

MINISTÈRE DE LA COMMUNAUTÉ FRANÇAISE

ENSEIGNEMENT DE LA COMMUNAUTÉ FRANÇAISE

Administration Générale de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique

Service général des Affaires pédagogiques et du Pilotage du réseau
d'Enseignement organisé par la Communauté française

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ORDINAIRE DE PLEIN EXERCICE

Premier degré commun

1^{ère} année A - 2^{ème} année commune

REFERENTIEL DIDACTIQUE DE L'ACTIVITE COMPLEMENTAIRE

Activités scientifiques

Avertissement

Le présent référentiel didactique est d'application en 1^{er} année commune, à partir de l'année scolaire 2007-2008.

Il le sera également en 2^e année commune, au cours de l'année scolaire 2007/2008, pour les établissements qui, ayant organisé la 1^{er} année commune en 2006-2007, sur la base du décret du 30 juin 2006 (organisation pédagogique du 1^{er} degré de l'enseignement secondaire), organiseront les activités complémentaires à partir de 2007-2008, en 2^e année commune

Il abroge et remplace le programme 273/2004/247 au 1^{er} septembre 2007, pour la 1^{er} année commune et au 1^{er} septembre 2008, pour la 2^e année commune.

Ce programme figure sur RESTODE, serveur pédagogique de l'enseignement organisé par la Communauté française.

Adresse : <http://www.restode.cfwb.be>

Il peut en outre être imprimé au format PDF.

Les modalités d'organisation des «activités complémentaires » sont fixées par la circulaire annuelle déterminant les directives pour l'enseignement secondaire (pour 2007-2008 : circulaire 1891 du 6 juin 2007).

Comme les modules proposés impliquent non seulement des sorties sur le terrain et des visites d'entreprises, de musées.... mais également de nombreuses expériences et manipulations, **il est souhaitable que les enseignants disposent pour cette activité, de deux périodes consécutives.**

Les douze modules proposés concernent aussi bien la Biologie, la Physique, la Chimie que la Géographie physique (astronomie, géologie...) ou encore l'Écologie.

Il ne s'agira pas de juxtaposer ces différents domaines mais de les aborder et de les développer de manière globale, systémique : **mettre en évidence les interrelations entre ces différents domaines constitue un objectif majeur du cours !**

Le cours sera confié à un enseignant AESI Sciences (Biologie, Chimie et Physique), AESI sciences-géographie ou AESI mathématique-physique.

TABLE DES MATIERES

Partie 1

Objectifs généraux et considérations méthodologiques	3
A. Approfondissement des compétences développées au cours de « Formation scientifique »	4
A1. Prendre en compte les représentations mentales des élèves : Passer de leurs conceptions ... aux concepts	4
A2. Une démarche pour l'apprentissage des sciences	5
B. Développement de nouvelles compétences	11

Partie 2

Organisation du cours et contenus	12
Généralités	13
Organisation du cours	14
Quelques adresses électroniques utiles	16
Module : « Arbre mon ami »	17
Module : « Le réveil de la végétation »	19
Module : « Sans champignons, pas de forêt ? »	22
Module : « La pédofaune, un monde insoupçonné sous nos pieds »	24
Module : « le nez en l'air »	26
Module : « Les pieds dans l'eau »	28
Module : « Suivons les animaux ... à la trace!! ».....	31
Module : « Boulanger, fromager, brasseur, ... des métiers scientifiques ? »	34
Module : « Des animaux en classe »	37
Module : « A la découverte des roches de notre région ».....	40
Module : « Bien choisir sa machine ! ».....	43
Module : « En voir de toutes les couleurs ! ».....	46

PARTIE 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

ET

CONSIDÉRATIONS MÉTHODOLOGIQUES

Introduction

Le cours d' « Activités scientifiques » :

- constitue un approfondissement des compétences disciplinaires développées - en formation commune - au cours de " Formation scientifique " ;
- doit permettre aux élèves de développer de nouvelles compétences ;
- contribue à l'orientation des élèves au deuxième degré.

A) Approfondissement des compétences développées au cours de « Formation scientifique »

Ce sont les mêmes objectifs généraux que ceux visés par le cours de Formation scientifique qui seront ici poursuivis. Reprenons-les.

Deux axes constituent l'ossature méthodologique de ce programme. Il s'agit de permettre aux élèves :

- d'acquérir de nouvelles compétences (savoirs et savoir-faire) en s'appuyant sur leurs représentations mentales, leurs conceptions ;
- de s'approprier progressivement une démarche scientifique et l'ensemble des savoir-faire qu'elle renferme.

A.1. Prendre en compte les représentations mentales des élèves : passer de leurs conceptions ... aux concepts

De très nombreuses recherches indiquent clairement que le savoir scientifique "passe mal", qu'il est peu intégré et qu'il est rapidement oublié. Parmi les nombreuses pistes explicatives, il en est une essentielle : notre enseignement ne tient pas suffisamment compte de l'élève ! Celui-ci est finalement le "présent-absent" du système éducatif : il est là mais on ne tient pas compte de ce qu'il sait ou croit savoir.

Or, pour tout sujet abordé, chaque élève a des idées, des connaissances : il n'est pas une page blanche. Si l'on n'en tient pas compte, ces représentations mentales stables (aujourd'hui généralement appelées conceptions) se maintiennent et le savoir dispensé glisse à la surface de l'élève sans même l'imprégner.

De plus, ces conceptions freinent l'apprentissage, paralysent l'envie d'aller plus loin, d'en savoir plus. En effet, chaque élève possédant sa propre explication du phénomène exposé, il ne cherche pas à la valider et encore moins à observer ou à expérimenter afin de la confirmer ou de l'infirmier. Comme l'écrit A. GIORDAN, " *Les élèves s'arrêtent très souvent dans leur construction car ils ne se posent pas (ou plus ?) de questions. Les quelques mots qu'ils maîtrisent suffisent à leurs "besoins culturels" émoussés déjà par une culture affirmative et encyclopédique, et par une tradition scolaire où l'on attend les propositions de l'enseignant*".

Il apparaît donc primordial que l'enseignant travaille à partir des conceptions de chaque élève car apprendre c'est modifier son réseau conceptuel.

Faire sortir les conceptions des élèves ne veut pas dire y rester : il faut les bousculer, les déstructurer, les confronter pour arriver à ce que l'apprenant puisse en construire de nouvelles, intégrant durablement les concepts d'un véritable savoir scientifique.

La confrontation des conceptions des élèves est un moment privilégié : elle leur permet de prendre conscience de la diversité des idées et de la nécessité de trancher par une démarche rigoureuse.

A.2. Une démarche pour l'apprentissage des sciences

a) Introduction

L'apprentissage des sciences vise au développement de compétences et propose les méthodologies les plus adéquates pour amener les jeunes à se les approprier de manière durable. La construction, par les élèves, de leurs savoirs et de leurs savoir-faire, constitue l'élément fondateur (paradigme) de la démarche que nous proposons.

Celle-ci est loin d'être l'apanage des seuls scientifiques et son canevas de base est tout aussi utile pour réaliser un travail de recherche, à partir d'une situation problème, dans d'autres disciplines. L'éveil scientifique présente cependant une spécificité certaine parce qu'il ouvre les jeunes à leur environnement naturel et les met en contact direct avec des objets, des phénomènes et des vivants en développant notamment l'observation, la manipulation et l'expérimentation. A l'ère du virtuel et des produits conditionnés, c'est un apport non négligeable qu'il convient de mettre en évidence.

La démarche que nous proposons n'a pas la prétention d'être la seule méthode possible pour faire acquérir des connaissances scientifiques. Elle présente cependant un intérêt majeur parce qu'elle met en jeu des démarches intellectuelles de haut niveau, qu'il est impossible de rencontrer par une simple transmission de connaissances suivie d'une restitution plus ou moins fidèle.

Par la construction progressive de leurs savoirs et de leurs savoir-faire, les élèves, quels que soient leur âge et leur niveau d'étude, sont les premiers acteurs de leurs apprentissages. En partant d'une énigme à résoudre, la méthode proposée motive les élèves, intègre leurs acquis antérieurs (les élèves ne sont pas vierges de toute connaissance lorsqu'ils abordent un nouveau cours), favorise les recherches en équipes et l'interdisciplinarité, et s'ouvre à de nouvelles recherches. Les élèves comprennent dès lors plus aisément que les sciences ne leur apportent qu'une vérité temporaire et sont en perpétuel développement.

Élaboré selon ce canevas de base, avec bien sûr la possibilité d'y introduire des variantes ou de n'en suivre que quelques étapes à certains moments, l'apprentissage scientifique joue plusieurs rôles fondamentaux dans l'éducation des jeunes. En les rendant acteurs et artisans de leur formation, il leur permet de construire leurs connaissances, de développer leurs compétences et d'en acquérir de nouvelles en collaborant avec d'autres dans une ambiance de travail et de recherche ; il développe leurs capacités d'évaluation non seulement des résultats obtenus mais aussi de la démarche mise en œuvre et surtout de leur propre mode de fonctionnement au sein d'un groupe. En cela, il s'inscrit dans une démarche d'éducation globale et prépare bien les jeunes à devenir des citoyens à part

entière, capable de s'intégrer dans de nouveaux groupes de travail, de s'adapter à de nouvelles tâches et d'affronter les problèmes qui se présenteront.

b) des moments et des phases

La démarche scientifique comprend trois moments importants qui se réalisent en plusieurs phases. Dans toute démarche de construction des savoirs, ces trois étapes apparaissent nécessairement. Certaines des phases qui les composent peuvent cependant ne pas être développées lors de chaque séquence d'apprentissage.

Premier moment : la rencontre avec une réalité complexe

L'environnement de l'enfant est riche en situations variées résultant à la fois des contacts avec la réalité concrète mais aussi des moments qu'il vit par l'intermédiaire des médias. Le champ d'exploration des élèves est vaste et peu structuré. Il mêle la réalité à la fiction et la virtualité.

Chaque fois qu'il en a l'occasion, l'enseignant doit tenir compte de la diversité des expériences vécues par ses élèves et des acquis qui en résultent. C'est le problème des conceptions (représentations, pré-savoirs,...) dont le rôle est très important lors de l'apprentissage de connaissances nouvelles.

Ainsi, les trois premières phases du déroulement du processus de «résolution d'une énigme scientifique» sont un moment important pour :

- *aider les élèves à affronter la **complexité** des situations abordées en classe ;*
- *leur donner l'occasion de **s'exprimer** d'une manière **spontanée** et **divergente** à propos de ces situations ;*
- *les aider à trouver du **sens** dans l'activité proposée afin qu'ils s'y impliquent.*

Phase 1 : émergence de l'énigme à résoudre

La mise en situation des élèves se fonde sur une approche d'objets, de vivants et de phénomènes naturels observés dans l'environnement scolaire ou extra-scolaire. Cette première approche peut être introduite par l'enseignant en fonction des objectifs d'apprentissage, amenée par les élèves ou émaner d'événements fortuits qui se prêtent bien à une exploitation dans le cadre du cours. Ainsi, une observation, une expérience attrayante, une réflexion d'un élève, ... vont amener le groupe-classe à se poser des questions qui peuvent aboutir à la formulation d'une énigme à résoudre.

