

Module 22459

Dispositif 18A0330385

Date: Jeudi 10 janvier de 14h00 à 17h00

Lieu: Salle 4M24 du Lycée Melkior de Cayenne

Formatrice : Mme DESCAMPS

METIERS DES PERSONNELS DE LABORATOIRE
Formation initiale suite à un concours

ATRF en laboratoire de SVT



SVT

Qu'attend-t-on d'un personnel de laboratoire en SVT? Quelles compétences sont à acquérir?

L'assistant de laboratoire doit préparer et réaliser des analyses techniques, scientifiques et/ou expérimentales dans le cadre de procédures définies. Des compétences sont à acquérir afin de pouvoir assurer au mieux la mission. Ces compétences relèvent du savoir-faire, du savoir-être et des connaissances.

Dans ce module nous allons nous intéresser à trois aspects principaux des compétences:

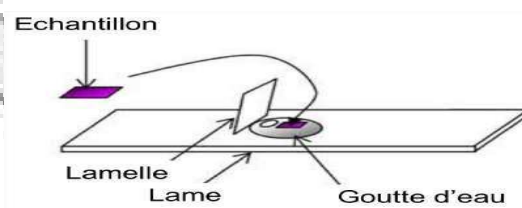
- 1/ La préparation des analyses techniques en respectant les règles d'hygiène, de santé, de sécurité et de conditions de travail



- 2/ La manipulation et l'entretien des microscopes optiques de biologie et de géologie



- 3/ La préparation et l'analyse des préparations microscopiques



1/ La préparation des analyses techniques en respectant les règles d'hygiène, de santé, de sécurité et de conditions de travail



Les enseignements en sciences de la vie et de la Terre, au collège comme au lycée, font largement appel aux activités expérimentales. Cela se traduit au quotidien par des équipements dédiés dans les salles de sciences et dans les laboratoires, l'usage de matériels et de produits, la réalisation de protocoles précis lors des activités. **La prise en compte des risques et les questions de sécurité** constituent un enjeu important qui concerne tout aussi bien les enseignants, les personnels de laboratoire et les élèves.

Anticiper et identifier les risques potentiels dans les situations de travail (consignés dans le document unique de chaque établissement), respecter les 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...) sont des primordiaux à respecter.

Le Guide Sécurité SVT «**Équipement et sécurité en salles et laboratoires de SVT**» (IGEN, version décembre 2016) constitue pour l'ensemble des personnels un appui de référence complet. Il doit être affiché dans chaque salle de SVT d'un établissement.

Le Guide de sécurité Svt est mis en annexe à ce dossier et présente 5 grands thèmes:

- Les équipements de protection individuelle (EPI)
- Les produits d'origine humaine
- Les micro-organismes
- Les animaux au laboratoire
- Les activités sur le terrain
- Les produits chimiques

Vous travaillez dans un laboratoire de SVT et les enseignants vous laissent des consignes dans le cahier de Travaux pratiques afin de mettre en place des analyse scientifiques et expérimentales.

Lire attentivement ces consignes et expliquer si les conditions de sécurité sont respectées en vous référants au Guide de sécurité SVT en annexe.

<p>Consignes de l'enseignant</p>	<p><i>TP de seconde: Observation des cellules de la bouche (des élèves)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - lame et lamelle -bleu de méthylène - papier - microscopes <p><i>Cristallisoires avec Javel au fond de la salle</i></p> <p style="text-align: right;">} 8 postes</p>
<p>Analyse</p>	<p>Les élèves doivent utiliser des <u>cotons tiges</u>. Il faut les rajouter dans la liste. Ils doivent manipuler uniquement les lames ou ils ont fait leur propre dépôt. Un nettoyage des microscopes en fin de séance au niveau de la platine est conseillée.</p>
<p>Consignes de l'enseignant</p>	<p><i>TP de seconde: Mise en évidence de la respiration</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Préparation d'un poste de démonstration ExAO (expérimentation Assistée par ordinateur) avec des poissons d'eau douce enfermée dans une enceinte fermée. - Sonde O2, et Sonde CO2 - Faire chauffer l'eau pour voir l'impact sur la respiration (imaginer un système de chauffage léger).
<p>Analyse</p>	<p>L'animal ne doit subir aucune souffrance. Cette manipulation est contraire à cette règle (manque d'oxygène, Température élevée). On peut conseiller à l'enseignant d'utiliser d'autres êtres vivants comme les lombrics ou encore des organismes unicellulaires qui respirent comme les levures.</p>
<p>Consignes de l'enseignant</p>	<p><i>TP de SL (Sciences et laboratoires)</i></p> <p><i>Prévoir de l'encre et du papier pour le dépôt d'empreinte des élèves (8 postes)</i></p> <p><i>(savon et éponge disponibles sur chaque poste)</i></p>
<p>Analyse</p>	<p>L'empreinte papillaires dans le cadre des empreintes digitales est faisable. Cependant c'est la culture sur gélose à partir d'une empreinte qui est interdite (microbiologie). Les savons doivent être des savons liquides.</p>

2/ La manipulation et l'entretien des microscopes optiques de biologie et de géologie

2.1

Rappel sur la structure du microscope:

(remplir les annotations)



2.2

Entretien du microscope:

D'abord il faut savoir que le microscope doit être protégé de la poussière, des champignons et autres saletés. Pour cela, il faut de temps en temps procéder à un nettoyage minutieux.

En Guyane les conditions d'humidité et de température sont propices au développement de champignons sur les lentilles. Ainsi il faut les stocker en milieu plus sec à la climatisation en évitant de les changer d'environnement.

Nettoyage des oculaires et des objectifs

Les différentes parties du microscope requièrent une attention plus ou moins différente.

Les surfaces en plastique ou peintes peuvent être nettoyées avec un chiffon imprégné de détergent. Par contre, les lentilles et les oculaires sont les plus fragiles et nécessitent d'être constamment propres. Ils ont donc besoin de soin et de plus de concentration.

Nettoyage des oculaires

D'abord chassez les poussières en soufflant avec le souffleur ou la poire soufflante. L'oculaire peut être nettoyé avec un coton-tige imbibé de solution de nettoyage pour lentilles. Pour cela, faire des mouvements circulaires de l'intérieur vers l'extérieur, c'est-à-dire du centre vers le bord. Ensuite, essuyer les lentilles avec du papier optiques qui ne raye pas.

