

GUIDE sur la SECURITE en SVT

1	Prévenir et éduquer aux risques.....	2
1.1	L'organisation aux différents échelons du système éducatif.....	2
1.2	À l'échelle de l'établissement, prévenir les risques	3
1.2.1	Prévenir les risques et élaborer le document unique.....	3
1.2.2	Le plan particulier de mise en sécurité face aux risques majeurs	3
1.3	À l'échelle de la classe, éduquer aux risques et au développement durable.....	4
1.4	À l'échelle de l'individu, responsabiliser pour une protection individuelle.....	6
2	Les substances chimiques.....	7
2.1	Prise en charge dans l'établissement.....	7
2.2	Identifier les risques.....	7
2.2.1	La fiche de données de sécurité.....	7
2.2.2	L'étiquetage.....	8
2.2.3	Les substances chimiques interdites ou fortement déconseillées au laboratoire.....	11
2.3	Stockage des substances chimiques.....	12
2.3.1	Locaux de stockage de liquides inflammables.....	12
2.3.2	Locaux de stockage de produits dangereux autres que les liquides inflammables	12
2.4	La manipulation des substances chimiques.....	14
2.5	La gestion des déchets.....	15
3	Le matériel biologique.....	19
3.1	Limiter le risque lié à l'utilisation des produits d'origine humaine.....	19
3.2	Limiter les risques liés à des tests sur les élèves.....	21
3.3	Conditions de manipulations avec les micro-organismes.....	21
3.3.1	Les micro-organismes autorisés.....	21
3.3.2	Les conditions de manipulation	22
3.4	Diminuer les risques liés à l'utilisation des animaux.....	23
3.4.1	Les animaux vivants.....	23
3.4.2	Les animaux morts et les organes.....	24
3.4.3	Les pelotes de réjection des rapaces	24
3.4.4	La conservation des animaux morts, des végétaux, des organes et tissus.....	24
3.4.5	L'élimination des déchets d'élevages et des restes d'animaux	25
4	Le matériel géologique.....	25
5	Limiter les risques liés aux sources d'énergie.....	26
5.1	Les équipements au gaz.....	26
5.2	Les lampes à alcool.....	26
5.3	Les équipements électriques	26
5.3.1	Recommandations pour les matériels.....	26
5.3.2	Recommandations pour l'organisation de l'installation électrique.....	27
6	Annexes	28
	Annexe 1 : Deux exemples de document unique	28
	Annexe 2 : Ordres de grandeur de consommation annuelle de produits courants dans un lycée	30

Annexe 3 : pictogrammes de sécurité	35
Annexe 4 : Cas particulier des produits CMR (Cancérogènes, Mutagènes et toxiques pour la Reproduction)	36
Un produit portant le pictogramme SGH 08 n'est pas obligatoirement CMR (exemple : méthanol, amylase bactérienne pure en poudre, cyclohexane, éther de pétrole (= essence G) sauf si le produit contient 0,1 % de benzène). Il faut substituer les produits CMR dans la mesure du possible sinon les conditions de manipulations doivent être strictement respectées.....	36
Des exemples de CMR encore utilisés :	36

L'éducation au risque et à la sécurité est constitutive de notre discipline ; on apprend sur le terrain et au laboratoire à expérimenter tout en respectant les règles de sécurité. Cela participe à la formation de tout citoyen et à l'éducation au développement durable. Dès le collège, les élèves y sont sensibilisés (dans le domaine 4 du socle commun et dans les programmes) et ce travail se poursuit au lycée avec une reprise à l'identique de l'intitulé de la compétence présente dans le préambule des programmes : « Adopter un comportement éthique et responsable ». Plus généralement, cette éducation s'inscrit dans l'éducation à la responsabilité en milieu scolaire définie dans la circulaire n° 2006-085 du 24/05/2006 publiée au JO du 16/07/2006 (BOEN n° 33 du 14/09/2006).

Par ailleurs, les professeurs des sciences de la vie et de la Terre participent à la préparation des études supérieures et doivent permettre aux élèves d'exercer un **choix face aux différents parcours de formation**. L'éducation citoyenne peut être l'occasion de faire découvrir aux élèves des filières professionnelles impliquées dans la gestion des déchets, la mise en sécurité des personnels, des bâtiments, des laboratoires.

L'éducation à la sécurité et au développement durable s'articule autour de différents points :

- Une évaluation des risques *a priori* qui peuvent se présenter, consignés dans le « **document unique d'évaluation des risques professionnels** » et précisant un programme d'action concernant les mesures de prévention à mettre en place.
- Une formation des personnels, régulière, sur les comportements et les gestes à adopter en cas d'incidents sur l'utilisation des matériels de première intervention sur des lieux de sinistre ou pour des premiers secours.
- Une éducation au respect des règles de sécurité tant au niveau des précautions d'emploi que des matériels, des produits et des équipements spécifiques à porter (blouse, lunettes, masques, gants...). Elle s'adresse tout autant aux adultes de l'établissement qu'aux élèves.
- Une gestion raisonnée des substances utilisées qui est conduite à l'échelle du laboratoire (choix des produits, commandes, gestion des stocks) et auprès des élèves.

L'équipement de l'établissement scolaire doit permettre de montrer aux élèves qu'une véritable politique d'aménagement est conduite pour satisfaire aux exigences de sécurité. Ces équipements seront à l'image de ceux rencontrés dans la vie professionnelle des élèves amenés à travailler dans des domaines variés.

1 Prévenir et éduquer aux risques.

1.1 L'organisation aux différents échelons du système éducatif.

Plusieurs acteurs mettent en œuvre et contrôlent au sein des établissements les mesures de protection de la santé, de la sécurité et l'amélioration des conditions de travail. <https://www.fonction-publique.gouv.fr/etre-agent-public/mon-quotidien-au-travail/sante-et-securite-au-travail/les-acteurs-et-instances-operationnels-de-la-sante-et-de-la-securite-au-travail>

Le **chef d'établissement** veille à la sécurité, procède à l'évaluation des risques dans le document unique et prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité. **L'assistant de prévention**, dans l'établissement, est impliqué dans la

mise en place et le suivi du registre de sécurité, dans l'élaboration du document unique et dans la sensibilisation des personnels.

Des **conseillers de prévention** assurent une mission de coordination auprès des assistants de prévention. Il a des conseillers de prévention académiques et dans chaque département, un conseiller de prévention départemental identifié.

C'est l'**Inspecteur santé sécurité au travail** (ISST) qui pilote au niveau d'une académie les dispositifs permettant la mise en sécurité des laboratoires. C'est lui qui doit être saisi en cas de doute sur des équipements ou des questions liées à des produits chimiques ou biologiques.

Chaque **personnel de l'établissement** a un rôle déterminant et **doit se former**.

Dans les établissements ayant des sections techniques et/ou professionnelles, la mise en place chaque année d'une **commission d'hygiène et de sécurité** est obligatoire. Pour tous les autres établissements, collèges et lycées, cette mise en place est préconisée.

1.2 À l'échelle de l'établissement, prévenir les risques

1.2.1 Prévenir les risques et élaborer le document unique.

Le décret n° 2001-1016 du 5 novembre 2001 crée le document unique. C'est un **document obligatoire** qui doit lister et hiérarchiser les risques des personnels dans le milieu de travail. Il donne des pistes pour diminuer ces risques, voire les supprimer.

http://cache.media.education.gouv.fr/file/ONS/46/5/ONS-DUERP-2014-L-evaluation-des-risques-professionnels-dans-les-etablissements-du-second-degre_396465.pdf

Il est revu une fois par an ou à chaque fois que de nouveaux aménagements sont faits. Il n'y a pas de modèle imposé mais il doit faire apparaître les risques, les classer en fonction des priorités de traitement à opérer et les localiser de façon précise (laboratoire, salle de cours, salle d'activités pratiques, salle de stockage des substances chimiques...). Il concerne l'ensemble de l'établissement et pas seulement les salles de sciences.

Exemples de document unique : voir annexe 1

1.2.2 Le plan particulier de mise en sécurité face aux risques majeurs

L'éducation aux risques technologiques et aux risques majeurs fait partie intégrante des enseignements de notre discipline. Les élèves doivent être sensibilisés à ces questions à la fois dans les enseignements et lors d'exercices de sécurité programmés. Depuis 2017, il y a 2 PPMS : le **PPMS risques majeurs** et le **PPMS attentat/intrusion**. Dans l'année, il faut réaliser au moins 3 exercices de simulation dont au moins 1 exercice PPMS attentat/intrusion. À côté de ces exercices, sont organisés en plus les exercices spécifiques de sécurité incendie.

