



Schola Europaea
Bureau du Secrétaire général

Administration
Pédagogique

Réf. : 2004-D-4010-fr-3

Orig.: FR

Version définitive

PROGRAMME DE SCIENCES INTEGREES

Approuvé par le Conseil supérieur des Ecoles européennes
des 1^{er} et 2 février 2005 à Bruxelles

Entrée en vigueur en Septembre 2005 : en 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} années simultanément.

Le présent programme annule et remplace le programme portant la référence
2000-D-405.

Révision des programmes de Sciences Intégrées.

Historique.

Le groupe de travail Sciences Intégrées créé en 2003 s'était fixé un objectif essentiel à savoir la réalisation de **fiches de travail**.

Les enseignants engagés dans l'enseignement des Sciences Intégrées ont accompli dans leur pays d'origine des cursus universitaires variables, ils ne peuvent pas tous être spécialistes en chimie, en physique et biologie. Les enseignants nouvellement détachés aux écoles se voient confrontés à une nouvelle et lourde tâche de préparation de séances de travaux pratiques en enseignant parfois pour la première fois dans trois matières scientifiques différentes.

La mise à disposition de telles fiches permettra aux enseignants de mieux gérer la préparation de leurs cours de Sciences Intégrées et permettra une meilleure harmonisation au niveau de cet enseignement.

Les programmes de Sciences Intégrées ont été revus il y a quelques années.

Lors des premières réunions du groupe il est apparu que les thèmes abordés par les programmes de Sciences Intégrées de la 1^{ère}, 2^e et 3^e année correspondent bien au niveau des besoins et des exigences scientifiques et pédagogiques d'élèves de ce niveau du secondaire.

Par contre il a fallu constater que la répartition des différents thèmes et des sujets à l'intérieur de ces thèmes devait être revue.

Le groupe de travail vient de terminer cette révision qui a été faite en étroite collaboration avec les enseignants des différentes écoles. Les programmes proposés ne diffèrent pas beaucoup de ceux actuellement en vigueur mais se distinguent par une meilleure structuration et par une répartition plus cohérente des sujets entre les 3 niveaux d'enseignement des Sciences Intégrées.

Proposition.

Il est proposé d'introduire à partir de l'année scolaire 2005-2006 les programmes réaménagés de Sciences Intégrées de la 1^{ère}, 2^e et 3^e année. L'introduction simultanée des nouveaux programmes pour les trois années ne devrait, pour les raisons évoquées, ne pas poser de problèmes.

Michel REULAND, inspecteur

Préambule

1. Objectifs :

1.1 Objectifs généraux :

Au niveau secondaire, L'Ecole Européenne se donne les deux objectifs principaux suivants :

- Offrir une éducation formelle, dans des enseignements diffusés matière par matière,
- Encourager le développement personnel des élèves sur le plan social et culturel.

L'éducation formelle suppose l'acquisition de nouveaux savoirs, méthodes et savoir-faire, dans les différentes matières enseignées. L'élève doit apprendre à décrire, juger, interpréter et appliquer son savoir.

Quant à lui, le développement personnel prend place dans un contexte spirituel, moral, social et culturel plus général. Ce développement personnel passe par la découverte d'un comportement socialement acceptable et la compréhension de l'environnement dans lequel l'élève évolue, et dans lequel il forme sa personnalité..

1.2 Objectifs spécifiques :

La matière enseignée dans le programme de sciences intégrées, au cours des trois premières années secondaires, est d'abord destinée à capter l'intérêt des élèves. Cette matière est abordée dans une série de thèmes spécifiques, qui forment le programme proprement dit.

Le cours de Sciences Intégrées se présente comme une introduction à l'étude ultérieure des Sciences lors des quatrième et cinquième années. Les élèves doivent donc apprendre les techniques de base, les instruments scientifiques et les règles de sécurité. Ils doivent aussi apprendre à travailler en respectant les règles de sécurité en vigueur.

L'analyse de données doit être partie intégrante du contenu enseigné.