Nettoyage des objectifs

En premier lieu, il ne faut pas démonter les objectifs mais les nettoyer en étant attachés au microscope. Imbiber le papier avec le nettoyant et faire les mêmes mouvements intérieurs vers l'extérieur pour essuyer. Pour les objectifs à immersion (x100), ne jamais oublier d'essuyer l'huile après chaque utilisation. Après cela, nettoyer avec un papier imbibé de nettoyant. Cela dépend du type d'huile, il n'est pas toujours indispensable de nettoyer à chaque fois. Dans certains cas, éviter le contact de l'huile avec la peau car certains produits peuvent contenir des éléments toxiques pour la peau.

Pour les objectifs à sec, nettoyer seulement avec un chiffon imbibé d'alcool ou d'alcool/éther. Eviter le contact de l'huile à immersion sur ces objectifs. Si cela arrive accidentellement baisser la platine, tourner le porte objet, essuyer l'objectif qui a été souillé et nettoyer avec le nettoyant optique. Vérifier avec une loupe les éventuels défauts sur les lentilles.

Nettoyage du plateau, des lames et lamelles

Pour le plateau du microscope, il suffit de l'essuyer avec une solution nettoyante et un chiffon doux ou un coton-tige selon les recoins. Laisser le plateau sécher et répéter les étapes selon le besoin.

Pour les condensateurs et les lentilles auxiliaires, il suffit aussi de nettoyer avec une lingette trempé dans du nettoyant. Toujours en partant du centre, faire le nettoyage et essuyer ensuite avec un coton-tige ou du papier optique.

Le nettoyage du tube optique ne se fait pas systématiquement mais si besoin, utiliser une bombe à gaz neutre (on en trouve dans les matériels informatiques) pour pouvoir chasser les poussières.

Les lames pour les préparations doivent être propres avant de faire des préparations. Pour cela, les nettoyer à l'alcool sans frotter de chaque côté jusqu'à obtenir une transparence plus ou moins parfaite. Quant aux lamelles, il est mieux d'utiliser une nouvelle lamelle à chaque préparation. Sinon, vous pouvez les réutiliser en les stockant peu à peu dans un flacon d'eau additionnée à du détergeant. Après avoir un nombre suffisant de lamelles stockées, on peut les nettoyer et les rincer dans de l'eau minérale ou de l'alcool. Faire sécher les lamelles sur du papier essuie-tout.

Entretien des ampoules et des autres éléments des microscopes

Au cas où il y a un problème avec la lumière ou l'éclairage, veuillez vérifier certains points d'abord, comme la position du porte objectif, l'état de l'ampoule ou du câble d'alimentation. Dans le cas où les lampes ou le fusible sont cassés, ils ne peuvent être réparés. Par contre ces pièces peuvent être remplacées en prenant compte les références du microscope. Pour remplacer l'ampoule par exemple, il faut éviter de la toucher avec les doigts. Dans tous les cas, il faut faire attention au microscope, certains problèmes ne peuvent être résolus par soi-même alors, il faut faire appel au fournisseur (Jeulin, Pierron... etc) afin d'obtenir les pièces de rechange.

Un microscope "se bichonne" si l'on veut qu'il dure longtemps. Il ne peut être efficace s'il y a des rayures ou des saletés sur l'oculaire ou sur un objectif. Sachant qu'après chaque utilisation, il est nécessaire de toujours dépoussiérer et couvrir le microscope. La vérification de l'optique, le réglage des vis et des objectifs peuvent se faire de préférence tous les trois mois.

Suite à la lecture des consignes d'entretien répondre aux questions suivantes:

1/ A quels moments de l'année est-il préférable de réaliser un nettoyage complet des microscopes?

On peut envisager 3 nettoyages des microscopes par an:

- à la fin du mois d'août afin de les nettoyer après le stockage des vacances
- au mois de décembre ou début janvier ; on peut ainsi passer des nouvelles commandes en cas de besoin (le budget de l'année redémarre à ce moment)
- au mois de mai pour les épreuves TP du baccalauréat

2/ Un élève a fait tomber le microscope et il ne s'allume plus. Comment procédez-vous?

Les deux pannes possibles sont la lampe ou le fusible. Il faut donc tester ces deux composants en les remplaçant. Il faut donc avoir un stock de fusible et d'ampoule au laboratoire.

Si la panne persiste il faut faire appel au fournisseur directement.

3/ Quelle liste de produits ou matériaux doivent être commandés pour le nettoyage des microscopes?

Dans les laboratoires de SVT il faut prévoir tout le nécessaire pour le nettoyage du matériel de microscopie. Il peut être stocké dans une caisse dédiée.

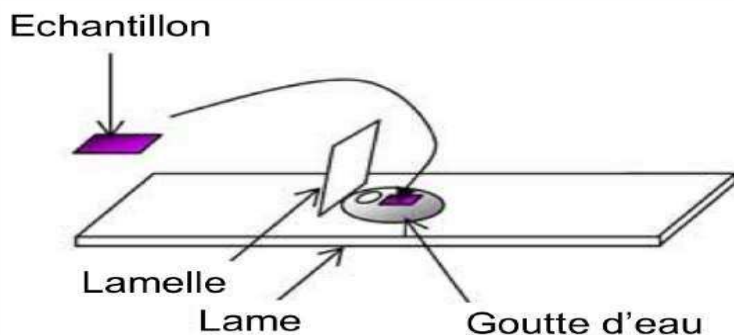
On peut trouver plusieurs produits et matériaux dans cette caisse d'entretien:

- lingette optique
- coton tige
- bombe dépoussiérante
- papier optique
- Alcool

3/ La préparation et l'analyse des préparations microscopiques

Afin d'utiliser le microscope pour les observations, les élèves doivent souvent réaliser des préparations microscopiques. Il existe aussi des lames toutes faites mais, dans la mesure du possible, l'enseignant préférera utiliser du matériel trouvé dans l'environnement.