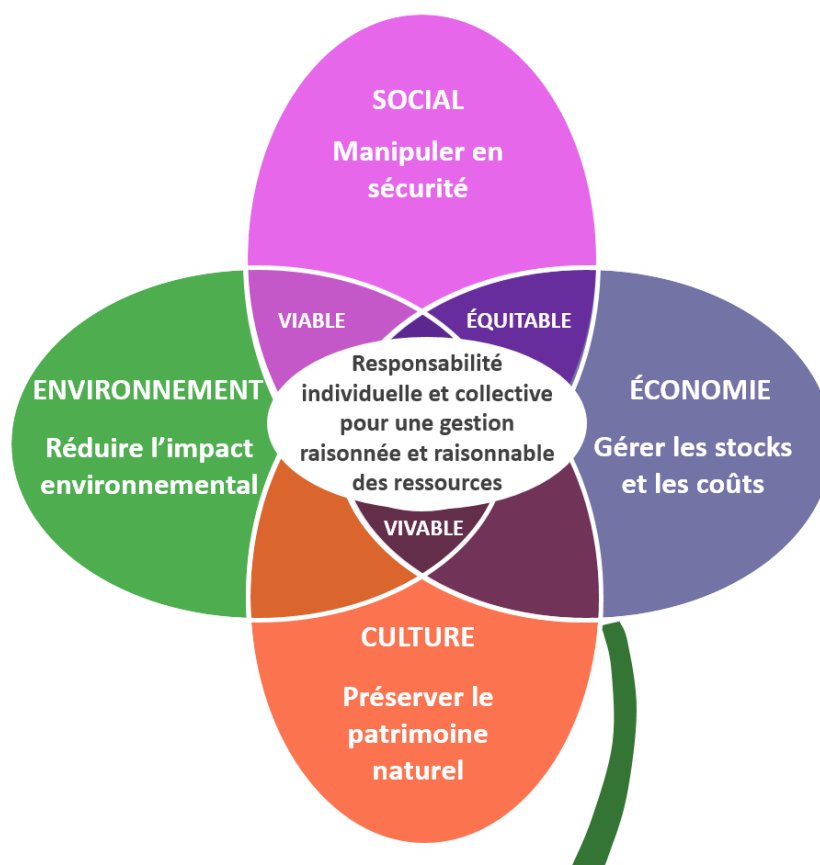
On consultera à ce propos le site : <https://eduscol.education.fr/3691/eduquer-et-informer-sur-les-risques-majeurs> et <https://eduscol.education.fr/2651/securete-des-ecoles-et-des-etablissements>

La [circulaire n° 2015-205 du 25-11-2015](#) définit le plan particulier de mise en sûreté face aux risques majeurs. Pour réussir à la fois la mise en sécurité des élèves et des personnels de l'établissement lors d'un véritable incident et pour assurer une formation cohérente et efficace des élèves, il convient de doter l'établissement de certains équipements. Si une salle de sciences est choisie comme « lieu de mise en sécurité », on doit y trouver la mallette de première urgence (voir fiche 7 du [guide d'élaboration du PPMS](#)).

1.3 À l'échelle de la classe, éduquer aux risques et au développement durable.

La gestion des substances chimiques et du matériel biologique doit permettre une approche raisonnée et durable impliquant les élèves, les personnels de laboratoire et les enseignants. Elle implique d'optimiser la gestion des stocks ; d'utiliser des produits qui diminuent l'impact sur l'environnement, de limiter les quantités utilisées et de veiller à leur élimination en minimisant l'impact environnemental. Cette stratégie doit être économiquement viable et donc compatible avec les moyens financiers du laboratoire. Elle engage à la fois des responsabilités individuelles et collectives.

Pour assurer une gestion raisonnée des produits chimiques, il est nécessaire de :



De nombreuses activités font appel à l'utilisation de substances et de matériel biologique utilisable une seule fois dans l'année.

Une gestion raisonnée passe nécessairement par une gestion attentive des stocks s'appuyant sur un inventaire qualitatif et quantitatif qui doit être mis à jour en temps réel. L'utilisation d'outils informatiques qu'il s'agisse de logiciels spécialisés, de tableurs ou de bases de données permet de faciliter ce travail.

Exemple : <https://www.gestionlabo.com>

Un ordinateur affecté au laboratoire est donc indispensable accompagné d'une imprimante.

L'exploitation des données pluriannuelles permet une estimation des consommations et donc d'optimiser les commandes en limitant certains coûts liés aux frais de port par exemple.

Voir annexe 2 : Ordres de grandeur de consommation annuelle de produits courants dans un lycée

L'implication des élèves dans l'utilisation et dans la gestion raisonnée des substances et du matériel biologique est essentielle et doit faire l'objet d'un travail au cours de l'année lors de chaque activité expérimentale.

Des équipements spécifiques doivent permettre de limiter les conséquences d'un incident au laboratoire ou dans la classe :

- **Les extincteurs** sont choisis et disposés par des personnes qualifiées. Il faut que les personnels des établissements soient formés à leur utilisation. Les sapeurs-pompiers sont sollicités dans certaines académies pour faire des formations auprès des adultes de l'établissement.



Les extincteurs sont de différents types, le choix de leur utilisation dépend du type de substance en feu.

Classe de feu	Type de substances en flamme	Moyens à utiliser
Classe A Feu sur des éléments solides	Le bois, le papier, le carton, les végétaux, des textiles naturels, du charbon.	Extincteurs à eau ou avec de l'eau additionnée d'adjuvants ; extincteurs à poudre ou à mousse
Classe B Feu sur des éléments liquides ou de solides qui se liquéfient	Liquides très inflammables : éthers, cétones, solvants organiques, alcools, huiles, pétrole, textiles synthétiques, caoutchouc,	Extincteurs à mousse, à poudre ou à dioxyde de carbone.
Classe C Feu sur des gaz	Gaz enflammés, butane, propane...	Extincteurs à poudre Extincteurs à dioxyde de carbone
Classe D Feu sur des métaux	Magnésium, sodium, potassium	Extincteurs à poudre Utilisation des bacs à sable
Classe F Feu de substances sur des appareils de chauffage	Graisses, huiles	Extincteurs à poudre Extincteurs à mousse Linges humides

- **Les douches oculaires ou rince œil** qui permettent d'intervenir rapidement si des projections atteignent les yeux. Plusieurs dispositifs peuvent être installés.
 - o **Des systèmes fixés** reliés à l'alimentation générale en eau chaude et froide et avec raccordement à des flacons de sérum physiologique. Ce sont les seuls systèmes qui permettent de rincer longuement l'œil atteint.
 - o **Des systèmes transportables** de différentes contenances. (De 50 mL à 1 L.)
 - o **Le lieu de stockage** est clairement identifié au laboratoire. Il est indiqué par le pictogramme réglementaire.



- **Une douche ou douchette** qui permet d'intervenir sur un élève atteint par des projections ou dont la blouse serait en feu. Cette douche peut être remplacée par un extincteur spécial douche (photo ci-dessous)





- **Une couverture anti-feu**
- **Un bac de sable** pour étouffer des flammes ou de **vermiculite**
- **Une trousse à pharmacie** de premiers secours vérifiée annuellement par l'infirmière.
- **Une affiche avec les numéros d'urgence**



1.4 À l'échelle de l'individu, responsabiliser pour une protection individuelle.

Les équipements individuels de protection (EPI) sont nécessaires pour se protéger contre les risques susceptibles de menacer sa santé et sa sécurité. Ils ne dispensent pas de la mise en place de protections collectives qui sont prioritaires aux yeux de la loi.

Les fiches de sécurité des substances chimiques précisent les équipements à porter pour assurer la sécurité de l'individu qui manipule le produit.

L'équipement individuel de protection comprend :

- **La blouse en coton** obligatoire lors des activités pratiques et au laboratoire. Le sigle « CE » apposé sur l'étiquette atteste d'une conformité minimale avec les exigences imposées par les normes européennes en vigueur. Elle est individuelle et fermée par des boutons. Si un élève n'a pas sa blouse, prévoir un travail de substitution à l'activité pratique prévue. Si les activités prévues dans la salle ne nécessitent pas le port de la blouse (activités numériques ou documentaires), c'est le règlement intérieur qui s'applique et qui prévoit les cas où la blouse ne s'impose pas dans le cadre de la salle équipée de paillasses.
- **Le choix des gants** est fonction des activités pratiques menées. Ils ne sont pas utilisés systématiquement et il faut veiller à aborder les risques d'allergies (notamment au latex et vinyle). Il faut distinguer :
 - les gants en latex qui sont utilisés pour la manipulation de matériel biologique ou lors de l'utilisation de substances chimiques comme les acides, les hydroxydes, les cétones ou l'alcool. Ils ne doivent pas être utilisés avec les hydrocarbures et les esters.
 - Les gants en polyvinyle sont adaptés lors de la manipulation des hydrocarbures
 - Les gants en néoprène sont utilisés lors de la manipulation des cétones.
 - Des gants adaptés à la manipulation d'objets chauds et froids doivent être prévus
 - Enfin, des gants de protection doivent être employés lors de risque de choc mais il existe aussi des gants anti coupures et antidérapants.

Le site de l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS) propose une fiche d'informations sur les types de gants adaptés au type d'activité envisagée : <https://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-112/ed112.pdf>

- **Les lunettes de protection** : le port de lunettes est indispensable pour prévenir les atteintes oculaires.
- **Les masques** sont de plusieurs types. Dans les laboratoires de SVT, on trouve
 - o des masques « filtres à poussières » les plus fréquemment utilisés. Leur notice indique le diamètre des poussières retenues.
 - o Des masques à cartouches qui permettent d'absorber les vapeurs nocives ou toxiques. Ils sont utilisés exclusivement par les personnels de laboratoire et lors de manipulations sous hotte.

Les vêtements de protection individuels **ne doivent pas être échangés**, en particulier les blouses pour éviter les contaminations. Il est donc proscrit d'avoir un stock de blouses déjà utilisées à prêter. Les gants en latex sont à usage unique comme les masques de protection donc leur usage doit être raisonné pour éviter l'accumulation de déchets.

2 Les substances chimiques.

2.1 Prise en charge dans l'établissement.

Les produits chimiques doivent être pris en charge **dès leur livraison au sein de l'établissement**. Il faut que les personnels de l'établissement impliqués dans la réception des colis soient informés des procédures à suivre (personne à contacter au laboratoire, délai pour la prise en charge en particulier pour les produits biologiques, les livraisons d'animaux congelés, enzymes comme la glucose oxydase, etc.).