Phase 2 : rechercher des indices et dégager des pistes

L'énigme étant posée, les élèves explorent la situation et émettent toutes les idées qui leur viennent à l'esprit. Celles-ci se présentent sous forme de questions, de suppositions, d'affirmations, d'hypothèses, ... Aussi bien pour la diversité des idées que pour l'implication de tous les élèves, il est souhaitable que chacun exprime le fruit de sa réflexion.

Si la collecte des idées se fait oralement, l'enseignant veille à solliciter tous les élèves.

Si les élèves réalisent cette première investigation par écrit, un temps de mise en commun est alors nécessaire. Il est souvent intéressant que les échanges se fassent d'abord en petits groupes avant de rassembler les idées de la classe entière.

Des traces écrites de cette étape pourront être réutilisées.

Remarque :

en Biologie, on se limitera à un dispositif expérimental élémentaire. On réservera ainsi les expériences plus complexes de physiologie aux deuxième et troisième degrés.

Phase 3 : *confronter toutes les pistes perçues et sélectionner les pistes à suivre.*

Il s'agit d'une étape délicate car le nombre de pistes proposées par les élèves peut être très variable en fonction de l'énigme. S'il s'avère nécessaire de sélectionner des pistes pour des raisons d'organisation, de temps, de matériel, ... , il semble préférable de le faire en fonction d'un critère objectif, négocié avec les élèves et reconnu par une majorité, plutôt que de les regrouper.

Remarque :

la transcription des indices et des pistes doit se faire en respectant rigoureusement la manière dont ils ont été émis afin d'éviter toute interprétation.
Si la piste conduisant à la résolution de l'énigme n'est pas émise ou pas retenue, l'enseignant évitera de modifier les propositions des élèves.

Deuxième moment : l'investigation des pistes retenues

Les pistes de recherche étant dégagées, les élèves sont amenés à mettre en œuvre une ou plusieurs démarches d'investigation selon des modalités pratiques qui dépendent de leur degré d'autonomie et des moyens mis à leur disposition.

Phase 4 : *investiguer chaque piste retenue (mener une enquête)*

Pour chaque piste retenue, un groupe d'élèves imagine la démarche à mettre en œuvre dans l'espoir de récolter les informations pouvant être utiles pour résoudre l'énigme. Dans cette recherche, les démarches privilégiées sont celles qui confrontent l'enfant à la réalité : l'observation d'objets réels, de vivants ou de phénomènes, la pratique de la mesure, la manipulation raisonnée, l'expérimentation avec ses contraintes procédurales (protocoles et montages expérimentaux, imaginés et construits, chaque fois que c'est possible, par les élèves eux-mêmes).

Si le contact avec la réalité concrète n'est pas possible, les élèves ont alors recours à l'exploitation de documents visuels, à la recherche documentaire, à l'interview de personnes ressources. L'approche par comparaison et la simulation sont également développées. Pendant cette phase d'investigation, l'enseignant veille à fournir des balises plutôt que des pistes de travail bien tracées.

Remarque :

il est essentiel que chaque groupe se sente véritablement responsable d'une piste.
L'enseignant doit veiller à ce que les moyens mis à la disposition des élèves soient suffisamment variés.

Afin de garder des traces écrites de cette étape, il est également indispensable que chaque groupe collecte, organise et note les résultats.

Quant aux réponses des élèves, il faut bien admettre, dans un premier temps, qu'elles soient partielles et d'un niveau de formulation provisoire.

Troisième moment : la structuration des résultats et la conclusion

Ce troisième moment est à la fois difficile et important. Difficile parce qu'il s'agit de tenir compte de la diversité des informations recueillies par les élèves; important parce que le processus de recherche doit déboucher non seulement sur une meilleure compréhension du phénomène étudié mais aussi sur la maîtrise de compétences et de nouvelles connaissances.

Ce cheminement est d'autant plus efficace si l'élève est invité à jeter un regard sur son travail et sur la manière dont il l'a mené à bien.

Phase 5 : regrouper les résultats et les communiquer

Chaque groupe communique ses recherches, quel qu'en soit le résultat. Une première difficulté est de l'ordre de la communication : tous les groupes doivent pouvoir s'exprimer. La seconde difficulté, est qu'il faut leur faire percevoir le caractère provisoire et partiel des résultats de leur recherche.

Phases 6 et 6 bis : vérifier si l'énigme est résolue et s'interroger

Après la mise en commun, l'ensemble de la classe retient et structure les informations qui semblent pertinentes après les avoir vérifiées, critiquées, complétées,... La synthèse des résultats est mise en relation avec l'énigme de départ afin de vérifier si celle-ci est résolue. Il est indispensable de mener une réflexion critique quant à la solution proposée : est-elle reproductible ? ; est-elle fiable ? ... Cette étape de doute, de questionnement se retrouve également dans le cas où l'énigme n'est pas résolue. Les élèves s'interrogent sur sa non-résolution, ils remettent en question la démarche, recherchent d'autres indices, d'autres pistes, reprennent les pistes non explorées, ...

Ils s'interrogent aussi sur le bon déroulement des différentes phases : manque d'informations, informations divergentes, erreurs expérimentales, observations non réalisées, ... En dernier recours, l'enseignant réorientera les élèves pour qu'ils puissent, par de nouvelles observations ou de nouvelles manipulations, découvrir la solution.

Phases 7 et 8 : valider la solution et conclure provisoirement

La réflexion critique est une attitude essentielle dans la démarche scientifique. La solution est-elle compatible avec les lois et principes existants ? Ce n'est qu'après cette réflexion que la solution est confirmée ou infirmée et la conclusion élaborée. Cette étape permet de faire le point, de rassembler les acquis nouveaux, de clarifier les notions et les concepts rencontrés, d'intégrer ceux-ci aux connaissances déjà acquises par les élèves. C'est un travail de mise en relation et de structuration progressive des savoirs et des savoir-faire, sous-tendu par l'enrichissement du langage des élèves.

La conclusion est toujours une conclusion provisoire, une étape dans un processus continu de recherche et d'élaboration des savoirs. C'est une ouverture vers de nouvelles énigmes, un tremplin pour repartir dans de nouvelles recherches..

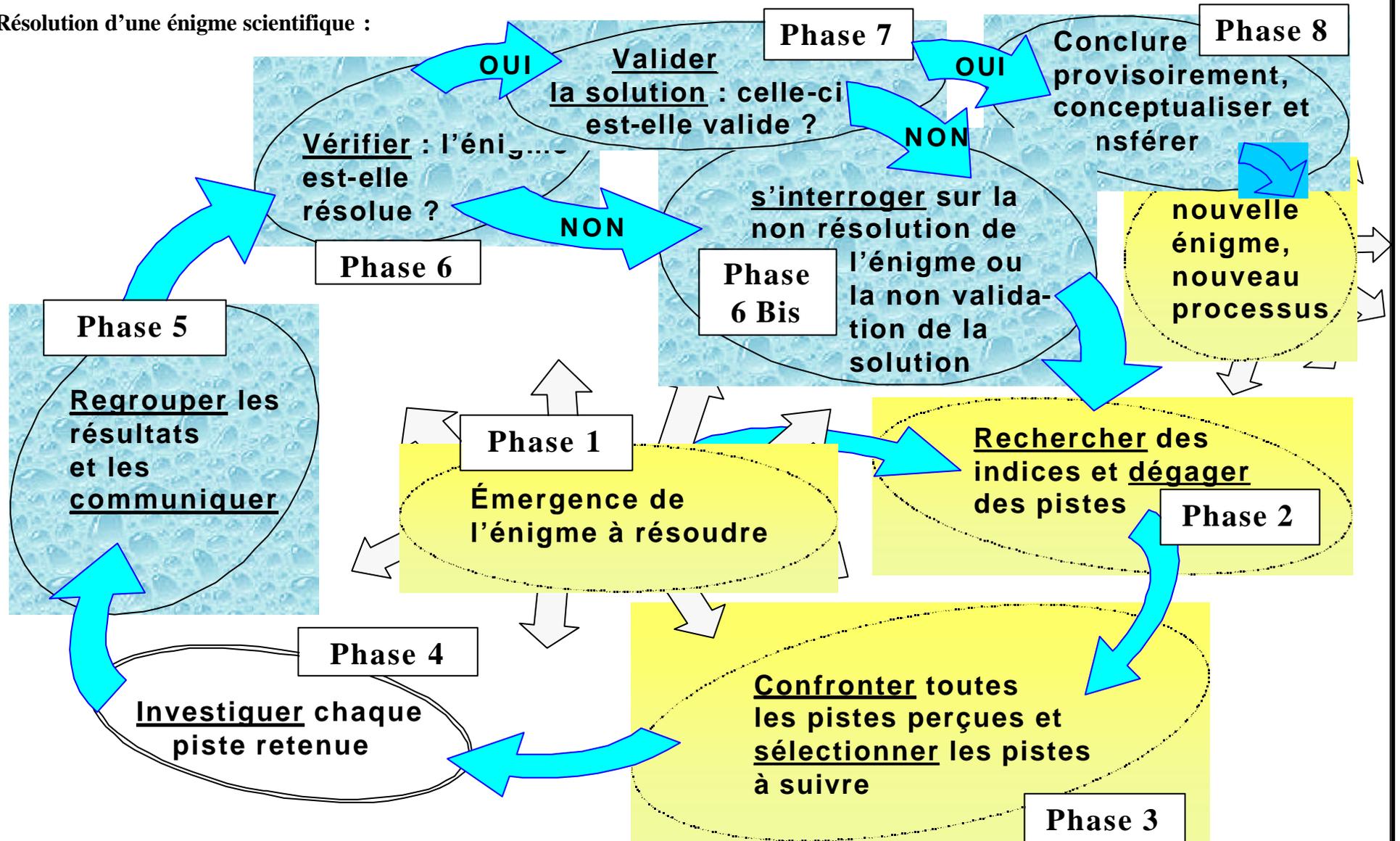
Considérations spécifiques au cours d' «Activités scientifiques »

Il est essentiel au niveau de l'enseignement des sciences que les élèves puissent, le plus souvent possible, mener une véritable démarche scientifique.

Cependant, la résolution de situations-problèmes (énigmes) développée plus haut et synthétisée à la page suivante n'est pas la seule approche possible.

Aussi, quelle que soit la situation d'apprentissage choisie par l'enseignant, les élèves seront amenés à se comporter en chercheurs : les ateliers leur permettront d'être les véritables acteurs du cours !

Résolution d'une énigme scientifique :



B) Développement de nouvelles compétences

Comme toutes les autres «Activités au choix », le cours d'Activités scientifiques ne peut constituer - en vue du deuxième degré - un acquis qui risquerait de pénaliser l'élève qui n'aurait pas choisi cette option.