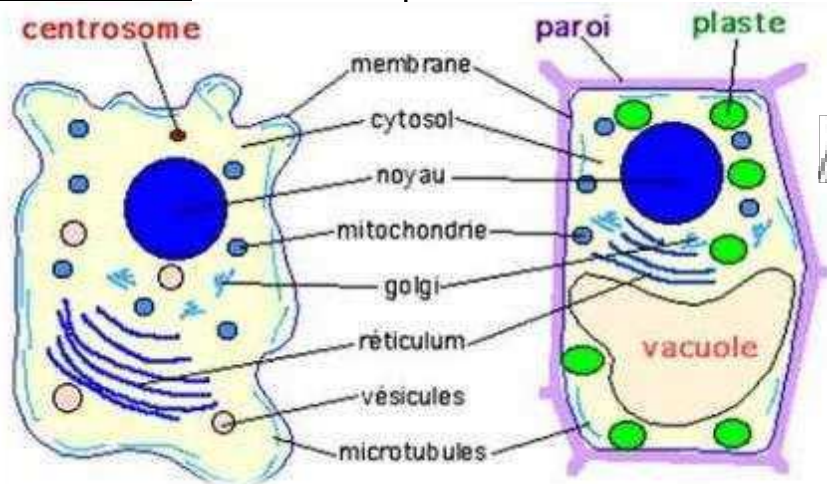
La préparation microscopique consiste en un montage d'un échantillon entre une lame et une lamelle. Cet échantillon peut être déposé dans une goutte d'eau distillée avec ou sans colorant.



Schématisation
d'une préparation
microscopique

La préparation microscopique est indispensable pour l'observation car elle est assez fine pour laisser passer la lumière. Un échantillon trop épais ne permettra pas de réaliser une observation.

Dans beaucoup de Travaux pratiques de biologie qui utilisent le microscope on observe les cellules. Ces cellules peuvent être animales ou végétales.

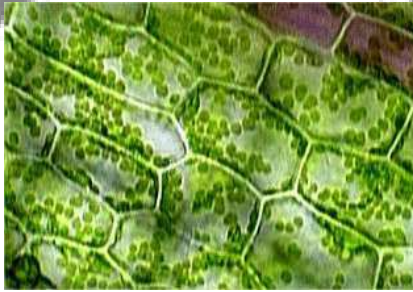
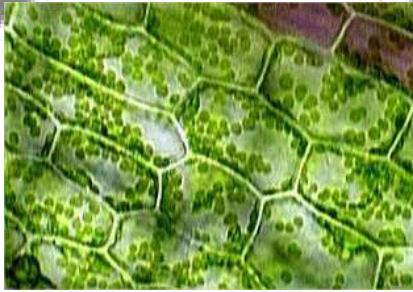
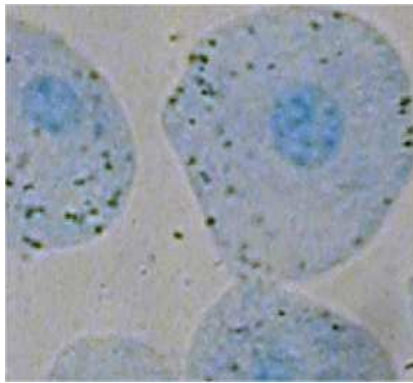
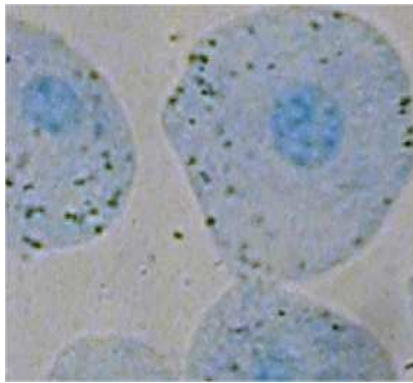
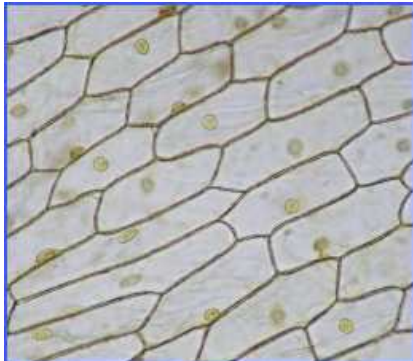
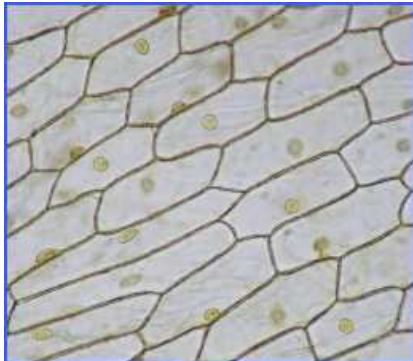




Cellule animale

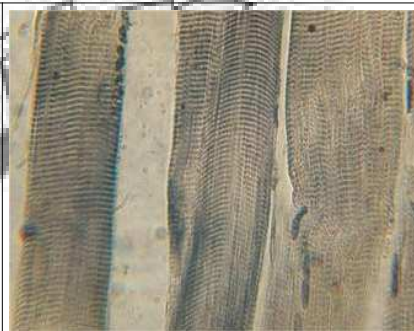
Cellule végétale

Certaines cellules sont spécialisées et peuvent se différencier dans leur structure pour assurer leur fonction (exemple: La cellule musculaire).

Réaliser les observations suivantes grâce au support biologiques mis à disposition. Relever les difficultés particulières de chaque manipulation.

Support et protocole	Résultats attendus	Difficultés
<p>Cellule de feuille d'Elodée dans de l'eau</p> 		<p>Trouver un site avec de l'Elodée Conserver le matériel au laboratoire</p>
<p>Cellule de foie animal avec du bleu de méthylène. <i>(il faut réaliser un frottis du foi contre la lame)</i></p> 		<p>Trouver un fournisseur de viande fraîche proche du lycée. La maintenir au frigo et surtout pas au congélateur.</p>
<p>Cellule d'épiderme d'oignon dans de l'eau et/ou du bleu de méthylène <i>(il faut prélever la peau transparente entre deux écaille d'oignon à l'aide d'une pince)</i></p> 		<p>Penser à acheter des oignons avant le TP</p>
<p>Cellule de Pomme de terre dans de l'eau iodée. <i>(il faut prélever des cellules de Pomme de Terre en grattant avec un scalpel et déposer sur la lame)</i></p> 		<p>Avoir des Pommes de Terre qui n'ont pas encore germé Pour la préparation il ne faut pas trop gratter sinon les cellules éclatent et libèrent les grains d'amidon.</p>

Cellule musculaire de poulet
(Prélever un fragment et le dilacérer sur la lame avec une goutte de bleu de méthylène)