Pour permettre la plus grande mise en sécurité possible, il faut :

- Identifier leurs caractéristiques grâce à leur fiche de données de sécurité (FDS) et à l'étiquetage apposé par le fournisseur ;
- Identifier le lieu de stockage adéquat (armoire ventilée pour produits chimiques, réfrigérateur, congélateur...);
- Connaître les dates de péremption ;
- Noter la date d'ouverture sur les récipients ;
- Connaître les précautions d'emploi ;
- Connaître les modalités d'élimination du produit pur ou en mélange après utilisation.

<https://www.inrs.fr/risques/classification-etiquetage-produits-chimiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>

2.2 Identifier les risques.

Il est essentiel de distinguer les termes danger et risques. D'après l'INRS, en simplifiant, :

- Le danger est la propriété intrinsèque d'un produit, d'un équipement, d'une situation susceptible de causer un dommage à l'intégrité mentale ou physique du salarié.
- Le risque est un événement à venir, donc incertain ; c'est l'éventualité d'une rencontre entre l'homme et un danger auquel il est exposé.

2.2.1 La fiche de données de sécurité

Les produits chimiques sont livrés obligatoirement avec une fiche de données de sécurité (FDS), qui est également téléchargeable sur le site des sociétés. Pour un bon nombre de fournisseurs, le site QUICK FDS permet de télécharger gratuitement des fiches de données de sécurité en indiquant le nom du fournisseur et le nom de la substance chimique. <https://www.quickfds.com/fr/>

Ces fiches sont normées et répondent à la directive européenne REACH transposée dans le Code du travail français. Textes de référence : Règlement REACH 1907/2006 Titre IV - Article 31 (Exigences relatives aux fiches de données de sécurité), Article R4411-73 du Code du travail. Elles comportent 16 rubriques :

1. Identification de la substance/du mélange et de la société/l'entreprise
2. Identification des dangers
3. Composition/informations sur les composants
4. Premiers secours
5. Mesures de lutte contre l'incendie
6. Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle
7. Manipulation et stockage
8. Contrôles de l'exposition/Protection individuelle
9. Propriétés physiques et chimiques
10. Stabilité et réactivité
11. Informations toxicologiques
12. Informations écologiques
13. Considérations relatives à l'élimination
14. Informations relatives au transport
15. Informations relatives à la réglementation
16. Autres informations, y compris les informations concernant la préparation et la mise à jour de la fiche de sécurité

Brochure INRS sur la FDS : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206483>

Ces fiches doivent être à disposition dans un classeur au laboratoire, ou sur un espace numérique commun facilement accessible (Environnement Numérique de Travail par exemple). Elles peuvent être également consultées par les élèves dans le cas où ils devraient concevoir un étiquetage pour la conservation de solutions pendant plusieurs jours (voir le paragraphe suivant).

2.2.2 L'étiquetage

Des informations sont directement disponibles sur les étiquettes des produits chimiques. Dans la perspective d'une éducation au risque, il faut que les élèves soient en capacité d'adopter les gestes adéquats face aux produits chimiques qu'ils utilisent. Il faut donc qu'ils puissent comprendre les étiquetages. De même si des flacons contenant des produits chimiques sont préparés au laboratoire, **ils doivent porter les indications de concentration, la date de fabrication et les pictogrammes réglementaires.**

Enfin si des élèves sont amenés à réaliser des solutions qui doivent être conservées, il faut les mentions adaptées sur les flacons (dates d'ouverture et concentrations ; pictogramme de risque si nécessaire). Les élèves doivent donc soit disposer d'étiquettes préparées par les professeurs ou les personnels techniques, soit les concevoir à l'aide d'un logiciel spécialisé par exemple.

Le règlement européen n° 1272/2008, dit CLP (pour *Classification, Labelling and Packaging*, ou classification, étiquetage et emballage des substances et des mélanges) définit la communication sur les dangers de toutes les substances chimiques et de tous les mélanges dangereux au niveau européen, via l'étiquetage et les fiches de données de sécurité.

La classification des produits chimiques (substances et mélanges de substances) permet d'identifier les dangers qu'ils peuvent présenter du fait de leurs propriétés physico-chimiques, de leurs effets sur la santé et sur l'environnement. C'est à partir de sa classification qu'est définie l'étiquette du produit chimique. L'étiquette constitue la première information pour le laboratoire. Elle est essentielle et concise et fournit au préparateur des informations sur les dangers et les précautions à prendre lors de leur manipulation. En classe, l'étiquetage est adapté à la concentration du produit fourni aux élèves.

Pictogrammes de danger

	 <p>Société BONCOLOR 1 bis, rue de la Source 92390 PORLY Tél. 01 23 45 67 89</p> <p>TRICHLOROÉTHYLÈNE Numéro autorisation REACH/xx/x/x</p> 
Mention d'avertissement	DANGER
Mentions de danger	<ul style="list-style-type: none">Peut provoquer le cancer.Susceptible d'induire des anomalies génétiques.Provoque une sévère irritation des yeux.Provoque une irritation cutanée.Peut provoquer somnolence ou vertiges.Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
Conseils de prudence	<ul style="list-style-type: none">Se procurer les instructions avant utilisation.Porter des gants de protection, des vêtements de protection, un équipement de protection des yeux/du visage.Éviter de respirer les brouillards/les vapeurs.En cas d'exposition prouvée ou suspectée : consulter un médecin.Éviter le rejet dans l'environnement.Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.
Section des informations supplémentaires	<ul style="list-style-type: none">Réservé aux utilisateurs professionnels.
	N° CE 201-167-4

Exemples d'étiquetage



Conditionnements stockés au laboratoire



Flacons pour les élèves







Les pictogrammes sont définis en détail dans l'annexe 3. Ils sont disponibles en téléchargement sous différents formats image sur le site de l'INRS : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil30>

Pour retrouver l'ensemble des textes sur ce thème, consultez le site :

https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/chemicals/classification-labelling-packaging/index_fr.htm

Les tableaux suivants présentent les différents pictogrammes avec leur signification, avec des exemples de substances chimiques utilisées.

Pictogramme			
Danger de la substance chimique	Produits qui peuvent exploser au contact d'une source d'énergie (chaleur, étincelle, électricité statique, choc...)	Produits inflammables au contact d'une source d'énergie (chaleur, étincelle, électricité statique, choc...), au contact de l'air ou de l'eau par dégagement de gaz eux-mêmes inflammables.	Produits qui contribuent à propager un incendie : substances comburantes .
Exemple de substances utilisées en SVT	Produits cosmétiques en bombe (laque)	Acétone, solvant de chromatographies, essence de térébenthine, éthanol, vernis...	Dioxygène Ozone Eau oxygénée Hypochlorite

Pictogramme			
Danger de la substance chimique	Gaz sous pression qu'ils soient comprimés, liquéfiés ou dissouts.	Substances ou mélanges corrosifs pour la peau, les yeux et/ou les métaux. Substances à l'origine d'irritations graves	Substances et mélanges présentant une toxicité très forte, létale même à faible dose
Exemples de substances utilisées en SVT	Laque (cosmétologie), bombonne à dioxygène, à dioxyde de carbone.	Acide chlorhydrique à forte concentration, eau oxygénée, produits pour déboucher les tuyauteries, soude, détergents, eau de Javel.	Trichloréthylène, cyanure (extrait des végétaux)
Pictogramme			
Danger de la substance chimique	Substances ou mélanges toxiques de différentes façons et qui peuvent se cumuler : poison à forte dose, irritant des muqueuses, des voies respiratoires, de la peau, à l'origine d'eczémas, action sur le système nerveux.	Substances ou mélanges nocifs de différentes façons qui peuvent se cumuler : cancérigènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction (CMR), toxiques pour le fonctionnement de certains organes (foie, système nerveux, poumons), allergènes puissants.	Substances ou mélanges présentant un danger pour l'environnement avec un effet toxique sur les organismes aquatiques.
Exemples de substances utilisées en SVT	Acide chlorhydrique Trichloréthylène	Trichloréthylène	Réactif de Hill, liqueur de Fehling, eau iodée

2.2.3 Les substances chimiques interdites ou fortement déconseillées au laboratoire.

Le benzène : la note de service n° 93-209 du 19 mai 1993 (BO n° 18 au 27 mai 1993) (Éducation nationale : Lycées et Collèges) NOR : MENL93500250N interdit l'utilisation du benzène dans les collèges et les lycées pour l'enseignement général ;

Le formol : la note de service n° 2008-0030 du 29/02/2008 interdit l'usage du formol ou méthanal ou formaldéhyde ou aldéhyde formique.

L'acide picrique déshydraté : sa détention dans les établissements scolaires est interdite car c'est une substance hautement explosive.

Le mercure : il n'y a pas de texte l'interdisant mais il est fortement déconseillé d'en détenir au laboratoire. En effet, le mercure s'évapore à température ambiante et les vapeurs sont toxiques.

Le dichromate de potassium : les cristaux sont cancérigènes, ils doivent être manipulés avec précaution, sous hotte aspirante.

La liste des produits classés CMR (agents chimiques cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction) de catégorie 1A (risques avérés pour la santé de l'homme) et de catégorie 1B (risques supposés pour la santé de l'homme) est disponible sur le site de l'Institut National de Recherche et de Sécurité.