Cependant, il serait anormal que les élèves qui l'ont délibérément choisie ne disposent pas d'un bagage scientifique plus important que ceux qui ont fait le choix d'autres options !

Aussi, au travers des différents modules, les situations d'apprentissage proposées par l'enseignant et les ateliers menés par les élèves devraient permettre à ces derniers d'acquérir de nouvelles compétences intégrant :

a) de nouveaux savoirs scientifiques (concepts, notions et mots-clés) ;

b) de nouveaux savoir-faire. A titre indicatif, citons par exemple :

- utiliser un guide de détermination ;
- construire et utiliser une clé de détermination ;
- lire une carte IGN ;
- s'orienter et localiser sur un plan, sur une carte ;
- faire un croquis sur le terrain ;
- s'initier à l'utilisation d'une loupe binoculaire ;
- s'initier à l'utilisation d'un microscope ;
- concevoir et appliquer un mode opératoire ;
- élaborer un rapport de laboratoire ;
- utiliser l'outil informatique ;
- construire un tableau de résultats expérimentaux (variables et valeurs) ;
- établir une fiche d'observation ;
- préparer et exploiter une visite, une interview ;
- préparer une exposition temporaire ;
- réaliser une collection ;
-

PARTIE 2

ORGANISATION DU COURS ET CONTENUS

Généralités

Cette seconde partie développe les douze modules constituant le programme.

Ces modules touchent volontairement à de nombreux domaines scientifiques : biologie, chimie, physique, écologie, géographie physique...

Au sein de chaque module, des notions appartenant à plusieurs domaines seront développées. Le professeur veillera à faire apparaître les relations entre ces différents domaines.

Chaque module présente la même structure. Sont ainsi successivement présentés :

- les **objectifs généraux** du module : ceux-ci doivent, selon l'ordre qui conviendra à l'enseignant, être atteints au cours de la séquence de cours ;
- des **situations d'apprentissage** : les quelques exemples fournis ne sont pas contraignants : ils visent exclusivement à éclairer le titulaire du cours, à lui fournir des possibilités concrètes et motivantes pour débiter la séquence.
- des **ateliers** : cette liste non exhaustive d'activités facultatives devrait aider le professeur à structurer les séquences autour de ces activités. Les ateliers sont évidemment des moments d'apprentissage durant lesquels les élèves manipulent, expérimentent, observent, réalisent,
- une **aide didactique** à plusieurs niveaux :
 - bibliographie générale correspondant aux objectifs du module ;
 - bibliographie spécifique à certains ateliers ;
 - aide extérieure pour la préparation et l'exploitation de sorties sur le terrain, de visites ;
 - liste de sites Internet se rapportant particulièrement aux différents modules.

En ce qui concerne l'évaluation des compétences développées au cours de ces Activités scientifiques, le professeur veillera à partir de questions combinant un ou plusieurs savoir-faire et des savoirs (notions et mots-clés).

Pour ce qui est des savoir-faire, le niveau à atteindre est celui décrit dans les Socles de compétences. Quant aux savoirs spécifiques à ce programme, il n'y a pas de niveau de formulation précisé. Il s'agira donc de fixer le niveau à atteindre en tenant compte notamment du nombre de périodes dévolues au cours.

Sur le plan éducatif, le cours développera non seulement des compétences scientifiques et transversales mais aussi des savoir-être. C'est ainsi, par exemple, que de nombreux ateliers ont comme objectif principal le développement, chez les élèves, de comportements responsables en matière d'environnement.

L'Éducation relative à l'Environnement (ErE) constitue le fil conducteur de plusieurs modules !

Organisation du cours

Au cours d'une année, le professeur veillera à assurer la diversité entre les modules abordés et à traiter chaque module de manière systémique en faisant apparaître les relations entre les différents domaines scientifiques

Si le cours est organisé à raison de plusieurs périodes par semaine, deux périodes seront dans toute la mesure du possible consécutives afin de faciliter l'organisation de sorties ainsi que les activités expérimentales.

Un local fixe (afin de pouvoir planifier des travaux sur plusieurs semaines : élevage, germination....) et le matériel didactique de base représentent des conditions de travail minimales.

Le titulaire du cours fera un choix parmi les douze modules :

- **de 2 à 4 modules par année pour un cours d'une période hebdomadaire ;**
- **de 4 à 6 modules par année lorsque le cours est à plusieurs périodes hebdomadaires.**

Il est évident que si le cours est organisé sur les deux années du 1^{er} degré, une concertation s'établira de manière à ce qu'il n'y ait pas de redondance entre les thèmes développés.

Les douze modules du programme :

« Arbre, mon ami »

« Le réveil de la végétation »

« Sans Champignons, pas de forêt ? »

« La pédofaune, un monde insoupçonné sous nos pieds »

« Le nez en l'air »

« Les pieds dans l'eau »

« Suivre les animaux ... à la trace ! »

« Boulanger, fromager, brasseur, ... des métiers scientifiques ? »

« Des animaux en classe »

« A la découverte des roches de notre région »

« Bien choisir sa machine ! »

« En voir de toutes les couleurs ! »

Quelques adresses électroniques utiles pour l'ensemble des modules :

Ministère de la Région wallonne (Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement : publications...) :

<http://mrw.wallonie.be/dgrne/>

Moteur de recherche en environnement

<http://www.ulb.ac.be/ceese/meta/cdsfr.html>

La voie verte – Ministère de l'Environnement du Québec (infos générales)

<http://www.ec.gc.ca/fenvhome.html>

La Médiathèque (location de cassettes-vidéo, de CD-Rom...) :

<http://www.lamediatheque.be/environnement/accueil.htm>

Réseau Idée (relais dans le monde de l'environnement)

<http://www.reseau-idee.be/default.htm>

Photothèque « nature » (flore, faune...)

<http://www.les-snats.com/>

Site des CDPA (Centres de Dépaysement et de Plein Air de la Communauté française)

<http://www.restode.cfwb.be/cdpa/>

Site des CRIE (Centres Régionaux d'Initiation à l'Environnement) :

<http://mrw.wallonie.be/cgi/dgrne/aerw/cgi/ass/tdmcrie.idc>

Site du WWF :

<http://www.wwf.be/fr/index.cfm>

Site de Greenpeace :

<http://www.greenpeace.be/>

Site de la main à la pâte :

<http://www.inrp.fr/lamap/>

Module :

« Arbre, mon ami »

Objectifs :

- découvrir un biotope par l'approche sensorielle avant de développer l'aspect scientifique ;
- différencier les notions de milieu physique et de milieu de vie (appliquer les notions du thème n°1 du cours de sciences au 1^{er} degré) ;
- utiliser une clé de détermination ;
- développer les savoir-faire spécifiques au module (s'orienter et localiser sur un plan, sur une carte ; observer un paysage ; réaliser un croquis d'une feuille et l'annoter ; trier et classer des feuilles, réaliser des expériences...).

Situation(s) d'apprentissage

Sortie dans une forêt, un bois, un parc ; le long d'une avenue... :

- jeux sensoriels sur le terrain (voir bibliographie spécifique) ;
- diversité des éléments biotiques et abiotiques dans l'écosystème choisi ;
- observation des arbres (silhouette, écorce, fruits...) ;
- récolte de rameaux ;
- découverte de l'organisation verticale de la végétation ;
-

Ateliers :

- jeu du rameau secret (voir doc. « Regards sur les plantes – fascicule n°1 – page 18) ;
- réalisation d'un herbier ;
- construction d'une petite clé de détermination (identification des élèves de la classe ; identification des arbres) ;
- réalisation de chromatographies expliquant :
 - la variation de couleurs des feuilles en automne ;
 - la variété des colorants dans de nombreuses substances de la vie quotidienne (encres, bonbons...) ;
- évaluation de la hauteur des arbres ;
- utilisation d'une clé de détermination plus complète que celle réalisée ;
- fabrication de papier recyclé ;
-

Aide didactique :

a) bibliographie générale

Les arbres et les oiseaux de la ville, CTP (Centre technique et Pédagogique de Frameries), 1980

Regard sur les plantes de notre environnement, CTP, (trois documents), 1992 - 1994

Collection R. TAVERNIER, Arbre, quel est ton nom ?, Bordas, 1978

Sous la direction de R TAVERNIER, Quel est cet arbre ?, Bordas, 1992

Ch. GUILLEAUME, Les arbres, De Boeck & Belin, 2001

Ch. GUILLEAUME, Les arbustes, De Boeck & Belin, 2001

Ch. GUILLEAUME, Les conifères, De Boeck & Belin, 2003

Arbre mon ami, Ministère de la Région wallonne, Division Nature et Forêts

Dossier pédagogique : Arbre, CRIE de Mariemont, DGRNE de la RW (081/33.51.80)

Dossier : « La clé des bois » , recueil de fiches pédagogiques, DGRNE de la RW

b) bibliographie spécifique à l'approche sensorielle

Ph. VAQUETTE, Le guide de l'éducateur Nature, Ed. du Souffle d'Or, 1987

J. CORNELL, Les joies de la nature, Éditions Jouvence, WWF, 1989

Dossier pédagogique : Découvrir et comprendre la forêt, WWF Belgique, 1994

c) bibliographie spécifique à l'atelier « chromatographies »

D. ROUSSELET, Biologie 3^{ème} – Science expérimentale, De Boeck, 1993 (pages 48 et 49)

Collection DURANDEAU, Physique 5^{ème}, Hachette, 1998 (fiche de la page 40)

Sous la direction de J GRIOTIER, Physique-Chimie 5^{ème}, Belin, 1998 (pages 52 et 53)

Collection Arc-en-ciel, Physique – Chimie 5^{ème}, Hatier, 1998 (page 117 et 118)

BORDET, PIRSON et CASTIN, Chimie 3^{ème} – Sciences expérimentales, De Boeck, 1996 (pages 104 et 105)

R. PINCE, Copain des sciences : le guide du scientifique, Milan

J HANN, La science, guides pratiques jeunesse, Seuil

d) bibliographie spécifique aux clés de détermination

Clé de détermination des arbres des rues et des parcs, Revue PROBIO, septembre 1993

Regard sur les plantes de notre environnement, CTP, fascicule n°2, 1992 - 1994

e) quelques sites intéressants :

Les arbres (généralités) : <http://les.arbres.free.fr/>

Le bois (métiers du bois...) : <http://www.site-en-bois.net/fr/accueil.phtml> et
<http://www.cape.be/studio/orvert/index.cfm>

Module :

« Le réveil de la végétation »

Objectifs :

- découvrir comment les arbres (par les bourgeons) et les plantes herbacées vivaces (par les bulbes, les rhizomes, les tubercules...) se protègent en hiver ;
- observer - sur le terrain - les phénomènes montrant le réveil de la végétation ;
- mettre en évidence les facteurs qui influencent le réveil de la végétation ;
- distinguer les adaptations des plantes à la dormance ;
- découvrir comment une plante recherche (tropisme) et utilise la l'énergie lumineuse (photosynthèse) ;
- suivre l'évolution d'un phénomène (ici, le réveil de la végétation) ;
- développer les savoir-faire spécifiques au module (utiliser une loupe binoculaire ; réaliser un croquis et l'annoter ; réaliser des expériences ; lire un mode opératoire spécifique à une dissection ; élaborer un rapport de laboratoire).