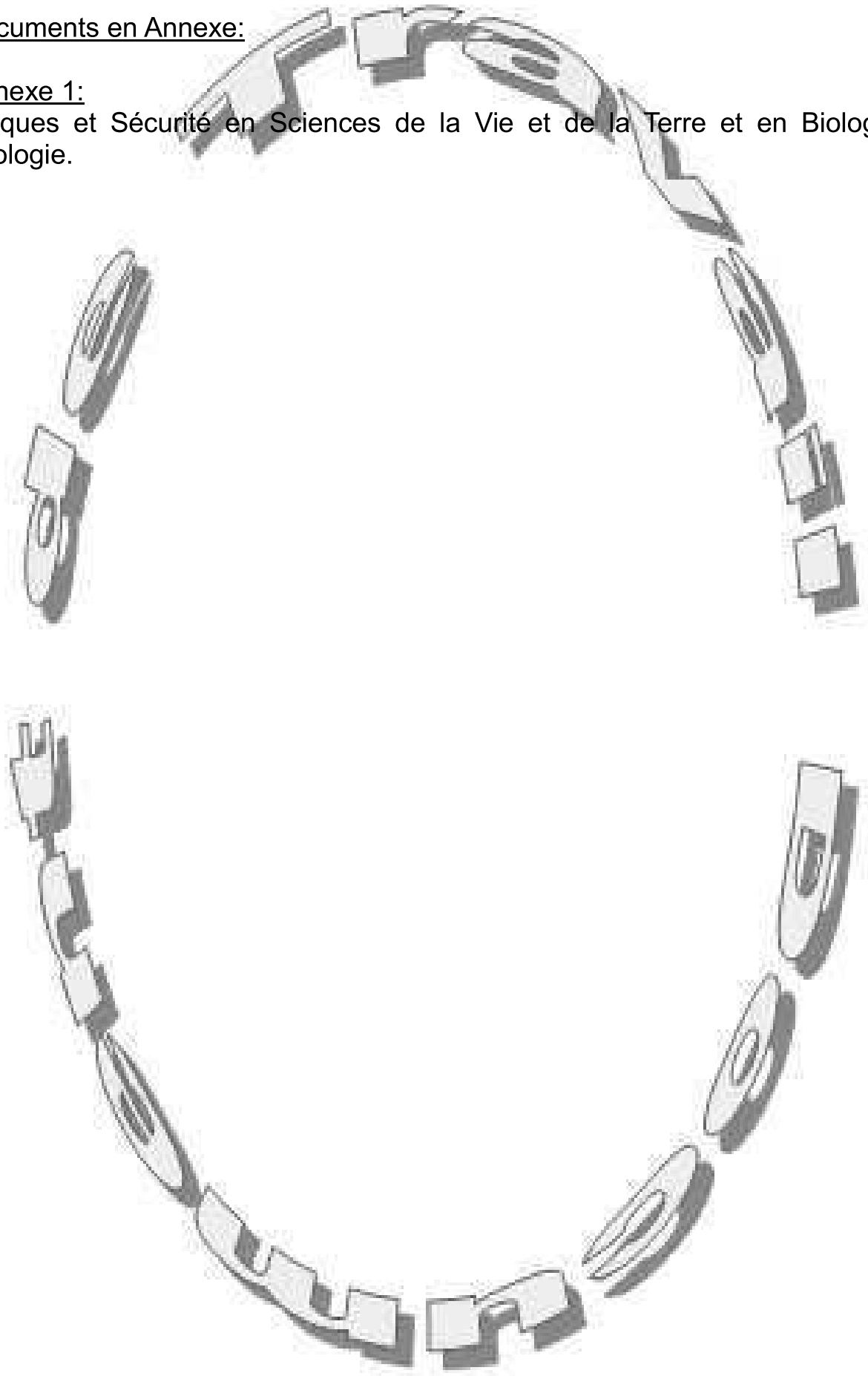
Acheter de la viande bien fraîche.



Documents en Annexe:

Annexe 1:

Risques et Sécurité en Sciences de la Vie et de la Terre et en Biologie-Ecologie.



-
- p. 2 Introduction - Quelques références utiles
 - p. 3 Les équipements de protection individuelle (EPI)
 - p. 4 Les produits d'origine humaine
 - p. 5 Les micro-organismes
 - p. 6 Les animaux au laboratoire
 - p. 7 Les activités sur le terrain
 - p. 8 Les produits chimiques

RISQUES ET SÉCURITÉ EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE ET EN BIOLOGIE-ÉCOLOGIE

UNE ÉDUCATION À LA RESPONSABILITÉ

Les enseignements de sciences de la vie et de la Terre¹ (SVT) et de biologie-écologie² ont toujours promu une approche concrète de leurs objets d'études pour la formation des élèves. Cette approche se décline dans des activités pratiques, en classe comme sur le terrain, où observations, mesures, expérimentations et modélisations nécessitent des matériels, méthodes et outils dont les conditions d'utilisation ou de mises en œuvre font l'objet de ce document.

Celui-ci, dans la continuité de la première version d'octobre 2006, ne vise pas seulement à identifier les textes réglementaires de référence. Il veut avant tout, en s'appuyant sur des exemples de bonnes pratiques, permettre le développement d'une éducation à la responsabilité de tous les acteurs impliqués dans ces activités pratiques :

- les enseignants et les personnels techniques pour que ceux-ci puissent assurer les conditions de sécurité en situation d'enseignement et donc exercer leur activité professionnelle dans les meilleures conditions ;

- les élèves et apprentis afin qu'ils puissent être acteurs de leur propre sécurité et qu'ils se forment à la prévention des risques, enjeu social majeur pour les futurs citoyens éclairés et responsables du 21^{ème} siècle. Cette formation en SVT et en biologie-écologie s'inscrit aussi dans la politique des établissements scolaires pour ce qui concerne la politique de sécurité collective.

Ce nouveau document, en tenant compte des évolutions réglementaires et de l'expérience acquise, actualise les rubriques déjà présentes en 2006 et les enrichit d'informations sur les équipements de protection individuelle et sur les produits chimiques. Cependant, son format volontairement limité ne peut prétendre à l'exhaustivité et le document renvoie aussi à des ressources en ligne qui le complètent. Il sera actualisé en ligne (<http://www.education.gouv.fr/ons/pid31805/l-observatoire-national-de-la-securite-et-de-l-accessibilite-des-etablissements-d-enseignement.html>) régulièrement pour tenir compte des futures évolutions réglementaires et des retours d'expérience recueillies dans les établissements.