<https://www.inrs.fr/publications/bdd/substancesCMR.html>

Leur utilisation est soumise à des conditions très strictes (voir les fiches de données de sécurité qui y sont associées). Dans la mesure du possible, d'autres produits moins dangereux doivent se substituer aux CMR. Pour trouver des substituts à différents CMR : <https://www.substitution-cmr.fr/>

2.3 Stockage des substances chimiques.

Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public. Modifié par Arrêté du 13 janvier 2004

2.3.1 Locaux de stockage de liquides inflammables

- Doivent être équipés d'une ventilation naturelle haute et basse permanente.
- Ne peuvent pas être situés en sous-sol ;
- Doivent avoir une paroi en façade, dont une partie est grillagée ou en verre mince ;
- Doivent être identifiés par la mention stockage de liquides inflammables apposée sur leurs portes d'accès.

Les récipients contenant les liquides inflammables doivent être placés dans une cuvette étanche pouvant retenir la totalité du liquide entreposé.

2.3.2 Locaux de stockage de produits dangereux autres que les liquides inflammables

Ils sont classés comme locaux à risques moyens. Ils doivent être destinés exclusivement au stockage de ces produits.

Chaque produit doit être conservé dans son conditionnement commercial d'origine. A défaut, il doit être conservé dans un emballage adapté et étiqueté. Les récipients contenant des liquides doivent être placés dans une cuvette étanche et réalisée en matériau adapté au produit contenu. Cette cuvette doit pouvoir retenir la totalité des liquides que ces récipients contiennent.

Les locaux doivent être identifiés par la mention "stockage de produits dangereux" apposée sur leurs portes d'accès.

Seules les substances chimiques en cours d'utilisation et en petite quantité sont stockées au laboratoire. Quand les substances chimiques, en petite quantité, sont stockées dans les bâtiments principaux, elles doivent être placées dans un local isolé du laboratoire et fermé à clé. Il doit être ventilé avec un système autonome (pas de liens avec la ventilation générale du bâtiment). Sur la porte, un panneau doit clairement interdire l'accès à toute personne non autorisée.



On trouve dans le local des armoires de stockage, toutes fermées à clé, et dont certaines sont également ventilées. Le stockage répond à des règles de base indiquées ci-dessous. Toutefois, il faut toujours se référer aux fiches de sécurité de la substance chimique à entreposer et vérifier les conditions à respecter.

L'INRS propose un guide pour les bonnes pratiques à mettre en place dans les laboratoires.

<https://www.inrs.fr/risques/chimiques/stockage-produits-chimiques.html>

De façon générale, les substances chimiques utilisées sont classées en 3 catégories, ce qui conditionne le type d'armoire de stockage.

- Les produits non dangereux qui peuvent être stockés dans une armoire fermée à clé, sans autre équipement. Il faut séparer les substances sous forme de poudre et celles en solution.
- Les produits corrosifs sont stockés dans des armoires différentes ou compartimentées. Il faut séparer les acides des bases comme les solutions oxydantes des solutions réductrices. L'armoire doit elle-même résister aux corrosions et être fermée à clé. Elle est ventilée.
- Les produits inflammables sont entreposés dans une armoire séparée, anti-feu avec bac de sécurité. Elle est fermée à clé.

Il faut donc à *minima* **3 types d'armoires** de stockage différentes pour assurer la mise en sécurité des substances chimiques dans le local d'entreposage :

- Des armoires classiques fermant à clé ;
- Des armoires protégées de la corrosion, compartimentées, ventilées et fermant à clé ;
- Des armoires anti-feu, compartimentées, avec bac de sécurité et fermant à clé.

Armoire classique
Produits non dangereux

Armoire anti-feu
Produits inflammables

Armoire anticorrosion
Produits corrosifs










La même clé doit permettre aux personnels habilités d'ouvrir et de fermer l'ensemble des systèmes de stockage.

Il faut être très attentif à la durée de vie des filtres des armoires ventilées. La plupart doivent être remplacés annuellement pour garantir pleinement leur action. Il faut qu'un document soit collé sur la hotte pour indiquer la date du changement effectif du filtre, sa durée de vie, la date de contrôle de l'appareil.

2.4 La manipulation des substances chimiques

Les fiches de données de sécurité de chaque substance chimique indiquent les précautions à prendre lors de manipulations de substances chimiques. L'utilisation de gants, de masques, de lunettes, le port de la blouse est ainsi précisé.

Logo	Précaution à prendre
	Port de gants
	Port de masque
	Port de lunette de protection
	Port de la blouse
	Manipulation sous hotte aspirante

Il faut rester vigilant sur le type particulier d'équipement à porter en fonction du type des substances, de leurs propriétés et de leur concentration. Se reporter à la partie 1.4 de ce guide pour les différents types de gants, de masques et de blouses.

La manipulation de certains produits requiert l'utilisation d'une hotte aspirante. Elles doivent être accessibles aux élèves. Des modèles de hottes aspirantes mobiles peuvent constituer un équipement adapté.

Il faut être très attentif à la durée de vie des filtres des hottes aspirantes. La plupart doivent être remplacés annuellement pour garantir pleinement leur action. Il faut qu'un document soit collé sur la hotte pour indiquer la date du changement effectif du filtre, sa durée de vie, la date de contrôle de l'appareil.

Hotte mobile



Ce type de hotte est déplaçable d'une salle à l'autre, les élèves peuvent l'utiliser dans la salle de cours. Un système de filtres permet de les utiliser en classe.

Hotte fixe



Ce type de hotte équipe les laboratoires de préparation. Les élèves ne peuvent pas y accéder car l'accès à ces salles est réglementé.

2.5 La gestion des déchets.

Le déchet est défini comme « *toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se débarrasser* ».

La qualification de déchet entraîne l'obligation de respecter un certain nombre de précautions nécessaires pour assurer la collecte, le transport et l'élimination dans le respect de l'environnement et de la santé humaine.

<https://tribu.phm.education.gouv.fr/portal/share/ons-les-produits-1gifdB>

Le tableau suivant présente une liste correspondant aux déchets issus de la chimie minérale et organique. Les professeurs et les personnels de laboratoires sont invités à se référer aux textes régulièrement mis à jour pour les substances qui n'y seraient pas mentionnées.

Il convient d'identifier les déchets qui peuvent être éliminés directement à l'évier de ceux qui doivent être confinés dans des bidons de stockage puis éliminés par des entreprises spécialisées.

Tableau : Toxicité des éléments chimiques présentée selon la classification périodique.

H 1																	He 2
Li 3	Be 4											B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
Na 11	Mg 12											Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
Cs 55	Ba 56	La 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86

Élimination à l'évier

Les éléments **en vert** peuvent être éliminés à l'évier si leur concentration ne dépasse pas $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ et si le pH est compris entre 6,5 et 8,5 (éléments de base de la vie sur Terre).

Les éléments **en bleu** peuvent être éliminés à l'évier si leur concentration n'excède pas la concentration rencontrée dans l'organisme (oligoéléments).

Élimination par voie spécifique

Les éléments **en jaune** sont toxiques si leur concentration est supérieure à celle rencontrée dans l'organisme (**ne pas jeter à l'évier et à éliminer avec les produits dangereux**).

Les éléments **en rouge** sont toxiques et/ou cancérigènes (**ne jamais jeter à l'évier et à éliminer avec les produits dangereux**).


Les éléments **en orange**, autres éléments utilisés dans nos laboratoires, **sont à éliminer avec les produits dangereux**.

Les produits qui ne peuvent être éliminés à l'évier sont stockés dans différents bidons en fonction de leurs propriétés. Pour éviter un mélange, il est souhaitable de fournir aux élèves des récipients de récupération temporaire qui seront transvasés par les professeurs ou l'équipe technique dans les bidons définitifs.


Les tableaux ci-dessous présentent les principaux bidons à mettre en place. Ils sont stockés dans le local des produits chimiques, dans une armoire ventilée sous clé.

Les bidons de stockage doivent répondre à la norme « P. E. H. D. » Polyéthylène de haute densité sans quoi des risques de réactions chimiques croisées peuvent se produire.

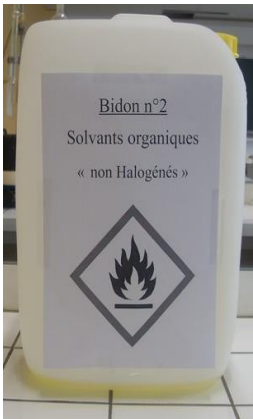
Récupération des solutions contenant des ions métalliques (sauf l'argent)

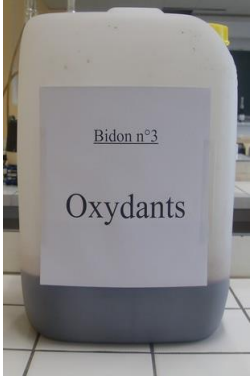
	Exemples de substances chimiques recueillies	Exemple d'activités pratiques
	Sulfate de cuivre. Sulfate de magnésium Liqueur de Fehling A (contient du Cuivre) Carmin aluné Carmin acétique ferrique Chlorure de baryum	Réaction du biuret Extraction du glycogène Réaction sucres réducteurs Coloration de la cellulose Coloration des chromosomes Mise en évidence des ions sulfates ...


Récupération des solutions contenant de l'argent


	Exemples de substances chimiques recueillies	Exemple d'activités pratiques
	Nitrate d'argent Solution contenant du chlorure d'argent	Mise en évidence des ions chlorures ...