Situations d'apprentissage

- 1) Visite chez un horticulteur, chez un fleuriste, sur le marché (période : de la mi-décembre à la mi-février) :
 - observation de plantes forcées ;
 - enquête sur les techniques de forçage.
- 2) Projet « suivre, en classe, le développement d'un bulbe, d'un tubercule, d'un rhizome, d'un bourgeon d'arbre »
- 3) Sortie dans une forêt, un bois, un parc... à la fin de l'hiver (de la mi-février à la fin mars) :
 - observation et récolte de rameaux ;
 - découverte de plantes hâtives et récolte de quelques fleurs ;
 - mise en évidence de certains facteurs influençant le réveil de la végétation (luminosité...).

Ateliers :

- élaboration du code du promeneur (notamment en vue de la protection des organes souterrains) ;
- analyse d'un rameau et dissection de bourgeons ;
- étude de facteurs influençant la sortie de la dormance (le froid, la lumière) ;

- utilisation d'une clé de détermination des arbres par les bourgeons ;
- utilisation d'une clé de détermination des plantes par les fleurs ;
- réalisation d'un herbier de plantes printanières en fleurs ;
- dissections florales ;
- observation et dissection d'un tubercule (ex. : pomme de terre), d'un bulbe ou d'un rhizome ;
- observation des étapes du développement en classe d'un bulbe, d'un tubercule, d'un bourgeon d'arbre (réalisation de croquis, de comptes-rendus ; prise de photos, ...) ;
- réalisation de moulages (dans le plâtre) illustrant le développement d'un bourgeon ;
- observation de la perte de substances nutritives au cours du développement d'un bulbe, d'un tubercule (pesées, diamètre, aspect extérieur...) ;
- recherche de la présence d'amidon dans un tubercule, un bulbe... ;
- réalisation d'expériences simples mettant en évidence la photosynthèse ;
- réalisation d'expériences simples mettant en évidence le phototropisme ;
- observation, en classe ou sur le terrain, du développement de mousses et de fougères ;
-

Aide didactique :

a) bibliographie générale

Les arbres et les oiseaux des villes, CTP de Frameries, 1980

Collection TAVERNIER, Découvrir la vie des plantes, Bordas, 1990

Le monde d'aujourd'hui : les plantes, Ed. Artis-Historia, 1989

OTTE – SEVRIN – VAN DEN NESTE, Initiation scientifique et technologique – 1^{ère} année, De Boeck, 1984

DUVIVIER – De BUEGER, Biologie dynamique 3^{ème}, De Boeck, 1981

PERILLEUX, Biologie 6^{ème}, Hatier 1986

GUILLEAUME, « Reconnaître les fleurs des bois, les fleurs des champs, les fleurs des prés... », De Boeck, 2003

L'Écho des savants : « 100 expériences » Tome 2, Jeunesses Scientifiques de Belgique (02/537.03.25)

b) bibliographie spécifique aux clés de détermination

Clé de détermination des arbres des rues et des parcs, Revue PROBIO, septembre 1993

Regard sur les plantes de notre environnement, CTP, (fascicules 1 et 3), 1992 – 1994

c) sortie sur le terrain

CDPA « La Roseraie » à Péruwelz (069/77.19.35) <http://users.skynet.be/laroseraie/>

CDPA « Les Masures » à Han-sur-Lesse (084/37.72.22) :

<http://www.restode.cfwb.be/cdpa/pages/han/act-han.htm>

CDPA de Buzenol (063/45.59.00)

CDPA de Fleurus-Sivry (060/45.51.28)

CDPA de La Louvière (065/2365.30)

CRIE de la RW : <http://environnement.wallonie.be/>

d) aide didactique sur le terrain

CTP de Frameries : possibilité de disposer à l'école ou sur le terrain du labobus (065/66.73.22)

e) quelques sites intéressants

site généraliste très intéressant : <http://www.inrp.fr/lamap/activites/>

sites sur les bourgeons :

<http://www.angers.inra.fr/forsy/bota/bgs.html>

<http://les.arbres.free.fr/bourgeons.php>

site sur le forçage des bourgeons : <http://www.angers.inra.fr/forsy/bota/bgs.html>

site sur de nombreuses expériences à faire sur les bourgeons :

<http://alecole.vienneinfo.org/lamapnat/dienne/bour/bourgeons.htm>

site sur le moulage de bourgeons :

http://www.cemea.ch/users/bd/Ambiente/attivita_natura/osservazione_della_natura/foglie_bottoni.htm

sites sur la dormance :

<http://sommeil.univ-lyon1.fr/SFRS/pub/bulletins/7/vegetal.html>

<http://dsf.uqac.quebec.ca/dept/cours/1bio609/reponse17.html>

site sur les organes souterrains des plantes :

http://www.cemea.ch/users/bd/Ambiente/attivita_natura/osservazione_della_natura/foglie_bottoni.htm

Module :

« Sans Champignons, pas de forêt ? »

Objectifs :

- développer un comportement responsable lors de promenades en forêt ;
- découvrir les champignons en utilisant l'odorat, la vue et le toucher ;
- prouver (de manière expérimentale) que les Champignons sont des êtres vivants ;
- découvrir le mode de nutrition particulier des Champignons et relier ces notions au fait qu'ils représentent - à eux seuls - un Règne dans la classification des êtres vivants (en effet, un champignon n'est ni un animal ni une plante !) ;
- découvrir l'importance écologique des champignons afin de justifier le titre du module ;
- découvrir que des relations particulières peuvent s'établir entre les êtres vivants : champignons saprophytes, parasites et symbiotiques ;
- développer les savoir-faire spécifiques au module (utiliser une loupe, une loupe binoculaire ; observer un champignon ; réaliser un croquis et l'annoter ; trier et classer des champignons ; réaliser des expériences ; mettre en relation différents éléments...).

Situations d'apprentissage

1) Sortie « champignons »

récolte et observation de la récolte.

2) Visite d'une champignonnière

Ateliers :

- élaboration du code de conduite du promeneur (sécurité et respect de l'environnement) ;
- élaboration de fiches d'observation et acquisition du vocabulaire spécifique ;
- construction d'une clé de détermination pour un nombre restreint de champignons (par ex : 4 à 6) sélectionnés par le professeur ;
- étude de deux fonctions vitales des Champignons (respiration et nutrition) ;
- mise en évidence de l'importance écologique des Champignons ;
- découverte des Champignons microscopiques (moisissures, levures...)
- utilisation d'une clé de détermination sur Cd-rom (voir bibliographie) ;
- mise en évidence des besoins nutritifs des Champignons ;
- mise en évidence de certains facteurs influençant la culture des champignons (humidité, température, luminosité...). Ces expériences seront réalisées à partir de moisissures ;
- réalisation de sporées et observation microscopique de spores ;
- réalisation - au sein de l'école - d'une exposition temporaire ;
-

Aide didactique :

a) bibliographie générale

A. DELPORTE, Le monde étrange et mystérieux des champignons, module de formation au CDPA « La Roseraie » de Péruwelz (069/77.19.35)

D. POL, Travaux pratiques de Biologie – TP pour l'enseignement secondaire, Bordas, 1994

R. TAVERNIER, Enseigner la Biologie et la Géologie à l'école élémentaire, Bordas, 1992

b) bibliographie spécifique à la détermination des champignons

R. PHILLIPS, Les champignons, Éditions SOLAR (941 espèces photographiées)

SVRCEK et KUBICKA, Champignons d'Europe, Éditions BORDAS dans la série « MULTIGUIDES NATURE » (485 espèces photographiées)

Collection R. Tavernier, Pour découvrir la vie des plantes -Éveil par les activités scientifiques, Bordas (une bonne centaine d'espèces, dessins noir et blanc)

LA HULOTTE, Spécial champignons - numéro 14 (49 espèces dessinées avec humour et précision)

C. GUILLEAUME, Reconnaître les champignons, DE BOECK & Belin

P. MAYEUR, Clé de détermination de 250 espèces de champignons (Cd-rom disponible à la HECF de Mons) (outil – professeur)

P. PIROT, des champignons toute l'année (Cd-rom), Ed. I MEDIA (outil – élève)

c) sortie sur le terrain

CDPA « La Roseraie » à Péruwelz (069/77.19.35) <http://users.skynet.be/laroseraie/>

CDPA « Les Masures » à Han-sur-Lesse (084/37.72.22)

CDPA de Buzenol (063/45.59.00)

Une adresse pour obtenir les coordonnées d'un guide-nature : Cercles des naturalistes – Centre Marie Victorin, Rue des Écoles, 21 à 5670 Vierves-sur-Viroin (060/39.98.78)

d) quelques sites intéressants

Cercle mycophile du Condroz : <http://users.swing.be/mycophiles/>

Généralités sur les champignons : <http://perso.wanadoo.fr/tachenon/index.html>

Site de l'Office national des Eaux et Forêts de France : www.onf.fr

Site photos : <http://users.skynet.be/jjw.myco.mons>

Site pratique (champignons classés par comestibilité) : www.pharmanatur.com

Module :

« La pédofaune, un monde insoupçonné sous nos pieds »

Objectifs :

- découvrir - sur le terrain - un monde « grouillant », celui de la litière ;
- construire, au niveau de la litière, un réseau trophique et le relier à d'autres réseaux trophiques de l'écosystème forestier ;
- mettre en évidence le rôle de la pédofaune dans le cycle de la matière, et si possible relier ce module à celui consacré aux Champignons afin de montrer la complémentarité de leurs rôles au sein des Décomposeurs ;
- poursuivre la classification des êtres vivants initiée au cours de sciences par la mise en évidence de quelques classes (Arachnides, Crustacés, Myriapodes et Insectes) de l'embranchement des Arthropodes ;
- développer les savoir-faire spécifiques au module (utiliser une loupe, un binoculaire ; observer ; réaliser un croquis et l'annoter ; trier et classer des animaux ; réaliser des expériences...).

Situations d'apprentissage

1) Sortie en forêt :

- capture directe de la macrofaune du sol ;
- prélèvement de litière ;
-

2) Le compostage, un projet de classe mieux un projet d'école !