¹ dans les établissements de l'éducation nationale

² dans les établissements d'enseignement agricole

QUELQUES RÉFÉRENCES UTILES

Sur Internet

■ **Risques et sécurité en SVT (Portail national de ressources – Éduscol)**

■ **Réseau ressource risque biologique (3RB)**

■ **Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles**

■ **Institut de veille sanitaire (Grippe aviaire)**

■ **Association des professeurs de biologie-géologie**

■ **Union des professeurs de physique chimie**
Contient des documents et liens en particulier pour les produits chimiques

■ **Réseau des sites académiques en SVT – Risque et sécurité en sciences de la vie et de la Terre et en biologie-écologie**



Les EPI sont des «dispositifs ou moyens portés par une personne en vue de la protéger contre les risques susceptibles de menacer sa santé et sa sécurité». Ils sont utilisés après la mise en place de protections collectives.

En SVT ou en biologie écologie, les EPI sont principalement utilisés lors des séances de travaux pratiques. Leur choix raisonné varie en fonction des risques encourus.

La blouse en coton

La blouse en coton offre une protection contre les pollutions et/ou les dégradations des vêtements personnels. Étant moins inflammable que les matières synthétiques, elle protège l'utilisateur en limitant les risques de brûlures lors d'un usage inapproprié d'une flamme. Pour offrir une protection maximale, sa taille est adaptée à celle de l'utilisateur. Elle est fermée par des boutons-pression ou par un nombre suffisant de boutons.



Le port de la blouse en coton est indispensable lors des séances de travaux pratiques manipulatoires dans une salle dédiée.

Les lunettes de protection

Le port de lunettes de protection est une mesure de prévention aux atteintes oculaires.



Selon leur nature, les lunettes de protection protègent les yeux contre un risque :

- mécanique, comme une projection de poussières ou de liquides ;
- chimique, résultant d'un contact avec les yeux d'une substance projetée ;
- microbiologique, dû à la manipulation de micro-organismes susceptibles de contaminer l'utilisateur ;
- dû aux rayonnements optiques lors de l'exposition des yeux à des sources lumineuses d'intensité élevée pouvant provoquer des brûlures, comme une lampe UV ;
- thermique lors de la projection de solides ou de liquides chauds, ou lors de l'émission de rayonnements intenses.



Le port de lunettes de protection est une mesure de prévention indispensable, en particulier lors de la manipulation de produits chimiques.

Les gants de protection

Le port de gants de protection est une mesure de prévention aux atteintes de la peau, des poignets, des mains et aux contaminations par contact.



Selon leur nature, les gants de protection protègent les mains et les poignets contre un risque :

- mécanique, lors de la manipulation d'un objet coupant ou pointu ;
- thermique, lors de la manipulation d'un produit très chaud ou très froid ;
- chimique, lors de la manipulation d'un produit nocif ;
- biologique, lors de la manipulation de micro-organismes.

Les gants utilisés ne doivent pas être nocifs pour l'utilisateur. Le port de gants de protection n'est pas systématique lors de la manipulation de micro-organismes de groupe I.



L'utilisation de gants de protection ne dispense ni d'un lavage des mains avant et après manipulation, ni des précautions nécessaires pour éviter les blessures.

Le masque respiratoire

Le port d'un masque de protection respiratoire est une mesure de prévention contre l'inhalation de substances toxiques.



Selon sa nature, le masque de protection respiratoire protège l'organisme contre un risque :

- d'irritation des voies respiratoires lors de l'inhalation de poussières, de fumées, de gaz toxique ou de vapeurs nocives ;
- de réaction allergique et/ou asthme lors de l'inhalation d'allergène(s) ;
- de maux de tête lors de l'inhalation de substance(s) nocive(s) ;
- d'atteinte de l'appareil respiratoire, du système nerveux, du sang, de la thyroïde et de certains organes comme les reins et le foie lors de l'inhalation de substance(s) nocive(s).



L'utilisation d'un masque de protection respiratoire ne dispense ni de l'utilisation d'une hotte, ou sorbonne adaptée, ni de la mise en œuvre d'une ventilation efficace de la pièce concernée.

Les textes de référence et liens

- Loi n°91-1414 du 31 décembre 1991

- ED6077 de l'INRS – Les équipements de protection individuelle (EPI) – Règles d'utilisation





L'utilisation de sang humain ou de produits dérivés est strictement interdite dans l'enseignement général.

Tout autre échantillon d'origine humaine doit être considéré comme potentiellement contaminé et manipulé comme tel. À la condition que les règles d'hygiène et de sécurité soient strictement respectées les deux situations du tableau ci-dessous peuvent néanmoins être envisagées.

Objectifs de sécurité et d'éducation à la responsabilité associés à ces manipulations :

- éducation au risque biologique, en explicitant les choix et les consignes ;
- protection de l'environnement, en procédant à une élimination des déchets en toute sécurité, après décontamination.

Remarque : toute empreinte palmaire est interdite. Se reporter à la fiche relative aux cultures de micro-organismes.

Les règles à respecter	Les bonnes pratiques
Se laver les mains à l'eau savonneuse avant et après toute manipulation.	
<p>La salive</p> <p>Chaque élève manipule uniquement ses propres sécrétions salivaires.</p>	<p>Faire recueillir la salive, par l'élève lui-même, dans un récipient stérile.</p> <p> Ne jamais faire saliver plusieurs élèves dans le même récipient.</p> <p>Des amylases de substitution peuvent aussi permettre l'expérimentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ des amylases fongiques sont disponibles chez les fournisseurs de produits de laboratoire ou dans l'industrie agroalimentaire, ■ les amylases contenues dans les produits pharmaceutiques peuvent être 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).
<p>Les cellules de l'épithélium buccal</p> <p>Chaque élève manipule uniquement les cellules de son propre épithélium buccal.</p>	<p>Faire faire le prélèvement, 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>L'observation de tissus animaux peut remplacer celle de cellules humaines. Différentes sortes de cellules animales peuvent être manipulées : érythrocytes prélevés dans le cœur d'un poisson frais, acheté mort dans le commerce ; cellules du tissu hépatique de veau, de porc...</p>
<p>L'élimination des déchets</p> <p>Il est impératif de réaliser une inactivation thermique ou chimique des déchets et un traitement de tous les matériels utilisés.</p>	<p>Prévoir dans la salle de sciences expérimentales un récipient contenant une solution désinfectante pour la récupération de tout le matériel (tubes à essais, bouchons, lames, lamelles, outils...).</p> <p> Chaque élève</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ dépose lui-même son matériel dans la solution désinfectante, ■ se lave les mains. <p>Pour une inactivation chimique, laisser le matériel utilisé dans la solution désinfectante en respectant concentration et temps de contact. Pour une inactivation thermique, utiliser un autoclave à 121°C pendant 20 min ou, à défaut, un autocuiseur en bon état à 118°C pendant 1h.</p> <p> Ne pas mettre d'eau de Javel dans l'autoclave ou l'autocuiseur.</p> <p>Après cette inactivation, évacuer les résidus dans l'évier et laver le matériel à l'eau savonneuse.</p>