Récupération des solutions contenant des solvants organiques non halogénés c'est-à-dire sans atome de fluor, de chlore, de brome ou d'astate.

	Exemples de substances chimiques recueillies	Exemple d'activités pratiques
	Éthanol pur, concentré ou dénaturé. Acétone Butanone 2, Butanol 1 Auxines Azure A	Extraction de la chlorophylle Extraction du glycogène Extraction de l'ADN Solvant de certains colorants comme la safranine. Réalisation de chromatographies par exemple celle de l'extrait brut de chlorophylle. Réalisation de chromatographies Phytohormones préparées en solutions alcooliques. ...

Récupération des solutions contenant des oxydants		
	Exemples de substances chimiques recueillies	Exemple d'activités pratiques
	Permanganate de potassium	Révélateur pour des chromatographies sur couches minces, par exemple celle des sucres
	Eau de Javel	Désinfection mais attention substance halogénée qui est déconseillée

Récupération des solutions contenant de l'iode		
	Exemples de substances chimiques recueillies	Exemple d'activités pratiques
	Eau iodée	Coloration de l'amidon, du glycogène, de la cellulose, des noyaux
	Alcool iodé	Inhibition des mouvements de certains organismes unicellulaires (Euglène par exemple)

Récupération des solutions contenant de la phénylhydrazine		
	Exemples de substances chimiques recueillies	Exemple d'activités pratiques
	Phénylhydrazine	Mise en évidence du type de glucide réducteur dans une solution

L'élimination des bidons de récupération est prise en charge par des sociétés spécialisées. Pour réduire les coûts, des conventions peuvent être établies entre plusieurs établissements. Dans certaines régions, les agences de l'eau peuvent participer au financement de ces opérations. Il peut s'avérer également utile de se rapprocher des DREAL.

L'élimination des déchets coupants ou piquants est à gérer de façon spécifique. Des boîtes sécurisées doivent être utilisées. Elles permettent de stocker ces éléments et sont closes de façon définitive au moment où elles sont sorties du laboratoire. Elles sont obligatoirement de couleur jaune et portent les symboles réglementaires indiquant le danger qu'elles représentent.



Certaines pharmacies acceptent de prendre en charge les déchets de ce type. Certaines collectivités mettent à disposition, via les services de traitement, des déchets des containers spécialisés.

3 Le matériel biologique.

On renvoie à la partie précédente pour tout ce qui concerne les produits extraits du vivant, achetés et conditionnés par des fournisseurs et pouvant être traités comme des substances chimiques (enzymes, hormones, phytohormones...)

Le site « Réseau, ressources, risques biologiques » (<https://www.esst-inrs.fr/3rb/>) propose un ensemble de textes et de ressources régulièrement mis à jour. Il est utile de s'y référer si des questions ne sont pas abordées dans ce document. Il présente également la procédure à mettre en place une démarche de prévention des risques.

La plaquette « risques et sécurité en sciences de la vie et de la Terre et en biologie – écologie » propose également un ensemble de recommandations et textes de référence : <https://www.education.gouv.fr/media/19505/download>

Mises à jour du document de l'ONS :

- Interdiction de réaliser des tests génétiques sur des êtres humains dans un cadre scolaire (voir texte paragraphe 3.1).
- Interdiction d'utiliser des cellules cancéreuses dans le cadre scolaire (voir texte paragraphe 3.1)
- Nouveau texte sur l'organisation des sorties et voyages scolaires dans les écoles, les collèges et les lycées publics ([Bulletin officiel n° 26 du 29 juin 2023](#)).

3.1 Limiter le risque lié à l'utilisation des produits d'origine humaine.

Les BO n° 3 du 21 janvier 1993, note de service n° 93-077 du 12 janvier 1993 et n°15 du 14 avril 1994 : Convention - cadre sur l'utilisation du sang du 6 avril 1994 interdisent toute manipulation à partir de sang humain. Les observations microscopiques ne peuvent être réalisées qu'à partir de frottis achetés dans le commerce.

- La note de service du ministère de l'Agriculture et de la Pêche DGER n° 93-2096 du 09/09/1993 précise les dispositions générales vis-à-vis du SIDA : mesures de prévention, attitudes et comportements.
- La convention du 06/04/1994 (BOEN n° 15 du 14/04/1994) - convention-cadre sur le sang - proscrit la manipulation à des fins d'enseignement de sang humain ou de produits dérivés, à l'exception de sections particulières relevant du secteur de la biologie appliquée.

- Le règlement (CE) N°1272/2008 du parlement européen et du conseil du 16 décembre 2008, article 7 stipule qu'aucun essai sur les êtres humains ne peut être réalisé et donc toute manipulation à partir d'ADN humain est à proscrire (<https://www.esst-inrs.fr/3rb/ressources/text7075.pdf>)
- L'article R4421-2 du Code du travail proscrit l'utilisation de cellules cancéreuses (https://www.esst-inrs.fr/3rb/afftexte.php?p1=agents_biologiques_#26)

Il est cependant possible d'utiliser de la salive et d'observer des cellules de l'épithélium buccal. Mais des règles strictes s'appliquent et permettent une éducation aux risques auprès des élèves. On considérera que potentiellement ce type de prélèvement peut être contaminé et donc manipulé comme tel. Le tableau ci-dessous précise ces conditions.

Les règles à respecter	Les bonnes pratiques.
<p>La salive</p> <p>Afin de mettre en place une éducation aux risques tout en évitant une contamination, les élèves manipulent mais sur leurs propres sécrétions.</p> <p>Des amylases de substitution peuvent aussi permettre l'expérimentation.</p>	<p>Le recueil de la salive s'effectue dans un réipient stérile. Toujours préférer du matériel à utilisation unique.</p> <p>Ne jamais faire saliver plusieurs élèves dans le même récipient.</p> <p>Des amylases fongiques sont disponibles chez les fournisseurs de produits de laboratoire ou dans l'industrie agroalimentaire. Les amylases contenues dans les produits pharmaceutiques sont récupérées après avoir enlevé la capsule qui peut contenir des sucres réducteurs. Des amylases végétales peuvent être utilisées (contenues dans les graines de Poacées en germination par exemple).</p>
<p>Les cellules de l'épithélium buccal</p> <p>Afin de mettre en place une éducation aux risques tout en évitant une contamination, des élèves manipulent mais sur leurs propres cellules.</p> <p>L'observation de tissus animaux peut remplacer celle de cellules humaines.</p>	<p>Le prélèvement est réalisé par l'élève sur lui-même avec un Coton-Tige ou un écouvillon stérile à usage unique.</p> <p>Ne jamais faire manipuler plusieurs élèves sur le même frottis buccal.</p> <p>On peut utiliser différentes sortes de cellules animales : érythrocytes prélevés dans le cœur d'un poisson frais, acheté mort dans le commerce ; cellules du tissu hépatique de veau, de porc...</p>
Désinfection du matériel et élimination des déchets	
<p>Il est impératif de réaliser une désinfection du matériel et une élimination des déchets et de prévoir dans la salle de classe un récipient contenant une solution désinfectante. Il est souhaitable d'éviter d'utiliser l'eau de Javel qui est un composé halogéné, y préférer les pastilles permettant la stérilisation des biberons. Chaque élève dépose lui-même son matériel dans la solution désinfectante puis se lave les mains.</p> <p>Après cette décontamination, évacuer les déchets (on se réfèrera aux fiches de sécurité mais en général les désinfectants sont éliminés dans l'évier), enfin les élèves doivent se laver les mains au savon.</p>	

3.2 Limiter les risques liés à des tests sur les élèves.

Les élèves peuvent réaliser des mesures de leur propre activité physiologique (réflexe myotatique, spirométrie, tensiométrie...) sans conduire à une mise en danger.

Parmi les activités envisageables, les élèves peuvent faire des mesures à l'aide de spiromètres, de brassard tensiomètre, d'expérimentations assistées par ordinateur...

Il est impératif de respecter les règles de sécurité préconisées par les fabricants : utilisation d'électrodes à usage unique, d'embouts buccaux à usage unique ou désinfectés après chaque utilisation, de filtres antibactériens à usage unique.

L'eau de Javel est autorisée. Il faut néanmoins ne jamais chauffer les solutions et éviter les contacts directs avec la peau et les muqueuses.

Il faut rester vigilant aux allergies de certains élèves :

- aux adhésifs permettant aux électrodes d'adhérer à la peau.
- À l'utilisation de l'eau de Javel (produit halogéné).
- Produits utilisés pour réaliser l'asepsie...

Les élèves peuvent consommer en classe des produits achetés dans le commerce. Il faudra prendre soin de vérifier :

- Les DLC (date limite de consommation) qui indiquent la date après laquelle, des produits conservés dans des conditions optimales de température, ne peuvent être consommés.
- Les DDM (Date de durabilité minimale) où les produits perdent certaines de leurs qualités organoleptiques après la date indiquée mais sans risque sur la santé.

Dans tous les cas, aucun produit alimentaire produit en classe ou au laboratoire ne peut être consommé.

Les produits cosmétiques produits au laboratoire ne peuvent être testés sur des élèves.

3.3 Conditions de manipulations avec les micro-organismes.

3.3.1 Les micro-organismes autorisés

Seuls les micro-organismes du groupe 1 peuvent être utilisés dans les collèges et au lycée en sections générales : ils ne présentent ni danger pour l'individu qui les manipule, ni pour la collectivité. C'est le cas, par exemple de champignons ascomycètes unicellulaires comme la levure de boulanger, de chlorobiontes unicellulaires comme les euglènes et les pleurocoques ; de bactéries utilisées dans la fabrication du yaourt (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Bifidobacterium*), des cyanobactéries, d'*Escherichia Coli* de type I...