Ateliers :

- extraction de la micro-faune (Berlèze – Tullgren) ;
- utilisation d'une loupe binoculaire (possibilité de disposer du Labobus du CTP Frameries) ;
- observation d'animaux et réalisation de croquis (terminologie spécifique) en vue de l'identification des animaux récoltés (début de systématique des Invertébrés de la litière) ;
- construction d'un réseau trophique de la litière à partir d'une recherche portant sur le spectre alimentaire des animaux observés ;
- mise en évidence des interrelations avec les autres maillons du cycle de la matière : mise en évidence de l'importance écologique de la pédofaune dans ce cycle ;
-

Aide didactique :

a) bibliographie générale

A. DELPORTE, La pédofaune, un monde insoupçonné sous nos pieds, module de formation au CDPA « La Roseraie » de Péruwelz (069/77.19.35)

Collection R. TAVERNIER, les animaux – les élevages, Bordas, 1975

S. BERTRAND-RENAULD et J. MOLS, je construis mes apprentissages en sciences au 1^{er} degré, De Boeck, 2001

P. TOUYRE, Le monde secret du sol – Les compagnons du naturaliste, ED Nestlé & Delachaux, 2001

b) bibliographie spécifique à la détermination de la pédofaune

« Sol, milieu vivant » - niveau secondaire inférieur - CTP (Centre technique et Pédagogique de Frameries)

« Aperçu de l'écologie du sol » - niveau secondaire supérieur- CTP (Centre technique et Pédagogique de Frameries)

c) bibliographie spécifique au compostage

Dossier : A l'écoute des déchets, WWF – Belgique

Gestion et prévention des déchets, Cd-rom pédagogique, DGRNE de la RW, avril 2003

d) sortie sur le terrain

CDPA « La Roseraie » à Péruwelz (069/77.19.35) <http://users.skynet.be/laroseraie/>

CDPA « Les Masures » à Han-sur-Lesse (084/37.72.22)

CDPA de Buzenol (063/45.59.00)

d) quelques sites intéressants

Sites sur le compostage :

- <http://users.swing.be/compost/>

- <http://mrw.wallonie.be/dgrne/education/compost/>

Détermination de la pédofaune : <http://www.ac-grenoble.fr/svt/Faune/faune.html>

Les Insectes : <http://www.abacq.net/insecta/index.htm>

La faune du sol : <http://www.inra.fr/dpenv/faunedusol.htm>

Sites généralistes sur la pédofaune :

- http://www.fnh.org/francais/doc/en_ligne/foret/intro.htm

- <http://www.ac-toulouse.fr/svt/progcol/4sixdive.html>

Module :

« Le nez en l'air »

Objectifs :

- développer des savoir-être, notamment, en participant au projet inter-écoles «Évaluation de la qualité de l'air en Communauté française » (voir bibliographie) ;
- découvrir les lichens et comprendre l'expression « Les lichens, un mariage réussi » ;
- s'initier à l'apprentissage d'une méthode de bioindication afin d'évaluer la qualité de l'air dans la région et d'émettre des hypothèses explicatives ;
- compléter l'étude physico-chimique de l'eau ;
- découvrir la notion d'acidité ;
- découvrir l'origine des vents ;
- développer les savoir-faire spécifiques au module (observer ; trier et classer ; lire une carte IGN ; se repérer sur le terrain ; réaliser des expériences ; utiliser l'outil informatique...).

Situations d'apprentissage

- 1) Projet " Comment évaluer la qualité de l'air dans notre environnement proche ? "
- 2) La problématique de l'effet de serre et du réchauffement climatique abordée expérimentalement

Ateliers :

- étude des lichens (mise en évidence de la symbiose algue-champignon) ;
- utilisation des lichens comme bioindicateurs de la qualité de l'air (identification des lichens constituant l'échelle du "pollumètre lichénique") ;
- initiation à la lecture d'une carte IGN ;
- présentation de la méthode (voir site du CDPA « La Roseraie » de Péruwelz) :
 - notions de zone, de maille et de station ;
 - sur le terrain, repérage à l'aide de cartes IGN et récolte des lichens bioindicateurs ;
 - estimation du niveau de qualité de l'air par maille et pour la zone ;
- communication des résultats pour compléter et actualiser le site " La qualité de l'air en Communauté française " ;
- utilisation de l'outil informatique pour rechercher des informations complémentaires (pluies acides, réchauffement climatique....) ;
- découverte de la relation existant entre combustion (carbone, soufre...) et pluies acides ;
- découverte expérimentale de la notion d'acidité (ex : jus de chou rouge) et création d'une échelle de pH à partir de produits courants (savons, détergents, jus de citron...) ;
- l'air : preuve de son existence, détermination de sa masse, mise en évidence de ses principaux constituants... ;

- les vents : mise en évidence d'éléments tels que : « l'air chauffé se dilate » ; « l'air froid est plus lourd que l'air chaud » ; « les courants de convection » ... ;
- les polluants atmosphériques : fabriquer un nuage de smog ; récolter les poussières de l'air à différents endroits ; mesurer la quantité de poussières dans l'air (pièges à poussières) ; effet de serre ... ;
-

Aide didactique :

a) bibliographie générale

A. DELPORTE, Les lichens, bioindicateurs de la qualité de l'air, module de formation au CDPA « La Roseraie » de Péruwelz (069/77.19.35)

Ministère de la Région wallonne :

- Atlas de la Région wallonne, Institut Wallon, 1998, DGATLP ;
- Inventaire des émissions atmosphériques en Région wallonne (évolution entre 1990 et 1996), Institut Wallon, 1999, DGRNE ;
- Dossier pédagogique (enseignement secondaire) : Le nez en l'air, 2002

F. RAMADE, Éléments d'écologie appliquée, Mc Graw-Hill, 1978

KIRSCHBAUM-WIRTH, les lichens, bioindicateurs : les reconnaître et évaluer la qualité de l'air, Ulmer, 1997

Ch VAN HALUWYN – M. LEROND, Guide des lichens, Lechevalier, 1993

Dossier pédagogique : le climat c'est nous (farde et cassette vidéo) , WWF , 2003

Dossier pédagogique : L'air c'est la vie, WWF, 1995

Cassettes-vidéo : « L'effet de serre » et « La pollution » ; C'est pas sorcier, 2001-2003

b) matériel didactique

Valise « Air », comprenant du matériel expérimental et un guide d'utilisation ; production du WWF et disponible dans l'ensemble des CRIE de la R.W. (<http://environnement.wallonie.be/>)

c) bibliographie spécifique aux ateliers

Dossier : Le chaud et le froid, Bordas Jeunesse

R. MARIEN, Physique : séquences de leçons en 1^{ère} année, CAF, 1986

Initiation aux techniques expérimentales, CTP, 1984

Des idées fraîches à l'école, Ed. Multimondes

Nouveau manuel de l'UNESCO pour l'enseignement des sciences, UNESCO, 1974

d) sortie sur le terrain

CDPA « La Roseraie » à Péruwelz (069/77.19.35) <http://users.skynet.be/laroseraie/>

CDPA « Les Masures » à Han-sur-Lesse (084/37.72.22)

CDPA de Buzenol (063/45.59.00)

d) quelques sites intéressants

- Le site sur lequel se développe le projet inter-écoles :

<http://users.skynet.be/laroseraie/lichens/index.htm>

- <http://www2.ac-lille.fr/lichen/default.htm>

- http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/biologie/ress/environnement/carto_lichen.html

- <http://www.irceline.be>

Module :

« Les pieds dans l'eau »

Objectifs :

- découvrir la richesse faunistique d'un ruisseau ;
- s'initier à l'apprentissage d'une méthode de bioindication afin d'évaluer la qualité biologique d'une eau courante ;
- émettre des hypothèses sur différentes sources de pollution de l'eau ;
- découvrir le ruisseau en tant que milieu physique (notions de lit d'un cours d'eau, de courant, de vitesses différentes du courant, de structure du fond ...)
- découvrir comment les macroinvertébrés s'adaptent au courant ;
- développer un comportement responsable en matière de consommation d'eau (notion d'éco-consommation) ;
- développer les savoir-faire spécifiques au module (observer ; trier et classer ; lire une carte IGN ; se repérer sur le terrain ; réaliser des expériences ; utiliser l'outil informatique...).

Situations d'apprentissage

- 1) Sortie : « Allons pêcher dans un ruisseau pour évaluer la qualité de son eau »
- 2) Sortie : « Découvrons un ruisseau »
- 3) Visite d'une station d'épuration

Ateliers :

en relation avec la situation d'apprentissage n°1 :

- approche cartographique : localiser le ruisseau sur une carte IGN et déterminer la (ou les) station(s) de pêche ;
- observer les macroinvertébrés récoltés afin de les identifier (utiliser une loupe binoculaire) ;
- associer la récolte à un indice de qualité biologique de l'eau (indice biotique) ;
- comparer l'indice biotique obtenu pour une station :
 - avec celui obtenu - pour cette même station - par les Services de la RW ;
 - avec ceux obtenus pour d'autres stations sur le même ruisseau ;
 - avec celui obtenu pour cette station au cours des années précédentes ;
- émettre des hypothèses quant à la qualité biologique de l'eau du ruisseau ;
-

en relation avec la situation d'apprentissage n°2 :

- approche cartographique : localiser le ruisseau sur une carte IGN et déterminer la (ou les) station(s) de pêche ;

- sur le terrain :
 - profil simplifié du ruisseau (si possible, mesurer la profondeur de l'eau au milieu du ruisseau ainsi qu'à environ 30 cm de chaque bord) ;
 - estimer la vitesse du courant à ces trois points ;
 - observer la structure du fond à ces 3 endroits (pierres, cailloux, graviers, sables...) ;
- observer les macroinvertébrés récoltés afin de les dessiner ;
- s'informer sur leur mode de déplacement (ramper, s'envaser, marcher, s'agripper, nager...) ;
- les observer à nouveau afin de compléter, voire corriger, les différents croquis en fonction des informations recueillies ;
- situer les animaux sur le profil ;
-

en relation avec la situation d'apprentissage n°3 :

- techniques de séparation des constituants de mélanges (comment « nettoyer » une eau « sale » ?) ;
- construire, en classe, une mini station d'épuration (voir bibliographie) ;
- jeu de rôles sur la problématique « consommateur – pollueur » ;
-

Aide didactique :

a) bibliographie spécifique

M. EVERAERTS -POLL, J.-P. VANDEN BOSSCHE, Évaluation biologique de la qualité des cours d'eau. Centre technique et pédagogique de l'enseignement de la communauté française, 2000, 87 pp.