Les textes de référence

- **Articles L.541-1 et L.541-2 du code de l'environnement** - Elimination des déchets
- **Décret n°97-1048 du 6 novembre 1997** relatif à l'élimination des déchets d'activités de soin à risques infectieux et assimilés et des pièces anatomiques et modifiant le code de la santé publique
- **Note de service DGER n°93-2096 du 09/09/1993** - Dispositions générales vis-à-vis du SIDA : mesures de prévention, attitudes et comportements
- **Convention du 06/04/1994 (BOEN n° 15 du 14/04/1994)** - Convention cadre sur le sang - Elle proscriit la manipulation à des fins d'enseignement de sang humain ou de produits dérivés, à l'exception de sections relevant du secteur de la biologie appliquée



Lors des activités expérimentales, les élèves peuvent être conduits à réaliser des manipulations avec des micro-organismes. **Seules les souches non pathogènes (de groupe I) sont autorisées au collège et au lycée dans l'enseignement général, technologique et professionnel (sauf dérogations).**

Impératifs de sécurité et objectifs d'éducation à la responsabilité associés à ces manipulations :

- sécurité des personnes, en évitant toute contamination de la culture par des micro-organismes inconnus ;
- protection de l'environnement, en procédant à une élimination des déchets après décontamination.

Les règles à respecter	Les bonnes pratiques
Les cultures doivent rester mono-spécifiques.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Utiliser par exemple des micro-organismes employés dans l'alimentation (levures, ferments lactiques,...), ou certifiés de groupe I par le fournisseur. ■ Observer directement des prélèvements de sols, eaux de mares, étangs... <p> Ne pas réaliser de cultures à partir de prélèvements de sols, eaux, d'empreintes de doigts, de cheveux, sur du pain ou du yaourt, il est impossible de contrôler les souches qui s'y développent.</p>
Tout le matériel utilisé doit être stérile .	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stériliser le matériel en verre ou métallique par chaleur sèche et les milieux de culture par autoclavage (au moins 121°C pendant 20 min) ou à défaut avec un autocuiseur en bon état (à 118°C pendant 1h). ■ Si le matériel est à usage unique, tremper le matériel plastique dans un désinfectant en respectant les conditions d'utilisation du produit (concentration et durée). <p> Ne pas mettre d'eau de Javel dans un autoclave ou un autocuiseur.</p>
Les plans de travail doivent être désinfectés et maintenus en état .	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nettoyer la pailasse avec un tensio-actif puis désinfecter. ■ Travailler à proximité d'un bec à gaz ou électrique. <p> Ne pas utiliser d'alcool à proximité d'une source de chaleur.</p>
Les élèves doivent impérativement respecter les consignes de sécurité .	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maintenir les cheveux attachés, porter une blouse en coton, se laver les mains avant et après toute manipulation. ■ Pour éviter la contamination des cultures, limiter les mouvements d'air, les gestes brusques, ne pas parler. ■ Récupérer dans une solution désinfectante le matériel utilisé (respecter concentration et temps du produit utilisé).
Les cultures doivent être fermées .	<p>Fermer les boîtes de Pétri avec du film plastique ou du ruban adhésif. Pour les cultures liquides, utiliser uniquement des tubes avec bouchon à vis.</p> <p> Ne jamais ouvrir les boîtes de culture visiblement contaminées et les éliminer.</p>
Les cultures sont conservées dans un lieu dédié et identifié .	<p>Apposer une affiche sur l'endroit où sont conservées les cultures avec le nom du micro-organisme concerné, le milieu utilisé et la date de mise en culture.</p>
L'utilisation de certains OGM demande une déclaration .	<p>Manipuler des agents intégrant un plasmide implique une simple déclaration en suivant le lien : http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid66789/declaration-d-utilisation-ou-demande-d-agrement-d-utilisation-d-o.g.m.html</p> <p> Ne concerne pas l'utilisation de la levure ADE2.</p>
La mutagenèse par irradiation impose des précautions spécifiques .	<p>Travailler avec un système d'illumination clos ou une lampe UV protégée par un écran plastique. Utiliser les équipements individuels de protection (lunettes de protection adaptées aux rayonnements utilisés).</p> <p> Ne jamais exposer la peau et les yeux directement au rayonnement UV.</p>
Les cultures et les outils doivent être inactivés avant élimination.	<p> Les cultures et les matériels utilisés sont autoclavés à 121° C pendant 20 min ou à défaut stérilisés avec un autocuiseur en bon état à 118°C pendant 1h.</p> <p>Après inactivation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Les déchets liquides sont évacués avec les eaux usées (sauf si les cultures ont reçu des produits chimiques dangereux pour l'environnement, dans ce cas les éliminer avec les déchets solides). ■ Les déchets solides (notamment matériels jetables tels que boîtes, tubes, gants...) sont éliminés par le circuit des déchets spécifiques quand il existe. ■ Les "piquants, coupants, tranchants" sont éliminés comme déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI) dans des collecteurs spécifiques.

Les textes de référence et liens

- **Articles R.1335-1 et suivants du code de la santé publique**
- **Arrêté du 18/07/1994** modifié, fixant la liste des agents pathogènes (ministres chargés du travail, de l'agriculture et de la santé)
- **Article R. 4424-3 du code du travail**
- **Directive 2009/41/CE du Parlement européen et du Conseil** relative à l'utilisation confinée de micro-organismes génétiquement modifiés
- **Manuel du Haut conseil des biotechnologies (HCB)**

L'utilisation d'animaux dans les classes - observation dans le milieu de vie, observation en élevage, expérimentation, dissection d'organes ou d'animaux morts - permet de confronter les élèves à **la complexité du vivant**, et se justifie par **trois objectifs éducatifs** essentiels :

- motivation des élèves par le réel afin de développer durablement le goût pour les sciences de la vie ;

- apprentissage de valeurs fondamentales, notamment le respect de la vie animale ;

- protection de l'environnement (diminution des prélèvements, absence de rejet d'espèces allochtones).

Elle permet, en outre, de diversifier les approches cognitives et les ressources mobilisées, en lien avec la diversité des élèves.