Pour autant, la mise en culture au laboratoire ou dans les salles de classe doit répondre aux conditions suivantes :

- Leur origine doit permettre d'assurer leur innocuité : produits utilisés dans l'industrie agroalimentaire comme les levures de boulanger, les ferments lactiques, souches provenant de fournisseurs spécialisés (levures ayant des métabolismes particuliers, euglènes, cyanobactéries, *Escherichia coli*...)
- Leur manipulation doit se faire en respectant les règles de manipulation de microbiologie : culture en milieu stérile autour d'une flamme ou d'un bec électrique, culture dans des tubes operculés avec de la ouate ou dans des boîtes de Petri fermées et parafilmées.

- Leur culture doit rester mono-spécifique et devra être détruite dès le constat de contaminations par un agent non ensemencé :
 - o soit par autoclavage à 121 °C pendant 20 min (des rubans adhésifs indicateurs permettent d'attester la stérilisation) ou à défaut stérilisée avec un autocuiseur en bon état à 118 °C pendant 1h.
 - o soit par immersion dans une solution d'eau de Javel concentrée.
- Le niveau de confinement des cultures doit garantir qu'elles ne puissent pas se disperser.

Les cultures réalisées par les élèves sur milieu liquide ou solide peuvent être conservées dans différents lieux en fonction des expérimentations réalisées : réfrigérateurs, étuves, phytotron, armoires. **Dans tous les cas, une affiche est apposée sur le meuble ou l'appareil qui contient les cultures, il y est noté le type de culture, la date et les milieux utilisés. Ces cultures sont isolées de tout autre produit biologique ou chimique.**

Les observations de micro-organismes prélevés directement dans le milieu sont autorisées (flore des flaques d'eau, moisissures, micro-organismes des troncs, sols...).

3.3.2 Les conditions de manipulation

Les instruments utilisés pour les mises en culture ou pour les observations microscopiques doivent être stérilisés après utilisation. Il en va de même pour les surfaces de travail. L'eau de Javel est le meilleur moyen de détruire les éventuels micro-organismes.

Lors des manipulations, les élèves portent une tenue adéquate : lunettes de protection, blouse en coton. **Dans ce cas particulier, le port de gants est à proscrire. Les gants de protection ne supportent pas la chaleur et pourraient créer des brûlures graves aux élèves.**

Après exploitation, les cultures sont détruites selon une des techniques précédemment citée (autoclavage ou immersion dans une solution d'eau de Javel concentrée).

Il existe différents produits permettant de détruire les micro-organismes. Il convient d'adapter le désinfectant le mieux approprié par rapport à la manipulation conduite. Le tableau ci-dessous présente quelques exemples.

Effacité de différents produits désinfectants sur les micro-organismes

Attention, les temps d'application ne sont pas précisés et varient en fonction du micro-organisme et de la concentration du désinfectant.

Famille de désinfectants et exemples		Micro-organismes			
		Bactéries	Virus	Champignons	Spores
Alcools	Éthanol à 70°	++	++	++	-
Composés chlorés	Eau de Javel Médicament contenant du chlore actif Désinfectant pour biberon et tétine	++	++	+	(+)
Composés iodés	Polyvidone iodée	+	+	+	-
Iode	Teinture d'iode, alcool iodé	++	++	+	(+)
Peroxyde d'hydrogène	Eau oxygénée (à 10 volumes)	(+)	+	+	+

++ très efficace + efficace (+) efficacité restreinte – inefficace

3.3.3 Le cas particulier des organismes génétiquement modifiés

Certaines manipulations peuvent conduire à une modification du patrimoine génétique des micro-organismes. La réalisation d'expériences de transgénèse doit faire l'objet d'une déclaration « OGM », lors de l'achat de kits, vérifier auprès du fournisseur si une déclaration n'a pas déjà été réalisée.

En revanche, l'exposition sous des lampes UV des levures Ade2 n'est pas concernée par cette déclaration.

<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/ogm-autorisation-declaration-et-agrements-86407>

3.4 Diminuer les risques liés à l'utilisation des animaux.

3.4.1 Les animaux vivants.

L'utilisation des animaux vivants à des fins pédagogiques prend en compte deux impératifs convergents :

- le respect des textes relatifs à la protection et au bien-être des animaux et à la protection de l'environnement,
- plus largement, l'éducation à un comportement citoyen et responsable.

L'utilisation d'animaux vivants dans les classes (observation, élevage, expérimentation, dissection d'organes ou d'animaux morts) est soumise aux conditions suivantes :

Plusieurs textes rappellent **l'interdiction formelle de toute vivisection** sur tout type d'animaux dans les établissements scolaires du second degré : les circulaires 67-70 du 6 février 1967, celle du 8 août 1973 (BOEN n° 43 du 22/11/1973) et 74-197 du 17 mai 1974.

Le décret 87-848 du 19 octobre 1987 précise les **expérimentations autorisées** et le cadre dans lequel elles peuvent être menées. Parmi les recherches licites retenues par ce texte, on retiendra celle en lien avec l'évaluation des paramètres physiologiques chez l'Humain et les animaux. Dans ce cadre, comme le précise la circulaire du 8 août 1973, **les animaux ne doivent pas être placés dans des conditions entraînant des souffrances.**

Les élevages sont autorisés. On s'assurera que les élevages d'invertébrés menés à partir de prélèvements dans le milieu naturel ne concernent pas des espèces protégées, les élevages de vertébrés seront faits à partir d'animaux provenant d'animalerie ou de fournisseurs agréés en capacité de fournir des certificats garants d'un état sanitaire satisfaisant. Dans tous les cas, les élevages doivent répondre à des conditions garantissant le bien-être des animaux (température, humidité, espace, alimentation, soins journaliers, hygiène...). Pour connaître les conditions qui prévalent pour mener des élevages consulter le site de l'académie de Toulouse : <https://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/elevage-des-animaux>

Les textes de références :

- Circulaire n° IV-67-70 du 6/02/1967, puis circulaire du 8/08/1973 (BOEN n° 43 du 22/11/1973) - interdisant la vivisection dans l'enseignement.
- Loi n° 76-629 du 10/07/1976 - relative à la protection de la nature.
- Note de service 85-179 du 30/04/1985 - explicite les conditions d'observation des animaux en élevage.
- Article 2 du décret n° 87-848 du 19/10/1987 du ministère de l'Agriculture et de la pêche, modifié par le décret 2001-464 du 29/05/2001 - Directive européenne 86-123 et décision européenne du 22/07/2003 (JO du 6/08/2003) - définissent les conditions de l'expérimentation sur les animaux.

- Article L.411-1 du code de l'environnement - Directive européenne 79-104 - réglementent la protection et la commercialisation de la faune sauvage.
- Articles L.214-1 et R.214-1 du code rural - Directive européenne 98-58 (JO du 8/08/1998) - Décret 2002-266 modifiant le code rural et arrêtés du 4/10/2004 et du 24/03/2005 - concernent la protection des animaux domestiques ou sauvages, élevés, apprivoisés ou tenus en captivité.

Pour connaître la liste des espèces protégées, il faut consulter la liste rouge des espèces protégées au niveau national et la liste rouge des espèces protégées au niveau régional. Elles sont disponibles sur le site de l'Institut national du patrimoine naturel : <http://inpn.mnhn.fr>

Il faut s'interdire de relâcher dans le milieu des vertébrés élevés au laboratoire. Il faut s'assurer d'une reprise par les animaleries en fin d'année par exemple.

3.4.2 Les animaux morts et les organes

La circulaire n° 2016-108 du 8-7-2016 définit les origines possibles des animaux et des organes utilisés en classe : « Dans le cadre des travaux pratiques de sciences de la vie et de la Terre (SVT) et de biophysio-pathologie humaine (BPH) dans la série sciences et technologies de la santé et du social (ST2S), et plus généralement dans toutes les classes jusqu'au baccalauréat, des dissections ne peuvent être réalisées que :

- sur des invertébrés, à l'exception des céphalopodes ;
- sur des vertébrés ou sur des produits issus de vertébrés faisant l'objet d'une commercialisation destinée à l'alimentation humaine. »

Les dissections ou observations ne peuvent donc être menées que sur des animaux achetés morts ou sur des invertébrés, à l'exception des céphalopodes, préparés au laboratoire (criquets, vers de terre, huitres ...). La directive européenne 2010/63/UE renforce les dispositions de protection des animaux destinés au laboratoire.

Il est recommandé de se procurer les animaux morts et les organes dans un commerce de produits alimentaires ou un abattoir ou auprès d'un fournisseur spécialisé (animaux et organes non formolés). Toujours se faire remettre une attestation de vente ou de remise à titre gracieux.

Il est recommandé d'utiliser des gants de protection lors de contact direct avec la matière biologique. Il faudra terminer la manipulation par un lavage des mains.

3.4.3 Les pelotes de réjection des rapaces

L'exploration des pelotes de réjection peut être menée. Avant collecte sur le terrain, il est indispensable de vérifier la situation sanitaire (grippe aviaire) de la zone de prélèvement sur le site du ministère de l'Agriculture et de les stériliser avant de les confier aux élèves. Pour ce faire, deux techniques sont envisageables :

- 10 minutes à l'autoclave
- 30 secondes au four micro-ondes puis immersion dans une solution d'eau de Javel 5 minutes. Rincer avant distribution aux élèves.