M. EVERAERTS-POLL, Allons pêcher dans un ruisseau, CTP de Frameries, 1996, 12 pages

Évaluation de la pollution des cours d'eau par les « petites bêtes », dossier du CRIE de Comblain (04/369.99.74)

Revue Symbioses, n°48 : Mesurons les pollutions, 2000 (pages 7 à 18) : <http://www.reseau-idee.be>
ou 02/286.95.70

Dossier de la Région wallonne – DGRNE : De l'eau pour demain ? (081/32.59.50)

CDPA « Les Masures » à Han-sur-Lesse, Évaluation de la qualité des eaux, 1993

b) sortie sur le terrain

CDPA « La Roseraie » à Péruwelz (069/77.19.35) <http://users.skynet.be/laroseraie/>

CDPA « Les Masures » à Han-sur-Lesse (084/37.72.22) :

<http://www.restode.cfwb.be/cdpa/pages/han/act-han.htm>

CDPA de Buzenol (063/45.59.00)

CRIE de la RW : <http://environnement.wallonie.be/>

c) aide didactique sur le terrain

CTP de Frameries : possibilité de disposer à l'école ou sur le terrain du labobus (065/66.73.22)

d) bibliographie spécifique à la situation d'apprentissage n°3

Collection DURANDEAU, Physique 5^{ème}, Hachette, 1998

Sous la direction de J GRIOTIER, Physique-Chimie 5^{ème}, Belin, 1998

Collection Arc-en-ciel, Physique – Chimie 5^{ème}, Hatier, 1998

Sous la direction de A. HEBERT, Physique-Chimie 5^{ème}, Bordas, 1998

LECOEUCHE, BALLY, BRAZY, DUMETZ, L'eau au Collège – 22 fiches, Cycle central 4^{ème}/3^{ème}, Hachette-Education, 2001

G. DE POTTER, A la découverte de la mare, Education-Environnement, Liège (04/366.38.57)

e) quelques sites intéressants

- sites de la R.W. : <http://environnement.wallonie.be/eew2000/eau/eaue12.htm> ou

<http://mrw.wallonie.be/dgrne/education/eau/>

- site « moteur de recherche » : <http://www.ac-reims.fr/datrice/SVT/actualite/projeteau/projeteausites.htm>

- sites sur l'indice biotique :

<http://www.cig.ensmp.fr/~hhgg/gest/fibiotiq.htm>

<http://perso.wanadoo.fr/erb/ibgn.htm>

http://www.ac-rouen.fr/pedagogie/equipes/svt/biologie/iton/indice_biotique.htm

<http://hoche.versailles.free.fr/productions/rhindbio.htm>

<http://www.ulg.ac.be/cifen/inforef/expeda/eureau/cahier/partie3.html>

<http://hse.iut.u-bordeaux1.fr/lesbats/indicesbiotiques/>

- site pour clé de détermination des invertébrés d'eau douce :

<http://www.inrp.fr/Acces/Biogeo/cooper/eau/html/ibgnsom.htm>

- site du Lycée J.Moulin de Pézenas (France) :

<http://perso.wanadoo.fr/lyceejmoulin.pezenas/Eau/oxydissous.htm>

- sites sur l'épuration des eaux :

<http://www.ciger.be/inasep/index.shtml>

<http://perso.wanadoo.fr/illiers/dhalbout/stat.htm>

<http://www.ac-versailles.fr/pedagogi/villette/dechets/mpdechets/mpdechets01.htm>

Module :

« Suivons les animaux à la trace !! »

Objectifs :

- imaginer l'histoire des traces et indices rencontrés (Qui ?; Quoi ? ; Comment ? ...) ;
- découvrir que chaque trace, chaque indice, est une relation entre un « auteur » (par exemple, l'écureuil) et une « cible » (par exemple, le cône de pin grignoté ou le sol) ;
- constater la diversité des traces et des indices et les relier au mode de vie de leurs « auteurs » respectifs ;
- déterminer, à partir des indices liés à la nutrition, la place de l'«auteur » dans le réseau trophique de son écosystème (proies/prédateurs) ;
- développer les savoir-faire spécifiques au module (établir une fiche d'observation, préparer et exploiter une interview, effectuer une recherche documentaire, utiliser un guide de détermination, faire un croquis sur le terrain, modéliser,...).

Situation d'apprentissage

Sortie et récolte d'indices et de traces de présence animale (très grande diversité des milieux de vie : forêt, jardin, parc, grenier, site abandonné, ...)

Ateliers :

a) avant la sortie :

- élaboration d'un code de conduite (respect et sécurité) et de prudence (hygiène) ;
- réalisation d'une fiche d'observation (à utiliser sur le terrain) à partir d'une recherche d'informations sur les TIP (traces et indices de présence);

b) durant la sortie :

- utilisation de la fiche d'observation pour les TIP que l'on ne peut ramener en classe ;
- récolte de TIP ;
- prise de vues et moulages d'empreintes ;
- création individuelle, à partir des TIP, d'une histoire racontant « *ce qui s'est passé ?* » ;

c) de retour en classe :

- création d'une collection de TIP (fiches complétées, photos, moulages,...) ;
- utilisation d'un guide des TIP en vue de l'identification de l'«auteur » ;
- recherche documentaire sur l'«auteur » :
 - régime alimentaire (proies,...) ;
 - prédateurs potentiels ;
- relier les TIP au mode de vie de l'«auteur » :
 - empreintes, grattis, coulées, ... : locomotion ;
 - terriers, galeries, nids, toiles, galles,... : habitat ;
 - excréments, restes de repas : cônes, os, pelotes de rejection, plumées, coquilles d'œufs ou d'escargots,... : nutrition ;
 - frottis,... : marquage du territoire.
- établir le calendrier de vie de l'«auteur » ;
- interview d'une personne-ressource (par exemple, agent de la DNF de la RW ; garde-chasse ; guide-nature...) soit :
 - avant la sortie (élaboration du code de conduite, de la fiche d'observation,...) ;
 - après la sortie (valider la collection de TIP, apporter des informations complémentaires,...).
- déterminer le régime alimentaire d'un animal à partir de l'observation de dentures (en fonction du matériel disponible en classe) ;
-

Aide didactique :

a) bibliographie générale

S. COUDEL, Balades Nature pour découvrir six concepts écologiques fondamentaux (adaptation française des travaux de S. VAN MATRE), Association Aménagement Environnement, Rue de la Collégiale, 9, Lille 59800 France

Dossier pédagogique : la clé du bois, DGRNE de la RW

DOMONT, ZARIC, Le guide des curieux en forêt (toute la forêt en 301 questions-réponses), Delachaux & Niestlé, 1999

b) bibliographie spécifique aux TIP

Ch. GUILLEAUME, Les traces des animaux, De Boeck & Belin, 2001

Ch. GUILLEAUME, Les empreintes d'animaux, De Boeck & Belin, 2001

P BANG & P DAHLSTRÖM, guide des traces d'animaux, Delachaux & Niestlé, 1985

THOMASSIN S, Le multiguide nature des traces d'animaux, Bordas, 1982

LISAK F., Carnet de Nature, Traces et empreintes, Ed Milan, 1995

ESPINASSOUS L., Pistes pour la découverte de la nature et de l'environnement, Ed Milan, 1996

c) sortie sur le terrain

CDPA « La Roseraie » à Péruwelz (069/77.19.35) <http://users.skynet.be/laroseraie/>
CDPA de Buzenol (063/45.59.00)

CRIE de la RW : <http://environnement.wallonie.be/>

d) quelques sites intéressants

traces de cerfs : <http://www.freinet.org/creactif/stsimon/gardes/traces.html>

traces des Mammifères : http://membres.lycos.fr/chernature/empreintes/introduction_traces.htm

traces d'Oiseaux et de mammifères : <http://volcelest.chez.tiscali.fr/traces.htm>

petit jeu d'observation : <http://iquebec.ifrance.com/magieabracadabra/traces.htm>

site sur le moulage d'empreintes : <http://www.freinet.org/creactif/ouzilly/slg-9-foret.htm>

Module :

« Boulanger, fromager, brasseur... des métiers scientifiques ? »

Objectifs :

- découvrir que la fabrication de nombreux aliments recourt à des réactions biochimiques produites par des micro-organismes ;
- découvrir que la fabrication du pain, du yaourt, du fromage, de la bière, du vin... nécessite différentes étapes ;
- mettre en évidence le rôle des micro-organismes dans la chaîne de transformation ;
- mettre en évidence que certains êtres vivants peuvent vivre en absence d'oxygène (anaérobie) ;
- découvrir que certaines levures et bactéries sont responsables de différentes fermentations ;
- rechercher quelques conditions de fermentation (air, humidité, lumière, support...) ;
- développer des savoir-faire spécifiques au module (préparer une visite et l'exploiter ; mener des recherches dans la littérature, sur Internet ; lire un mode opératoire ; schématiser et légender un montage expérimental ; observer au microscope...).

Situations d'apprentissage

- 1) Visite d'une boulangerie, d'une fromagerie, d'une brasserie ou d'une cave
- 2) Passage d'un film didactique expliquant une fabrication alimentaire (voir aide didactique)

Ateliers :

- mise en évidence expérimentale de la nécessité d'incorporer de la levure au pâton pour la fabrication de pain ;
- découverte d'une autre technique que la fermentation pour faire lever la pâte (levure chimique) ;
- réalisation de quelques fermentations alimentaires :
 - fermentation par levures : fabrication du pain, du cidre, de la bière, du vin de fruits (fermentation alcoolique) ;
 - fermentation par bactéries :
 - fabrication du yaourt, du fromage (fermentation lactique) ;
 - fabrication du vinaigre, de la choucroute (fermentation acétique).

- observation microscopique de différents micro-organismes (bactéries du yaourt, levures de boulangerie, levures du roquefort,...) ;
- mise en évidence de facteurs influençant la transformation du lait en yaourt (présence d'air, température, lumière,...) ;
- recherche des conditions de développement d'une culture de levures de boulangerie (support, lumière, température, humidité,...) ;
- mise en évidence de production d'énergie thermique lors d'une fermentation réalisée dans une bouteille thermos ;
- réalisation d'une fermentation alcoolique à partir de glucose et de levure de boulangerie et mise en évidence de :
 - la production de dioxyde de carbone (avec l'eau de chaux) ;
 - la production d'alcool (alcootest) ;
 - la diminution du taux de glucose (glucotest).

Aide didactique :

a) bibliographie générale

ASSIRE, Livre du pain, Flammarion

COLIN, DEGLAS, SPARMONT, l'ABCdaire de la bière, Flammarion, 1998

BLOUIN et PEYNAUD, Connaissance et travail du vin, Editions La vigne, Dunod 2001

Revue « HAINAUT TOURISME » n°66, Le petit musée du pain à Grossage (pages 109 à 113)

Revue « W BRUXELLES » n°50, décembre 1994, Bières et brasseries artisanales

b) bibliographie spécifique aux processus expérimentaux

Collection Le Bellegard, Sciences de la Vie et de la Terre 6^e, Hatier 1996 (page 146)

Collection Périlleux, Sciences de la Vie et de la Terre 6^e, Nathan 1999 (pages 159, 162, 165)

Collection Tavernier, Sciences de la Vie et de la Terre 6^e, Bordas (pages 168, 169, 170, 171, 174)

D. ROUSSELET, Biologie 3^e, Travaux pratiques, De Boeck 1988 (page 76)

J. VAN CAMPENHOUD et J. VALLIN, Biologie 3^e, ASED Bruxelles 1966 (pages 203 à 208)

E. PERILLEUX, Biologie 6^{ème}, Sciences et Techniques d'aujourd'hui, Nathan (page 67 : faire du cidre)

c) films didactiques et sorties

- « Le pain » - C'est pas sorcier.
- « La grigne » - Activision - disponible à la Médiathèque de la Communauté Française réf. : TL4741 – 26 minutes –
- « Bon comme le pain » - Autant savoir – RTBF - disponible à la Médiathèque de la Communauté Française réf. : TN1001 – 26 minutes –
- Le petit musée du pain, Rue de la Biderie 9 Grosage (Chièvres) – tél. : 069/68.82.91

d) quelques sites intéressants

fermentation :

http://www.emse.fr/~brodhag/TRAITEME/fich18_2.htm

<http://www.ac-creteil.fr/svt/Scexp/lev.htm>

<http://www.ac-poitiers.fr/svt/activite/jmc/sc-exjmc/fermalco.htm>

http://www.ens-lyon.fr/DSM/magistere/projets_biblio/2001/cgrasset/fermentations.html