Les règles à respecter	Les bonnes pratiques
Le prélèvement dans l'environnement de vertébrés ou d'invertébrés sauvages est soumis à conditions.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ne jamais prélever d'espèces protégées. Par ailleurs, le prélèvement de vertébrés sauvages, en vue de les observer et de les élever, est strictement réglementé. ■ Se procurer des animaux d'élevage auprès d'une animalerie du commerce ou d'un laboratoire agréé garant d'un état de santé correct.
Les conditions d'élevage respectent le bien-être animal.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Respecter strictement les conditions d'élevage (espace, conditions physico-chimiques, alimentation, soins journaliers, hygiène) de façon à favoriser la survie et écarter tout stress et toute souffrance... ⚠ S'assurer auprès du fournisseur de la reprise des animaux en fin d'élevage et éviter toute remise en liberté dans la nature.
L'expérimentation animale sur le vivant est possible en SVT et en biologie-écologie, dans le respect de la réglementation.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La réglementation autorise l'expérimentation : <ul style="list-style-type: none"> - sur les animaux invertébrés (à l'exception des céphalopodes), - sur les formes embryonnaires des vertébrés ovipares, - sur les vertébrés et céphalopodes, mais alors dans des conditions n'entraînant aucune souffrance. ⚠ En absence d'habilitation des locaux et des personnels, s'interdire toute mise à mort de vertébrés dans l'établissement. ⚠ L'expérimentation animale en présence des élèves doit se faire sans vivisection. ■ Utiliser des logiciels de simulation ou des documents vidéo pour remplacer l'expérimentation sur les vertébrés ou les manipulations sur invertébrés pouvant choquer les élèves.
La dissection est limitée aux animaux morts ou aux organes issus de la filière agroalimentaire, ou de ses déchets.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se procurer les animaux morts et les organes dans un commerce de produits alimentaires de préférence (poissonnerie, boucherie...), ou un abattoir pour certains organes autorisés, ou auprès d'un fournisseur spécialisé (animaux et organes non formolés). ■ Se faire remettre une attestation de vente. ⚠ La dissection de souris est interdite (sauf dans le cas de certaines filières). Des alternatives à la dissection de la souris sont proposées.
Certains produits sont soumis à une réglementation qui varie en fonction des épidémies.	Vérifier, le cas échéant, que le niveau d'alerte national d'épidémiologie n'interdit pas la manipulation (pelote de réjection, produits nerveux...).
Le contact direct de la matière biologique (toucher, inhalation) doit être évité.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Utiliser des gants de protection et des instruments pour la réalisation d'une dissection ou toute autre manipulation. ■ Présenter les gestes techniques permettant d'éviter toute blessure des manipulateurs.
Les déchets d'élevage, d'animaux ou de restes d'animaux seront éliminés.	Les déchets animaux sont généralement assimilables à des déchets ménagers. Si la masse des organes ou cadavres d'animaux à éliminer excède 40 kg, passer par une société d'équarrissage qui en assurera le traitement.

Les textes de référence

- **Loi n° 76-629 du 10-07-1976** relative à la protection de la nature

- **Article L.411-1 du code de l'environnement et Directive européenne 79-104** réglementant 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 n° 2002-266** modifiant le code rural et **arrêtés du 4/10/2004 et du 24/03/2005** relatifs à la protection des animaux domestiques ou sauvages, élevés, apprivoisés ou tenus en captivité

- **Articles R 214-87 à R 214-102 du code rural, Directive européenne 86-123 et décision européenne du 22/07/2003** (JO du 6/08/2003) définissant les conditions de l'expérimentation sur les animaux

- **Circulaire n° IV-67-70 du 6/02/1967 et circulaire du 8/08/1973** (BOEN n°43 du 22/11/1973) interdisant la vivisection dans l'enseignement

- **Décret 2013-118 du 1 février 2013** explicité par le courrier commun DGESCO-DGESIP du 28 novembre 2014

- **Note de service n° 85-179 du 30/04/1985** explicitant les conditions d'observation des animaux en élevage

Les enseignements de sciences de la vie et de la Terre ou de biologie-écologie peuvent s'appuyer sur des activités en dehors de l'établissement. Les activités de terrain permettent d'ancrer les sciences expérimentales dans le réel, de mettre en œuvre certains aspects de la démarche scientifique et incitent l'élève au questionnement.

Elles doivent être organisées en tenant compte des impératifs de sécurité et des objectifs d'éducation à la responsabilité suivants :

- sécurité des personnes et des biens ;
- respect de l'environnement, tout particulièrement de la faune, de la flore ou des milieux fragiles (tourbières, zone humides, affleurements géologiques...).

On distingue deux types de sorties, à caractère obligatoire ou facultatif, qui doivent respecter dans tous les cas les règles et les bonnes pratiques figurant dans le tableau ci-dessous.

Les règles à respecter	Les bonnes pratiques
Des démarches administratives sont nécessaires.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Soumettre une demande d'autorisation au chef d'établissement, qui la présentera au conseil d'administration pour adoption des modalités d'organisation. Cette demande rassemble les informations nécessaires : <ul style="list-style-type: none"> - les objectifs pédagogiques et éducatifs précis - programme détaillé, travaux pédagogiques à effectuer, exploitation et évaluation, etc., - les caractéristiques générales - type de sortie, lieu, durée, composition du groupe, encadrement, - l'organisation matérielle - mode de déplacement, itinéraire, horaires, titre de transport, modalité d'hébergement et d'accueil au retour, - les modalités de financement, - les dispositions à prendre - assurance, assistance médicale, consigne en cas d'événements graves, coordonnées des personnes à joindre.
Le risque doit être anticipé.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Identifier sur le trajet de la sortie les situations à risques : reconnaître l'itinéraire avant la sortie, déterminer les possibilités d'accès, les lieux de rassemblement ; s'interdire les sites potentiellement dangereux. ■ Informers les élèves des risques potentiels, leur expliquer les précautions élémentaires avant et pendant la sortie, leur préciser les équipements et matériel nécessaires. ■ Prévoir des activités compatibles avec les aptitudes physiques des élèves. Consulter le service de santé pour certains cas particuliers.. ⚠ Se munir des numéros de téléphone d'urgence. <ul style="list-style-type: none"> ■ Le chef d'établissement évalue : <ul style="list-style-type: none"> - le nombre d'accompagnateurs en fonction de la sortie, - les garanties de sécurité : niveau d'alerte du plan Vigipirate.
Une vigilance constante s'impose tout au long de la sortie.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Informers les accompagnateurs et répartir les tâches, sous la responsabilité de l'enseignant organisateur. ■ Responsabiliser également les élèves dans cette attention constante. ■ Compter régulièrement les élèves. ⚠ N'autoriser aucun changement du trajet prévu, sauf cas de force majeure.
Un comportement adéquat doit être adopté en cas d'imprévu.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conservers une constante maîtrise des événements et prendre les décisions immédiates appropriées. ■ Veiller autant que possible à ce qu'une partie au moins des membres de l'encadrement soit formée aux gestes de premier secours. ■ Se munir d'une trousse de secours. ■ Dans certaines situations d'urgence, la connaissance de gestes adaptés peut être très utile.