3.4.4 La conservation des animaux morts, des végétaux, des organes et tissus.

- La conservation à court terme

Les produits issus du vivant pourront être conservés au réfrigérateur ou au congélateur pour une durée limitée. Bien vérifier les températures maximales à respecter :

- + 7 °C pour le réfrigérateur
- - 18 °C pour le congélateur.

Ne pas y mettre de nourriture personnelle. Il faut apposer sur la porte du congélateur ou de réfrigérateur un inventaire à jour indiquant les produits conservés (qu'ils soient de nature biologique ou chimique).

Il est fortement conseillé d'avoir une organisation dans les produits congelés, à ce titre des congélateurs à tiroirs sont conseillés.

- **La conservation à long terme**

La conservation des animaux ou des végétaux peut se faire dans l'alcool à 70°. La note de service n° 2008-0030 du 29/02/2008 interdit l'usage du formol (= méthanal ou formaldéhyde ou aldéhyde formique).

Les collections qui seraient encore dans les laboratoires avec du formol doivent être éliminées par un organisme agréé

3.4.5 L'élimination des déchets d'élevages et des restes d'animaux

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 de lots, pesant au total plus de 40 kg.

Il est interdit, à l'exception des pièces de squelette, de détenir des tissus, des organes ou des embryons d'origines humaines.

Si des établissements scolaires disposent encore de collections importantes (animaux empaillés, squelettes...) et souhaitent s'en débarrasser, ils sont invités à contacter des musées qui peuvent être intéressés par certains échantillons. Néanmoins, ces objets de collection peuvent être valorisés dans le cadre de l'établissement.

4 Le matériel géologique

La plupart des roches sont naturellement radioactives, elles contiennent des traces d'éléments radioactifs tels que l'uranium 238, le thorium 232 ou l'isotope radioactif du potassium, le K^{40} . Le granite, contient par exemple du radium produisant un gaz radioactif naturel : le radon. La désintégration radioactive de ces éléments augmente le taux de radioactivité naturelle et leur manipulation peut libérer des poussières que l'on peut inhaler ou ingérer. Toutefois la quantité et la concentration sont variables suivant la composition minéralogique de la roche et l'exposition doit être évaluée pour en estimer la dangerosité pour la santé.

Voir les conseils : <https://www.irsn.fr/savoir-comprendre/environnement/risques-lies-mineraux-radioactifs>

Quelques exemples échantillons les plus fréquents dans les collections et qu'il convient d'isoler :

Autunite	Uraninite ou Pechblende	Monzanite
		
Présence d'uranium (Source: MNHN/Galerie de minéralogie/D. Bayle).	Présence d'uranium, (Source - © 2000 Muséum National d'Histoire Naturelle / Cliché MNHN)	Présence de thorium, (Source: Wikimedia Creative Commons/Aangelo).

5 Limiter les risques liés aux sources d'énergie

Les équipements au gaz ou les réseaux électriques sont soumis à une législation très stricte. Seules les personnes habilitées sont autorisées à y apporter des modifications.

5.1 Les équipements au gaz.

Toute installation au gaz doit disposer d'un certificat de conformité délivré par les services compétents. Elle doit être vérifiée périodiquement. Les normes évoluent rapidement et seuls des professionnels peuvent être en mesure de certifier les dispositifs en place.

Il est formellement interdit toute installation avec des bouteilles de gaz autonomes qui seraient stockées dans le laboratoire (bombe de gaz ou recharge pour appareil autonome). Circulaire du 8 mars 1999.

5.2 Les lampes à alcool

L'utilisation des lampes à alcool est fortement déconseillée. Les lampes à alcool sont à remplacer par des becs électriques.

5.3 Les équipements électriques

5.3.1 Recommandations pour les matériels.

Les ampoules

La nouvelle législation, pour permettre des économies d'énergie, induit la disparition des lampes à incandescence. Les lampes de nouvelle génération (LED, fluorescence...) sont tout aussi efficaces mais doivent amener à une vigilance dans certaines activités où il faut les mettre sous tension quelques minutes avant la manipulation pour qu'elles atteignent leur puissance nominale (lumière polarisée et analysée, mesure de l'activité photosynthétique en fonction de l'éclairement ou de la longueur d'onde).

Les lampes utilisées doivent être conformes à la norme CE en vigueur, en particulier quand elles sont utilisées à côté d'une source d'eau.

Les microscopes à LED permettent des économies d'énergie et un confort d'observation pour un prix équivalent. Une utilisation est rendue possible hors de la classe ou dans des salles non équipées en électricité grâce au système de batteries rechargeables et à une grande autonomie.

Les bains-marie d'une capacité de 2 à 3 litres permettant d'utiliser 12 tubes, ce matériel doit être lui aussi conforme à la norme CE.

Les becs électriques : le bec utilisé au laboratoire doit être isolé thermiquement pour éviter les risques de brûlures, la puissance électrique doit être adaptée à l'installation existante (environ 500W par appareil).

5.3.2 Recommandations pour l'organisation de l'installation électrique.

Les équipements électriques des laboratoires et des différentes salles doivent être confiés à des personnels agréés. Il faut les faire expertiser en cas de doute. Une habilitation existe pour les personnels, des formations académiques sont proposées.

6 Annexes

Annexe 1 : Deux exemples de document unique

Exemple 1 de document unique : <https://svt.enseigne.ac-lyon.fr/spip/?document-unique-securite-au-laboratoire>

Exemple 2 de document unique :

LABORATOIRE DE SVT

Document unique rédigé par le responsable du laboratoire de SVT et le personnel de laboratoire.
















































Établissement : Lycée..... Destinataire : M. Le Proviseur.....













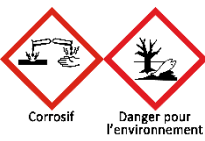











Domaine d'activité : conditions d'utilisation et de stockage des produits chimiques et biologiques















































OBSERVATIONS	SITUATION AU LABORATOIRE	RISQUES	PRÉVENTION	NIVEAU DE PRIORITÉ
La température est-elle satisfaisante ?	NON température élevée en été basse en hiver	auto-inflammation des produits chimiques volatils bien-être du personnel	climatisation vérification annuelle du chauffage local avec fenêtre	1 1 /
Les accès à ces rangements se font-ils en sécurité ?	NON	chute de matériels entreposés sur chariots à proximité des espaces de rangement	amélioration des espaces de circulation	2
Les rangements en hauteur sont-ils sécurisés ?	NON objets posés sur le dessus des armoires	chute d'objets	augmentation des locaux de stockage	2
Les espaces de circulation sont-ils dégagés ?	NON	chute d'objets entreposés sur les chariots servant à la préparation du matériel	augmentation des locaux de stockage	2
L'air semble-t-il respirable sur le lieu de l'activité ?	NON Irritation des muqueuses, des yeux et de la peau. perception d'odeurs suspectes	intoxication par inhalation et par contact allergies diverses	ventilations motorisées (VMC) des locaux de travail, assurant un renouvellement efficace de l'air ambiant	1
Le laboratoire dispose-t-il d'une armoire ventilée ?	NON produits dangereux stockés dans la hotte non fonctionnelle et dans des armoires de rangements inadaptées	intoxication par inhalation incendie explosion	achat d'armoires ventilées	1
Les armoires de stockage des produits dangereux sont-elles fermées à clé ?	NON	accès des produits dangereux aux personnes étrangères au laboratoire	locaux ou armoires de stockage spécifiques	1

À défaut d'armoire ventilée, le lieu de stockage est-il ventilé ?	NON système d'aération défectueux	intoxication par inhalation	installation et maintenance d'un système de ventilation adaptée au laboratoire	1
Les produits stockés sont-ils compatibles entre eux ?	NON	produits dangereux	achat d'armoires ventilées et/ou adaptées à la dangerosité des produits stockés	1
Y a-t-il un bac de rétention sous le stockage des produits dangereux ?	NON	produits dangereux	achat	3
Si stockage de produits dangereux, le local est-il fermé à clé ?	OUI	accès des produits dangereux aux personnes étrangères au laboratoire	sécurisation du laboratoire	/
Existe-t-il, dans le laboratoire, un inventaire récent et complet de tous les produits dangereux ?	OUI en cours de réalisation	incendie	gestion informatisée de l'inventaire	3
Les produits inutilisés sont-ils évacués par un collecteur agréé ?	NON stockage au laboratoire	produits dangereux pollution	collecte et élimination des déchets par une entreprise agréée	1
Les résidus de manipulations sont-ils neutralisés avant rejet à l'égout ?	NON	pollution	collecte et élimination des déchets par une entreprise agréée	1
Les personnes connaissent-elles la signification des pictogrammes des produits dangereux utilisés ?	OUI	intoxication, brûlures, allergies...	formation du personnel	/
Les fiches de données de sécurité sont-elles affichées sur les lieux de stockage ?	NON	produits dangereux	réorganisation des locaux de stockage	1
Les fiches de données de sécurité sont-elles connues du service ?	OUI	produits dangereux	formation du personnel	/
Les instructions sont-elles données par écrit ?	OUI en cours de réalisation	méconnaissance des produits accidents de travail	réorganisation des postes de travail	2



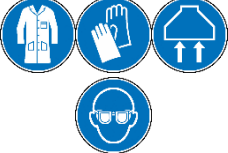


Annexe 2 : Ordres de grandeur de consommation annuelle de produits courants dans un lycée