Par ailleurs, un effort particulier doit porter sur la protection de l'environnement, la conservation des ressources naturelles et la pollution d'origine humaine. Les élèves doivent être éveillés aux principaux débats concernant les implications du progrès technique et scientifique dans le domaine de l'écologie, ainsi qu'aux opportunités et dangers que la science peut apporter à la société et aux individus

Le professeur pourra développer d'autres sujets en classe, choisis en tenant compte des compétences des élèves et de leurs centres d'intérêt.

Un objectif important de l'enseignement est de développer la capacité à travailler en équipe.

Les cours ne rechercheront pas seulement l'acquisition de faits et de résultats expérimentaux, mais aussi la capacité à planifier et mener à bien des expériences destinées à vérifier des hypothèses.

Des résultats expérimentaux adéquatement présentés devront amener les élèves à suggérer des modèles scientifiques pour les phénomènes naturels étudiés.

Les élèves devront se familiariser avec une notion fondamentale : la connaissance scientifique se crée et se développe par l'observation attentive des phénomènes naturels et des résultats expérimentaux, associée à l'exercice d'une pensée disciplinée pour les expliquer.

La conception d'expériences renforce l'autonomie, la maturité et la confiance des élèves en eux même. Des élèves de cet âge peuvent apprendre que l'analyse des résultats expérimentaux n'est valable que si l'on se penche sur les limites de validité du procédé expérimental mis en place pour les obtenir.

2. Méthodologie

2.1 Introduction :

La pédagogie employée doit suivre la méthodologie scientifique classique, adaptée aux niveau et aux capacités de jeunes élèves. L'accent sera donc mis sur :

- des expériences scientifiques menées en classe,
- la production de rapports expérimentaux reprenant les observations et les résultats obtenus,
- si nécessaire, la conception d'expériences complémentaires.

2.2 Conduite d'expériences :

2.2.1 Les travaux pratiques permettent l'acquisition de concepts que les élèves ont beaucoup de mal à s'approprier si on les leur enseigne de manière formelle.

2.2.2 L'essentiel du cours de Sciences Intégrées doit être conduit dans des laboratoires. Cependant, il n'est pas toujours possible de présenter l'ensemble du cours à l'aide d'expériences conduites par les élèves. Il est des occasions où l'on devra recourir à des démonstrations ou des cours magistraux.

2.2.3 Les activités expérimentales, dans la mesure où elles stimulent les différents sens de l'élève, donnent un apprentissage plus complet et plus plaisant.

2.3 La conduite des expériences et les rapports d'expérience :

2.3.1 La production de rapports permet bien sûr de construire la compétence linguistique, mais elle demande également que les élèves approfondissent leur compréhension du phénomène étudié

2.3.2 Les exigences dans ce domaine évolueront en longueur et complexité au cours des trois années.

2.3.3 L'utilisation de méthodes modernes pour l'acquisition de données, incluant l'utilisation de l'informatique et de l'Internet, doit être encouragée, mais les méthodes et instruments traditionnels ne doivent pas être négligés pour autant..

2.4 Développement et application des compétences mathématiques :

2.4.1 Toutes les occasions doivent être saisies de développer progressivement certaines compétences mathématiques, telles que la manipulations de formules, les estimations de résultats, la notation scientifique, les calculs de pourcentages et de proportions, etc...

2.4.2 L'utilisation de graphes variés

2.4.3 Collecte, traitement et interprétation de données

3. Continuité de l'enseignement

3.1 Dans le but de préserver l'aspect « intégré » du programme, il est hautement recommandé que le cours soit enseigné par un seul professeur pour les quatre périodes concernées.

3.2 Pour réaliser un bon équilibre, il est recommandé que des professeurs spécialistes des trois sciences contribuent successivement à l'enseignement du cours scientifique sur les trois années concernées.

3.3 Deux des quatre périodes hebdomadaires doivent être allouées à deux périodes consécutives.

3.4 L'usage adapté, discriminant et approprié des ressources de l'Internet doit être encouragé

4. Evaluation de l'apprentissage

4.1 Principes et fonction de l'évaluation :

L'évaluation est à la fois un processus formatif et sommatif.