<http://wwwusers.imagnet.fr/~pol/2FERMALC.html>

levures :

<http://www.ac-rennes.fr/pedagogie/svt/applic/levure1/levure1.htm>

<http://www.ac-reims.fr/datice/SVT/docpedagacad/lycee/sciencvie/biotechn/levures/themelev.htm>

<http://membres.lycos.fr/cuisine2002/photoalbum.html>

fabrication du pain :

http://www.lepain.ch/1/pain_fabrication.html

http://www.univ-lemans.fr/colleges/colleges/les_sources/pain/fabrpain.html

http://four-a-pain.chez.tiscali.fr/fabrication_du_pain.htm

http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/biologie/evaluation/college/six_pai.html

<http://www.ac-toulouse.fr/svt/painfab.html>

<http://www.ac-reims.fr/datice/SVT/docpedagacad/lycee/sciencvie/biotechn/levures/pain.htm>

fabrication du vin :

<http://www.ac-reims.fr/datice/SVT/docpedagacad/lycee/sciencvie/biotechn/levures/vin.htm>

http://users.skynet.be/vignoble/vinification/fermentation_alcoolique.htm

<http://club.amis.vin.free.fr/Techno06.htm>

Module :

« Des animaux en classe »

Objectifs :

- s'informer sur les besoins d'un animal afin de recréer, en classe, son milieu de vie ;
- planifier les tâches liées à l'élevage ;
- observer la morphologie de l'animal (préhension de la nourriture, locomotion, respiration, ...) ;
- découvrir les relations existant entre l'animal et son milieu de vie (stimuli envisageables : luminosité, température, humidité...) ;
- mettre en évidence, au travers du comportement alimentaire de l'animal, différents maillons d'une ou de plusieurs chaînes alimentaires et les placer au sein d'un réseau trophique ;
- réaliser une fiche-synthèse (« carte d'identité ») de l'animal étudié ;
- développer les savoir-faire spécifiques au module (mener une recherche documentaire ; établir un tableau de données ; réaliser un graphique ; établir une fiche d'observation ; ...).

Situations d'apprentissage

- 1) Élaboration en classe « d'un coin nature » et élevage d'animaux choisis (escargots ou vers de terre ou chenilles ou coccinelles ou cloportes ou fourmis ou phasmes ou vers de farine ou asticots ou poissons ou ...)

Attention : ne pas entreprendre l'élevage d'espèces protégées (grenouilles, ...) !!!

- 2) Visite d'un rucher, d'une lombriculture, d'une héliciculture, d'une pisciculture, d'un commerce d'articles de pêche, ...
- 3) Passage d'un film didactique illustrant la vie d'un animal et son élevage

Ateliers :

- recherche d'informations concernant le milieu de vie de l'animal ainsi que des facteurs indispensables à sa vie (livres, Cd-rom, cassettes vidéo, Internet, personnes-ressources,...) ;
- réalisation du plan d'aménagement de l'habitat de l'animal (cage, terrarium, aquarium,...) : dimensions, échelle, légende, ...;
- aménagement de la cage, du terrarium, de l'aquarium (litière, sol, mangeoires, abreuvoirs, abris, nids, ...)

- entretien de l'habitat (humidité, déchets, température, luminosité) et apport de nourriture (variété, quantité, fréquence,...) ;
- réalisation d'une fiche d'observation de l'animal ;
- approche expérimentale de facteurs du milieu de vie influençant la vie de l'animal (luminosité, température,...) et ce, sans lui porter atteinte ;
- en cas de développement, observations morphologiques des animaux aux différents stades ;
- observation sur la préhension de la nourriture (griffes, dents, crochets, mandibules, ...) et établissement d'observations comparatives avec d'autres animaux ;
- étude de la variation de population au sein d'un élevage ;
- réalisation de graphiques illustrant la variation des populations proies-prédateurs au cours d'un élevage (ex. : pucerons-coccinelles) ;
-

Aide didactique :

a) bibliographie générale

Collection TAVERNIER, Les animaux - les élevages, Bordas, 1975 (toujours disponible et à recommander)

Sous la direction de M. Le BELLEGARD, Sciences de la Vie et de la Terre 6^{ème}, Hatier, 1996

CHABROL, ESCALIER....., Sciences de la Vie et de la Terre 6^{ème}, Hachette Éducation, 1996

COBUT, MIGNOLET..., Biologie-Zoologie pour l'enseignement secondaire, De Boeck, 1974

UNESCO, Nouveau manuel pour l'enseignement des sciences, UNESCO, 1974

L. ROGEZ, Collection « Carnets de Nature » - Élever des petites bêtes, Ed Milan, 1997

P. LOUISY, Collection « Carnets de Nature » - Aquariums, Ed Milan, 1996

P. LOUISY, Collection « Carnets de Nature » - Poissons d'aquariums, Ed Milan, 2000

L. GOMEL, Collection « Carnets de Nature » - La fourmilière, Ed Milan, 2001

b) bibliographie spécifique à certains élevages (ici, les coccinelles)

J.L. Doucet & J.-L. Hemptinne, Les coccinelles et leurs proies, Probio-Revue, vol 16,n°4, déc. 1993.

Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement : « Le contrôle des pucerons ». Tél. IBGE Environnement 02/ 775 75 75 (dépliant gratuit)

c) une adresse intéressante

kits d'élevage coccinelles, papillons et jardins de plantes complices:
ASBL ADALIA
rue des Coccinelles, 24 à 4600 Visé
tél: 04 379 06 84 et fax 04 379 69 12

d) quelques sites intéressants

sites fournissant de nombreuses informations sur plusieurs élevages :
« La main à la pâte » : <http://www.inrp.fr/lamap/>
<http://www.educ-envir.org/~ecosphere/activites/grands/insectes/elevage.htm>
<http://www.inra.fr/Internet/Hebergement/OPIE-Insectes/b-insviv.htm>

sites fournissant des kits d'élevage de coccinelles :
<http://www.coccinelles.be/coccinelle/index.html>
<http://www.ac-grenoble.fr/ecole/pevrins/Coccinelles/R-cocci.html>

sites sur l'élevage des papillons :
<http://www.coccinelles.be/coccinelle/index.html>
<http://www.symbiose.asso.nc/svt/bioanim/elev-pap.htm>

site généraliste sur les Insectes :
<http://www.micropolis-cite-des-insectes.tm.fr/>

sites sur l'élevage des phasmes :
<http://www.phasmes.com>
<http://www.ifrance.com/phasme/>
<http://www.intereduc.net/98republique/phasmes/accueil.html>

site sur l'élevage de vers de terre :
http://www.ac-rennes.fr/ia22/educ/ien/loudeac/Loudeac/Main_fichiers/Mp/vers.htm

sites sur l'élevage d'escargots :
<http://escargot.free.fr/fra/elevage.htm>
http://www.ac-montpellier.fr/crdp/cd66/map66/pages/activites_scientifiques/escargots/presentation.htm
<http://www.inrp.fr/lamapphp/questions/affqr.php?ref=71>
<http://perso.wanadoo.fr/jourdan.eric/elevage.htm>

Module :

« A la découverte des roches de notre région »

Objectifs :

- réaliser une mini-collection d'une dizaine de roches comprenant les six roches sédimentaires « classiques » (sable/grès ; craie/calcaire ; argile/schiste) et celle(s) spécifique(s) à l'environnement proche de l'école ;
- construire une clé de détermination des roches choisies d'après leurs critères et caractéristiques mises en évidence expérimentalement ;
- découvrir que les roches ne sont pas des produits fabriqués par l'Homme mais des éléments naturels ;
- relier les caractéristiques des roches étudiées à leur exploitation et utilisation par l'Homme ;
- mettre en évidence quelques actions de l'eau sur les roches (érosion, transport et sédimentation) ;
- développer les savoir-faire spécifiques au module (observer, trier/classer, comparer, expérimenter, réaliser des schémas, construire une maquette, utiliser une loupe binoculaire, établir un rapport de visite,...).

Situations d'apprentissage

- Visite d'une carrière, d'un affleurement rocheux, d'une tranchée, d'une grotte, d'un teruil... (récolte d'échantillons, prise de vues...)
- Visite d'une entreprise : briqueterie, cimenterie...
- Visite d'un bâtiment en construction (terrassment, matériaux utilisés, recherches sur leur origine, prise d'échantillons, ...)
- Enquête, à domicile, sur les matériaux de construction de la maison
- Projet : présenter un stand « roches de la région » lors de la prochaine journée « Portes ouvertes »

Ateliers :

- approche expérimentale des principales caractéristiques permettant la classification des roches de la collection :
 - roche cohérente, friable ou meuble ;
 - roche poreuse ou non ;
 - roche perméable ou imperméable ;
 - caractéristiques des roches calcaires : effervescence à l'acide ;
 - caractéristiques des roches argileuses : plasticité de l'argile humide et fentes de retrait dans l'argile séchée ;
 - caractéristiques des roches siliceuses : rayure du verre (échelle de dureté).

