont souvent différents noms. Presque toutes les bases de données de molécules actuelles permettent une recherche par numéro CAS.

Les numéros CAS sont attribués dans un ordre croissant et n'ont pas de signification particulière. Une entrée se décline en trois parties séparées par un tiret. La première peut contenir jusqu'à sept chiffres, la deuxième contient deux chiffres, alors que la troisième contient un chiffre pour la [somme de contrôle](http://fr.wikipedia.org/wiki/Somme_de_contr%C3%B4le). La somme de contrôle se calcule en prenant le 1er chiffre fois 1, le 2e fois 2, et ainsi de suite en partant de l'avant dernier (de droite à gauche). La somme de ces résultats intermédiaires est ensuite additionnée [modulo](http://fr.wikipedia.org/wiki/Congruence_sur_les_entiers) 10. Par exemple, le numéro CAS de l'[eau](http://fr.wikipedia.org/wiki/Eau) est 7732-18-5 : sa somme de contrôle vaut (8×1 + 1×2 + 2×3 + 3×4 + 7×5 + 7×6) mod 10 = 105 mod 10 = 5.

Les différents [isomères](http://fr.wikipedia.org/wiki/Isom%C3%A8re) d'une [molécule](http://fr.wikipedia.org/wiki/Mol%C3%A9cule) ont un numéro CAS différent : le D-[glucose](http://fr.wikipedia.org/wiki/Glucose) a 50-99-7, le L-glucose a 921-60-8, le α-D-glucose a 26655-34-5, etc. À l'inverse parfois, une classe complète de molécules reçoit un seul numéro : le groupe des [alcools déshydrogénases](http://fr.wikipedia.org/wiki/Alcool_d%C3%A9shydrog%C3%A9nase) a 9031-72-5.

:

**Annexe 6:** Les rinces-œil et les douches de sécurité.



****

**Annexe 7 :** Récapitulatif

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Danger | Règle de sécurité | Gestes de première urgence |
| Produit avalé | interdit de pipeter à la boucheutiliser les propipettes et les tétines | rincer la bouchene pas faire boirene pas faire vomir |
| Projection dans l’œil | utiliser les lunettes de sécurité | Rincer l’œil maintenu ouvert sous un filet d’eau froide ou tiède, tête penchée, œil contaminé en dessous de l’œil sain |
| Brûlure thermique | Ni cheveux, ni vêtements flottantsPas de vêtements synthétiques – porter une blouse en COTON | Rincer immédiatement sous un filet d’eau froide, 15 minutesGarder les vêtements collés à la peau |
| Brûlure chimique | Porter une blouseUtiliser de petites quantitésUtiliser les concentrations minimales nécessairesEtiqueter les contenantsUtiliser des gants si nécessaire | rincer immédiatement sous un filet d’eau froideenlever les vêtements contaminés sans toucher le visage |
| Coupure | utiliser des torchons et lubrifier, pour enfiler un tube dans un bouchonjeter la verrerie fendue | comprimer localement pour arrêter l’hémorragiefaire asseoir et rassurer |
| Incendie | paillasse rangéesavoir utiliser l’extincteur, la serpillère mouillée et la couverture anti-feu | étouffer le feusur une personne : allonger la personne par terre et la couvrir avec la couverture anti-feu |
| Inhalation d’un gaz irritant ou toxique | travailler sous hotteproduire les quantités minimales de gaz | faire sortir et respirer de l’air frais |

**Annexe 8** : La bibliographie :

Les sites internet de l'INRS, de l'Education Nationale et de l'Observatoire national de la sécurité des établissements scolaires et d'enseignement supérieur.

<http://ons.education.gouv.fr/publica.htm>

<http://www.inrs.fr/accueil/inrs.html>

http://www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque/doc/publications.html?refINRS=ED%206041

<ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/ons/risque_securite_SVT.pdf>

<http://eduscol.education.fr/cid48531/textes-de-reference.html>

<http://eduscol.education.fr/cid48532/ressources-nationales.html>

<http://eduscol.education.fr/svt/sinformer/environnement-professionnel/risques-et-securite-en-svt.html>

<ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/ons/rapport2000/risque_chimique.pdf>

<http://ons.education.gouv.fr/Les-produits-chimiques-Guide-gestion-des-dechets.pdf>

<http://www.ac-nantes.fr/1369142849730/0/fiche___actualite/&RH=PER_HYS>

<http://www.inrs.fr/accueil/risques/chimiques/classification-produits.html>

<http://etiquette.scienceamusante.net/sgh/index.php>

MANUEL DE SÉCURITÉ BIOLOGIQUE EN LABORATOIRE

Troisième édition édité par l'OMS

Wikipédia :

Les EPI, le système général harmonisé, le CLP, le numéro CAS.