Les textes de référence et liens

- **Sorties et voyages scolaires au collège et au lycée - Circulaire n° 2011-117 du 3 août 2011**
- **Sorties dans le 1^{er} degré - Circulaires n° 99-2136 du 21 mars 1999 et n° 2005-001 du 5 janvier 2005**
- Enseignement agricole - Activités scolaires organisées dans le cadre d'une formation et se déroulant hors de l'établissement - **Circulaire DGER C 99-2006 du 26/11/1999**
- **Conseils aux voyageurs - Site internet du ministère chargé des affaires étrangères et européennes**
- Voyages scolaires d'élèves mineurs étrangers - **Circulaire du 2 janvier 1996**
- Élèves ressortissants d'états tiers à l'Union européenne - Voyages scolaires - **BO n°38 du 24 octobre 1996**

Pour expérimenter ou manipuler en toute sécurité, il convient d'identifier les dangers, de s'interroger sur les modalités et fréquences d'exposition à ces dangers et de prendre des mesures proportionnées et appropriées. Cette réflexion préalable participe à l'éducation à la responsabilité.

Impératifs de sécurité et objectifs d'éducation à la responsabilité associés à ces manipulations :

- sécurité des personnes, en identifiant les dangers (signalétique claire et actualisée), en réduisant les risques par substitution des agents chimiques dangereux et par l'organisation du stockage ;
- protection de l'environnement, en procédant à une gestion et une élimination appropriées des déchets.

Les produits interdits ou fortement déconseillés et récupérés par les collectivités territoriales :

- le benzène : note de service n°93-209 du 19 mai 1993 (BO n°18 au 27 mai 1993) éducation nationale lycées et collèges - NOR : MENL93500250N ;
- le formaldéhyde (formol, aldéhyde formique, méthanal) : note de service n°2008-0030 du 29/02/2008 ;
- l'acide picrique : attention aux flacons ouverts et anciens, récipients métalliques ou en verre fermés par un bouchon métallique ; les cristaux de picrate métallique, résultant d'un contact prolongé entre les molécules d'acide picrique et un métal, sont très sensibles et peuvent entraîner l'explosion du produit ;
- le mercure.

Les règles à respecter	Les bonnes pratiques
Les élèves doivent avoir accès aux fiches de données de sécurité (FDS) des produits chimiques.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Étiqueter tous les flacons. ■ Mettre à la disposition des élèves un classeur contenant les fiches de données de sécurité pour consultation ou conception d'étiquettes. ■ Afficher les pictogrammes de danger dans chaque salle de sciences expérimentales.
Les manipulations de produits chimiques se font avec précaution. (Voir fiche sur les équipements de protection individuelle p.3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Manipuler sous hotte aspirante (sorbonne) lors de l'utilisation de certains produits ou mélanges. ■ Vérifier les protections individuelles nécessaires en fonction de la classification du produit chimique utilisé et des limites de concentrations spécifiques. Exemple : solution d'acide chlorhydrique - pas de port de gant si concentration inférieure à 2,9 mol.L⁻¹
Pour les substances dangereuses, des produits de substitution non dangereux ou moins dangereux sont utilisés chaque fois que cela est possible.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Exemples : remplacer le méthanol par l'éthanol dans l'électrophorèse ; de la vanilline par de l'éthyl-vanilline (en pharmacie) ; de la phénolphthaléine par le bleu de thymol.
Il est essentiel de prévoir des flacons de récupération suite aux activités expérimentales.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Identifier ce qui peut être rejeté à l'évier de ce qui doit être récupéré. ■ Fournir des flacons étiquetés de récupération temporaire pour éviter les mélanges.

Les textes de référence et liens

- **Classification et étiquetage des produits chimiques**
- **Substitution des produits cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction**

- **Brochures publiées par l'ONS** sur les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré (février 2013) :

- **partie 1 - le stockage**
- **partie 2 - la gestion des déchets**

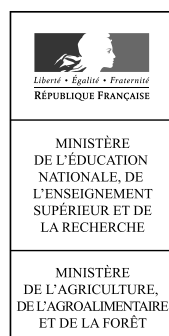
Ce document a été réalisé au sein d'un groupe de travail mis en place par l'IGEN et l'Observatoire, sous la conduite de Bertrand PAJOT, doyen du groupe STVST de l'IGEN.

Ont participé à son élaboration :

Sabine BOBÉE, IA-IPR, Thierry-Marc BOTREAU, IEA à compétences pédagogiques en biologie-écologie au MAAF, Christine DAVID, prévention des risques à l'INRS, Michel GARCIA, technicien de laboratoire, Marie HOUDIARD, IEA à compétences pédagogiques en biologie-écologie au MAAF, Nadine KUNTZMANN, professeure agrégée de SVT, Association des professeurs de biologie et géologie (APBG), Armelle MATHÉVET,

IA-IPR, Francine RANDI, IEA à compétences pédagogiques en biologie-écologie au MAAF, Didier BARTHON chargé de mission au titre de l'Observatoire.

(**Signes** : IA-IPR Inspecteur d'académie – Inspecteur pédagogique régional ; IEA Inspecteur de l'Enseignement Agricole ; IGEN Inspection générale de l'éducation nationale ; INRS Institut national de recherche sur la sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ; MAAF Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt ; STVST Sciences et technologies du vivant, de la santé et de la Terre ; SVT Sciences de la vie et de la Terre.)



OBSERVATOIRE NATIONAL DE LA SÉCURITÉ ET DE L'ACCESSIBILITÉ DES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT

31-35, rue de la Fédération - PARIS 15^e
 ☒ ONS 110, rue de Grenelle 75357 PARIS 07 SP
 Tél. : 01 55 55 70 73 - Fax : 01 55 55 64 94
 Mél : ons@education.gouv.fr
 http://education.gouv.fr/ons

ISSN : 1969-7589
 Impression : Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche
 97 rue de Grenelle - Paris 75357 Paris 07 SP.