L'évaluation formative est un processus continu destiné à donner des informations sur l'apprentissage des élèves. Il doit aussi être considéré comme une base à partir de laquelle l'élève peut se développer, et joue un rôle important dans la préparation du suivi des élèves par l'école et les familles. L'évaluation ne nécessite pas forcément une notation, et ne doit pas être punitive. Elle doit simplement évaluer une performance. Pour les professeurs, l'analyse de l'évaluation se révèle un excellent outil pour ajuster les objectifs, les méthodes et les résultats de leur enseignement.

L'évaluation sommative fournit un état précis des connaissances et des compétences de l'élève à un moment donné. Elle doit être menée en accord avec les principes généraux suivants :

- La performance doit être évaluée en fonction de tous les objectifs de connaissance et de méthodologie du programme,
- tous les types de travaux produits par l'élève doivent prendre part à l'évaluation, par exemple les productions orales ou écrites, les tests faits en classe, les travaux pratiques.
- Les élèves doivent bien savoir le niveau des attentes du professeur, ainsi que le niveau à atteindre pour obtenir tel ou tel type de note dans l'échelle de notation.
- Les professeurs doivent faire tout leur possible pour harmoniser l'évaluation, à l'intérieur d'une section linguistique, mais aussi entre sections linguistiques.

4.2. Participation en classe :

L'évaluation formative est un processus qui se déroule tout au long de l'année, et qui est se penche essentiellement sur l'acquisition et le développement des attitudes scientifiques :

- L'élève exprime-t-il du respect pour la vie scolaire, le matériel de l'école et le travail en groupe ?
- Est-il à l'écoute des opinions des autres, et respecte-t-il ces opinions ?
- Est-il capable de réaliser des travaux pratiques en groupe ?- A-t-il acquis, grâce aux leçons scientifiques, un bon sens des responsabilités et est-il capable de réfléchir à son rôle dans la société ?

L'évaluation sommative examine les progrès réalisés, en termes de connaissances et de compétences. Pendant les leçons, les élèves peuvent être évalués sur :

- leur capacité à répondre aux questions posées,
- leur contribution aux discussions
- leur capacité à prendre des notes de façon correcte
- leur capacité à tirer des conclusions intelligentes.

4.3. Travaux écrits et tests

L'évaluation peut être conduite grâce à des tests situés en fin de chapitre. Un élève doit pouvoir obtenir une note suffisante (6/10) en démontrant un savoir et des compétences basiques. Des notes plus élevées seront obtenues par l'élève qui est capable de raisonner de façon plus sophistiquée et dont les compétences et connaissances sont plus riches.

Une évaluation complémentaire est possible grâce à des devoirs, qui peuvent comporter :

- de courts essais sur des sujets scientifiques (collecte de données d'après des livres, de journaux et Internet)
- manipulation et présentation de données obtenues en classe (graphes, collages, descriptions écrites)
- réponse à des exercices structurés
- rapports d'expériences scientifiques.

Introduction générale

Le programme est présenté en trois colonnes, les *intitulés des modules* (les thèmes principaux), les *contenus, suggestions et expériences* (le détail) et les *notes*.

Les contenus figurant en caractères gras constituent les prérequis indispensables pour entamer avec succès les programmes de biologie, de chimie et de physique de 4^{ème} année. Les élèves qui n'auraient pas étudié ces matières seraient confrontés à de sérieuses difficultés. Toutefois, ceci ne doit pas occulter l'importance des autres matières abordées dans le présent programme, lesquelles restent obligatoires et permettent à l'élève d'aborder des aspects très divers et d'acquérir des connaissances étendues en sciences. Si certains points du programme ont été mis en relief, c'est pour aider les professeurs qui ne seraient pas familiarisés avec le programme à identifier les matières abordées en 4^{ème} année dans chacune des trois sciences. Les chiffres [1, 2...] renvoient à des notes figurant dans la troisième colonne. Ces notes apportent quelques informations complémentaires destinées également aux non-spécialistes de la discipline concernée.

Tel qu'il est présenté dans les pages qui suivent, le programme ne constitue pas un ordre chronologique imposé à l'enseignant. La numérotation des intitulés de la première colonne n'implique pas que toutes les matières énumérées dans la colonne centrale doivent être envisagées au cours de cette séquence. En conséquence, la succession et l'agencement des matières qui sont proposés n'ont aucun caractère contraignant à l'égard du professeur. Celui-ci aura donc la latitude d'organiser son enseignement sur une base annuelle, en fonction de ses choix méthodologiques, des circonstances et des ressources dont il dispose.