- constitution d'une collection de roches (déterminer, classer, étiqueter, ranger, ...)
- élaboration d'une clé de détermination des roches récoltées à partir des observations récoltées lors du premier atelier ;
- construction d'une maquette montrant les actions de l'eau : dégradation des roches et transport des sédiments (érosion, transport et sédimentation) ;
- fabrication de la chaux (par action de la chaleur sur du calcaire pulvérisé) ;
- mise en évidence de la richesse énergétique de certaines roches (charbon) ;
- atelier « de la roche au matériau de construction » : fabrication en classe de mortier, de béton, d'une brique.... ;
- initiation à la lecture de la carte géologique du site visité lors de la sortie sur le terrain ;
- création d'une exposition : élaborer des panneaux didactiques, mettre en évidence une collection, réaliser un dépliant pour les visiteurs, ...
-

Aide didactique :

a) bibliographie générale

TAVERNIER, LIZEAUX, SVT- Géologie 5^{ème}, Bordas, 1997

TAVERNIER, LIZEAUX, SVT- Géologie 4^{ème}, Bordas, 1998

Collection PERILLEUX, Collection, Sciences de la vie et de la terre avec géologie, Nathan, 2002

Collection TAVERNIER, Géologie-biologie 4^{ème}, Bordas, 1988

W.R. HAMILTON, A.R. WOOLLEY, Les minéraux, roches et fossiles. Multiguide nature, Elsevier 1974

Nouveau manuel de l'Unesco pour l'enseignement des sciences – Presse de l'Unesco – 1974

TAVERNIER et LAMARQUE, Enseigner la biologie et la géologie, guide des professeurs des écoles, IUFM – Bordas, 2003

SALVIAT, DESBEAUX, Sciences et techniques scientifiques et géologiques – 4^{ème}, Magnard, 1995

b) sortie sur le terrain

CDPA « Les Masures » à Han-sur-Lesse (084/37.72.22) : <http://www.restode.cfwb.be/cdpa/pages/han/act-han.htm>

CDPA de Buzenol (063/45.59.00)

CRIE de la RW : <http://environnement.wallonie.be/>

c) quelques sites intéressants

site généraliste (cours de géologie) :

<http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/table.matiere.html>

site de photos de roches sédimentaires :

<http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/table.matiere.html>

sites sur les roches sédimentaires :

<http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/table.matiere.html>

<http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/table.matiere.html>

<http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/table.matiere.html>

http://www.ac-strasbourg.fr/microsites/svt_01/aut_peda/college/rochescol/tproche_col.html

http://www.ac-nice.fr/svt/pedago/program_central/Partie%20D.htm

<http://perso.wanadoo.fr/jourdan.eric/roches.htm>

site sur les roches en Belgique et leur utilisation :

<http://membres.lycos.fr/minbe/roch-bel.html>

Module :

« Bien choisir sa machine ! »

Objectifs :

- découvrir que pour faciliter sa tâche, l'Homme a inventé des outils que l'on appelle « machines » ;
- découvrir le principe de base des machines simples (leviers et engrenages) et rechercher comment les utiliser au mieux ;
- mettre en évidence quelques paramètres qui influencent leur fonctionnement ;
- constater que le terme « machine » ne doit pas être associé uniquement aux machines motorisées (perceuses électriques, lave-linge, aspirateurs, tondeuses...) ;
- transférer les principes de fonctionnement des machines simples étudiées à d'autres machines : grue, brouette, ébrancheur, système « plateau - pignon » du vélo, ... ;
- développer les savoir-faire spécifiques au module (réaliser des expériences ; réaliser un croquis et l'annoter ; concevoir et appliquer un mode opératoire ; élaborer un rapport de laboratoire ; mettre en relation différents éléments...).

Situation d'apprentissage

a) matériel :

Contenu du coffre à « outils » (à titre indicatif) :

- exemples de leviers : décapsuleur, pied de biche, casse-noix, tenaille, ciseaux, agrafeuse + arrache agrafe, pince à sandwich, tire-bouchon (sommelier), perforatrice, trancheuse à baguette...
- exemples d'engrenages :essoreuse à salade, correcteur « blanco-roller » ...
- exemples d'objets « parasites » : marteau, ouvre-boîte, ...

Objets «à associer» (à titre indicatif) :

bouteille capsulée, planche avec grands clous, noix ou noisette, planche avec petits clous, carton, bloc de feuilles agrafées, sandwich, bouteille fermée avec un bouchon en liège, fiche à perforer, baguette de pain, salade mouillée, texte à corriger...

b) déroulement :

Le professeur dépose sur la table les objets « à associer ». Exemple : *la planche à petits clous*. Pour chaque objet, il propose aux élèves un défi à relever. Exemple : *comment retirer les clous à l'aide d'un outil du coffre ?*

Les élèves choisissent dans le coffre à outils celui qui leur paraît convenir (ex : *la tenaille*). Ils expérimentent l'association « outil -objet » puis présentent devant la classe le processus d'utilisation de l'outil. Exemple : *pincer la tête du clou, appuyer la tenaille sur la planche, exercer une action aux extrémités des manches, retirer le clou...*

A partir des exposés, l'enseignant dégage la notion de « machine » ainsi que les éléments caractéristiques des leviers (point d'appui, longueur des bras, charge, action...) et des engrenages (diamètre des roues, nombre de dents...).

Ateliers :

- approche expérimentale du principe de fonctionnement des leviers (équilibre d'un fléau, d'une bascule...) :
 - localisation du point d'appui ;
 - localisation de la charge ;
 - localisation de l'action ;
 - importance de la longueur des bras.

- approche expérimentale du principe de fonctionnement d'engrenages (voir bibliographie) :
 - diamètre des roues ;
 - nombre de dents par roue.

- transfert des principes dégagés et application à d'autres machines : ébrancheur, grue, brouette... ;

-

Aide didactique :

a) bibliographie générale

E. HECHT, Physique, Ed. De Boeck Université

GIANCOLI, Physique générale 3, optique, Ed. De Boeck Université

b) bibliographie spécifique aux machines simples

S. ORTOLI, Tintin au pays des savants, Ed. Sciences et vie

J.HANN, La science, guides pratiques jeunesse, Seuil

D. GAUDREAU et J. BERUBE, Sciences en ville ; Ed. de la Chenelière

S. FREPONT, S'éveiller aux sciences ; Ed. Plantyn

I. BOURDIAL et C. VIALLES, Les sciences à l'école primaire ;Ed. Retz

G. BRINGUIER et M. SZELAG, Sciences physiques, Hachette Technique

R. PINCE, Copain des sciences, le guide des scientifiques en herbe, Ed Milan, 1999

NEIL Ardley, A la découverte de la Science, Ed. Bordas

Y.MICHAUD et Y.LEMOAL, Sciences Physique, Ed. Magnard

Les enfants découvrent :

1. Comment ça marche,
2. Cinquante expériences, Ed. Time Life jeunesse

D. MACAULY Comment ça marche, Ed. Larousse

K. Whyman et F. CARLIER, Forces en action ; Ed. Gamma et du Trécarré

3) quelques sites intéressants

http://www.usagers.umontreal.ca/viens/fv_travaux/ETA1700h-H1998/MECANO/scenario.htm#ANCRE4321

<http://www.inrp.fr/lamap/activites/accueil.html>

<http://physique.haplosciences.com/machine.html>

<http://www.cstois-lacs.qc.ca/ess/pedagogie/cours/00-022/machinesimple.html>

<http://www.sciencetech.technomuses.ca/francais/schoolzone/basesurmachines2.cfm>

<http://www.esjn.csriveraine.qc.ca/Travaux/etudiants/physique/peleve99/colldaveweb/accueil.html>

site sur les engrenages :

http://www.csdeschenes.qc.ca/scientic/affiche_Article.asp?IdArticle=532

site du CAF (fiches sur les engrenages....) :

<http://www.restode.cfwb.be/sctech/index.htm>

Module :

« En voir de toutes les couleurs »

Objectifs :

- établir la relation entre la couleur d'un objet et la lumière qu'il reçoit, qu'il absorbe et qu'il diffuse ;
- mettre en évidence la diversité des détecteurs de lumière ;
- découvrir quelques conséquences de la propagation de la lumière dans le système solaire ;
- développer les savoir-faire spécifiques au module (réaliser des expériences ; lire un mode opératoire ; élaborer un rapport de laboratoire ; mettre en relation différents éléments ; utiliser l'outil informatique ; mener des recherches dans la littérature, sur Internet ; schématiser et légender un montage expérimental ...).

Situations d'apprentissage

- 1) Création d'un arc-en-ciel (bulles de savon, Cd-rom...)
- 2) Visite d'une imprimerie (avec mise en évidence de la quadrichromie)
- 3) Passage d'un film didactique (voir aide didactique)
- 4) Visite d'un parc scientifique :
 - Maison de la Science (Liège) ;
 - Technopolis (Malines) ;
 - Pass (Frameries) ;
 - Département des Sciences de l'ULB à Parentville (Charleroi).
- 5) Résolution d'une énigme, par exemple : « *Pour la fête scolaire, la troupe théâtrale nous demande de nous occuper de l'éclairage de la scène : nous ne disposons que de trois projecteurs (bleu, rouge et vert) et le metteur en scène souhaite un fond jaune : comment le satisfaire ?* »

Ateliers :

- analyse de la lumière blanche (spectre de la lumière) ;
- observation d'objets éclairés par différentes lumières colorées ;
- superposition et soustraction de différentes lumières colorées (utilisation de filtres) ;

- approche expérimentale de différents détecteurs de lumière :
 - détecteurs biologiques :
 - dissection d'un oeil ;
 - la rétine, détecteur de lumière ;
 - illusions d'optique (sur les couleurs, les formes, les distances et les objets) ;
 - détecteurs chimiques :
 - formation de chlorure d'argent (détecteur photochimique), précipité qui noircit à la lumière après la réaction entre le nitrate d'argent et un chlorure ;
 - utilisation de cette propriété pour le développement de photographies (principe du négatif) ;
 - détecteurs physiques :
 - photopiles (transformation d'énergie lumineuse en énergie chimique puis en énergie électrique) ;
 - photorésistance (transformation d'énergie lumineuse en énergie thermique).

- propagation de la lumière (construire et utiliser une chambre noire) ;
- ombre et pénombre ;
- réalisation d'un cadran solaire ;
- détermination des phases de la Lune ;
- positions Soleil – Terre – Lune
- mouvements de la Terre (rotation et révolution) ;
- les phases de la Lune ;
- les éclipses ;
- construction d'un globe pour expliquer les saisons ;
-

Aide didactique :

a) bibliographie générale

E. HECHT, Physique, Ed. DeBoeck Université

GIANCOLI, Physique générale 3, optique, Ed. DeBoeck Université

P. JACQUARD, Physique, Tome 1, Ed. Sciences et lettres

G. SWINNEN, Optique géométrique et mécanique, Ed. Inforef ASBL Liège

G. SWINNEN, Optique géométrique et mécanique, Ed. H.Dessain

A. MEESEN, Optique, DeBoeck-Wesmael

M.DUBOIS, S.FODOR, MJ GILSON, Physique 3^e, Ed. Plantyn Bxl

DURANDEAU Collection, Sciences Physiques 4^{ème}, Hachette Education, 1998

A. HEBERT, sous la direction, Physique – Chimie 4^{ème}, Bordas, 1998

A. LASNE et F. KAPALA, Physique-Chimie 4^{ème}, Didier, 1998

Collection Arc-en-ciel, Physique-Chimie 4^{ème}, Hatier, 1999

Collection Coursaud, Sciences Physiques, 4^{ème}, Bordas, 1993

b) bibliographie spécifique à la lumière

Fabriquer un globe, Cosinus 2004

Fabriquer un arc-en-ciel, Cosinus 2004

S. ORTOLI, Tintin au pays des savants, Ed. Sciences et vie

J.HANN, La science, guides pratiques jeunesse, Seuil

Encyclopédie « Le Monde » : fascicule 5

La chimie colore la vie, Fedichem (www.fedichem.be)

c) K7 vidéo

Notre Monde n°5 : « La lumière » Ed. mc vidéo

Notre Monde n°6 : « La photographie » Ed. mc vidéo

d) quelques sites intéressants

<http://www.palais-decouverte.fr/discip/physique/liens/html/optique.htm>

<http://www.esinsa.unice.fr/~vig/ESINSA1/Cours/Cours.html>

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Miroir#Inversion de l'image](http://fr.wikipedia.org/wiki/Miroir#Inversion_de_l'image)

<http://www.ulg.ac.be/masc/physique.htm#optique>

<http://www.technopolis.be>