Produits	Consommation annuelle – Ordres de grandeur	Étiquetage (avril 2023)	Précaution d'emploi	Modalité de traitement des déchets (quand le produit n'est pas en mélange)
Acide acétique 80 %	L	  Corrosif Inflammable	   	À l'évier après neutralisation
Acide chlorhydrique du commerce 32 %	L	  Corrosif Nocif ou irritant	   	À l'évier après neutralisation
Acide citrique	g	 Nocif ou irritant	  	À l'évier après neutralisation
Acide nitrique 68 %	L	  Comburant Corrosif	   	À l'évier après neutralisation
Agar-Agar	kg			Déchets ménagers ou compost
Agarose	g			À l'évier ou au compost
Amidon	kg			À l'évier ou au compost
Ammoniaque 32 %	L	  Corrosif Nocif ou irritant  Danger pour l'environnement	   	
Amylase	10 boîtes de 30 comprimés	 Nocif ou irritant	   	
Argent nitrate	g	  Comburant Corrosif  Danger pour l'environnement	  	Bidon spécifique « ion argent »
Auxine (acide indole 3 acétique)	g	 Nocif ou irritant	  	Bidon spécifique « solvants organiques »

Baryum chlorure 10 %	mL	 Nocif ou irritant		Bidon spécifique « ions métalliques »
Bleu de méthylène 0,1 %	L			
Calcium chlorure	g	 Nocif ou irritant		Bidon spécifique « ions métalliques »
Calcium hydroxyde 95 %	g	 Corrosif		Bidon spécifique « ions métalliques » après neutralisation
Carmin 40	g		 protection conseillée	
Cuivre sulfate pentahydraté	kg	 Nocif ou irritant Danger pour l'environnement		Bidon spécifique « ions métalliques »
Diacétone alcool	ml	 Nocif ou irritant Inflammable		Bidon spécifique « solvants organiques »
Eau de Javel	L	 Corrosif Danger pour l'environnement		Bidon spécifique « solution oxydante »
Éthanol 95° dénaturé	L	 Inflammable Nocif ou irritant		Bidon spécifique « solvants organiques »
Éthanol absolu 99 % dénaturé	L	 Inflammable Nocif ou irritant		Bidon spécifique « solvants organiques »
Fructose	g			À l'évier ou au compost
Galactose	g			À l'évier ou au compost
Glucose	kg			À l'évier ou au compost
Glucose 1 phosphate	g			À l'évier ou au compost
Glycérol = propane-1, 2, 3 -triol	L			Bidon spécifique « solvants organiques »
Glycogène	g			À l'évier ou au compost










Hydrogène peroxyde 110 volumes	L	  Corrosif Nocif ou irritant	  	
Iode	g	  Danger pour la santé Nocif ou irritant  Danger pour l'environnement	   	Bidon spécifique « solution contenant l'élément Iode »
Lactose	g			À l'évier ou au compost
Lipase	g		  	
Liqueur de Fehling A	L	 Danger pour l'environnement	  	Après réaction, le contenu des tubes à essai est à confiner dans le bidon « ions métalliques »
Liqueur de Fehling B	L	 Corrosif	  	
Maltose	g			À l'évier ou au compost
Papier pH	3 rouleaux			Poubelle tout déchet
Pepsine	g	  Danger pour la santé Nocif ou irritant	  	
Plaques de silice	dizaines			
Potassium chlorure	g		 	Bidon spécifique « ions métalliques »
Potassium hexacyanoferrate III	g		 	Bidon spécifique « ions métalliques »
Potassium hydrogénocarbonate	g		 	Bidon spécifique « ions métalliques »
Di-Potassium hydrogénophosphate	kg			Bidon spécifique « ions métalliques »
Potassium dihydrogénophosphate	kg			Bidon spécifique « ions métalliques »
Potassium hydroxyde	kg	  Corrosif Nocif ou irritant	   	Bidon spécifique « ions métalliques » après neutralisation

Potassium iodure	g	 Danger pour la santé		Bidon spécifique « solution contenant l'élément Iode »
Potassium nitrate	g	 Comburant		Bidon spécifique « ions métalliques »
Potassium permanganate	g	 Comburant Corrosif Nocif ou irritant Danger pour la santé Danger pour l'environnement H361d Susceptible de nuire au fœtus.		Bidon spécifique « ions métalliques »
Propanone (acétone)	L	 Inflammable Nocif ou irritant		Bidon spécifique « solvants organiques »
Rouge de crésol	g	 Nocif ou irritant		
Rouge soudan III en solution hydroalcoolique	L	 Inflammable Nocif ou irritant		Bidon spécifique « solvants organiques »
Saccharose	kg			À l'évier ou au compost
Sodium chlorure	kg			Bidon spécifique « ions métalliques »
Sodium dihydrogénophosphate	kg			Bidon spécifique « ions métalliques »
Sodium hydrogencarbonate	kg			Bidon spécifique « ions métalliques »
Sodium hydroxyde	kg	 Corrosif		Bidon spécifique « ions métalliques » après neutralisation
Sodium sulfate	g			Bidon spécifique « ions métalliques »
Sodium sulfite anhydre	g			Bidon spécifique « ions métalliques »
Tampon TBE (Tri-Borate-EDTA)	L	 Nocif ou irritant Danger pour la santé		Bidon spécifique « solvants organiques »

Tyrosine	g			
Ethyle vanilline	g	 Nocif ou irritant		
Vert de méthyle	g	 Nocif ou irritant		

Annexe 3 : pictogrammes de sécurité

L'ensemble des produits stockés au laboratoire devra être étiqueté.

DANGERS PHYSIQUES		DANGERS POUR LA SANTÉ	
<p>SGH01</p>  <p>Explosif</p>	<ul style="list-style-type: none"> Explosibles instables Explosibles, divisions 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 Substances et mélanges autoréactifs, type A Peroxydes organiques, type A 	<p>SGH05</p>  <p>Corrosif</p>	<ul style="list-style-type: none"> Substances ou mélanges corrosifs pour les métaux, catégorie 1 Corrosion/irritation cutanée, catégories 1A, 1B, 1C Lésions oculaires graves/irritation oculaire, catégorie 1
<p>SGH02</p>  <p>Inflammable</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gaz inflammables, catégorie 1 Aérosols, catégories 1, 2 Liquides inflammables, catégories 1, 2, 3 Matières solides inflammables, catégories 1, 2 Substances et mélanges autoréactifs, types C, D, E, F Liquides pyrophoriques, catégorie 1 Matières solides pyrophoriques, catégorie 1 Substances et mélanges autoéchauffants, catégories 1, 2 Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, catégories 1, 2, 3 Peroxydes organiques, types C, D, E, F 	<p>SGH08</p>  <p>Danger pour la santé</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation respiratoire, catégories 1, 1A, 1B Mutagénicité sur les cellules germinales, catégories 1A, 1B, 2 Cancérogénicité, catégories 1A, 1B, 2 Toxicité pour la reproduction, catégories 1A, 1B, 2 Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition unique, catégories 1, 2 Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition répétée, catégories 1, 2 Danger par aspiration, catégorie 1
<p>SGH03</p>  <p>Comburant</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gaz comburants, catégorie 1 Liquides comburants, catégories 1, 2, 3 Matières solides comburantes, catégories 1, 2, 3 	<p>SGH06</p>  <p>Toxicité aiguë</p>	<ul style="list-style-type: none"> Toxicité aiguë, catégories 1, 2, 3
<p>SGH04</p>  <p>Gaz sous pression</p>	<p>Gaz sous pression :</p> <ul style="list-style-type: none"> gaz comprimés gaz liquéfiés gaz liquéfiés réfrigérés – gaz dissous 	<p>SGH07</p>  <p>Nocif ou irritant</p>	<ul style="list-style-type: none"> Toxicité aiguë, catégorie 4 Corrosion/irritation cutanée, catégorie 2 Lésions oculaires graves/irritation oculaire, catégorie 2 Sensibilisation cutanée, catégories 1, 1A et 1B Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition unique, catégorie 3 Dangereux pour la couche d'ozone, catégorie
DANGER POUR L'ENVIRONNEMENT			
<p>SGH09</p>  <p>Danger pour l'environnement</p>		<p>Danger pour le milieu aquatique</p> <ul style="list-style-type: none"> Toxicité à court terme (aiguë) catégorie 1 Toxicité à long terme (chronique) catégorie 1 et 2 	

Annexe 4 : Cas particulier des produits CMR (Cancérogènes, Mutagènes et toxiques pour la Reproduction)

Un produit portant le pictogramme SGH 08 n'est pas obligatoirement CMR (exemple : méthanol, amylase bactérienne pure en poudre, cyclohexane, éther de pétrole (= essence G) sauf si le produit contient 0,1 % de benzène). Il faut substituer les produits CMR dans la mesure du possible sinon les conditions de manipulations doivent être strictement respectées.



Des exemples de CMR encore utilisés :

	Substances Cancérogènes Carc.		Substances Mutagènes Muta.		Substances toxiques pour la reproduction Repr.
Mentions d'avertissement	Danger	Attention	Danger	Attention	Attention
Mentions de danger	H350	H351	H340	H341	H361
Seuil de concentrations	Sup ou = à 0,1 %	Sup ou = à 1 %	Sup ou = à 0,1 %	Sup ou = à 1 %	Sup ou = à 3 %
Exemples	Phénolphtaléine Rouge Congo	Fuchsine basique Violet de gentiane ou cristal violet (Violet de méthyle 10 B)	Chromate de potassium	Phénol Phénolphtaléine en poudre	Phénolphtaléine Rouge Congo Permanganate de potassium