Des fiches d'expériences, rédigées par des collègues de toutes les écoles européennes, sont mises à la disposition de tous les professeurs. Elles proposent des exemples d'activités qui devraient être réalisées dans le cadre du cours de Sciences Intégrées. Elles constituent un canevas modulable que chaque professeur peut adapter et modifier en fonction de son enseignement. Toute contribution visant à enrichir cette collection est la bienvenue. Ces fiches sont disponibles sur Internet. Les professeurs intéressés doivent s'adresser à leur coordonnateur pour obtenir l'adresse, le mot de passe et les instructions requises pour accéder au site. Cette base de données est conçue dans une perspective dynamique et évolutive, de nouvelles fiches se substituant aux plus anciennes et des fiches inédites venant compléter la série existante.

Chaque fois que le thème abordé s'y prêtera, le professeur fera référence aux aspects environnementaux, sociaux ou éthiques impliqués.

L'acquisition du vocabulaire scientifique et des règles de sécurité feront partie intégrante de l'enseignement.

Les élèves seront familiarisés avec les signes et les procédures de sécurité. Ils apprendront à respecter et à utiliser avec discernement l'équipement. Ils prendront l'habitude de remettre le matériel utilisé dans les délais imposés et en bon état. À cet égard, les responsables – en particulier les coordonnateurs – devront être informés des réglementations locales, variables d'un pays à l'autre, en matière de sécurité. Il s'agit, entre autres, des dispositions légales relatives à l'expérimentation animale et à la manipulation de substances chimiques par les élèves.

À travers son cours, le professeur doit tirer parti de toutes les occasions qui se présentent pour développer chez les élèves la compréhension de la manière dont se « pratiquent » les sciences. Cet aspect devrait inclure une discussion à propos de la recherche de l'exactitude et de la précision (y compris leurs limitations), de la conception d'un travail de recherche, du traitement, de la présentation et de l'interprétation de données ou d'éléments de preuve. Certaines fiches portent spécifiquement sur ces divers aspects.

Intitulés des modules	Contenus, suggestions et expériences	Notes
Première année	Première année	
	<p>Les travaux écrits réalisés par les élèves cette année constituent un élément essentiel de leur formation. Cependant, eu égard à leur manque d'expérience en matière de rédaction et de présentation des travaux écrits, il pourrait s'avérer judicieux de recourir épisodiquement à des documents lacunaires que les élèves devraient compléter.</p>	
1.1.- La mesure.	<p>La réalisation de mesures suppose le recours à des unités et à des techniques.</p> <p>En principe, les unités du Système International (SI) devraient être enseignées et utilisées. Toutefois, des unités pratiques pourront être introduites.</p> <p>Les longueurs, les volumes de solides réguliers et irréguliers, de liquides [1].</p> <p>La masse, la température, le temps.</p> <p>La masse volumique, exprimée en grammes par cm³ [2].</p> <p>La vitesse en m/s.</p> <p>Le recueil des données et le traitement des résultats. Introduction à la technique de construction des graphiques et des histogrammes. Calculs simples opérés sur les résultats de mesures (mesures de longueurs, d'aires, de volumes).</p>	<p>[1] Mètre, cm, mm, litre, cm³, g/cm³, g, kg et leurs relations.</p> <p>Les activités mises en œuvre devraient comporter des mesures effectuées sur des solides, des liquides et des gaz.</p> <p>Des observations météorologiques élémentaires et les mesures associées peuvent servir d'exemples.</p> <p>[2] La <i>masse volumique</i> est appelée «<i>density</i>» en anglais et «<i>dichte</i>» en allemand. Il s'agit de ne pas identifier ces dernières appellations au terme français «<i>densité</i>» qui est un concept différent (contrairement à la <i>masse volumique</i>, la <i>densité</i> est une grandeur sans dimensions). Il convient d'être attentif à cette particularité lors de la traduction des fiches d'expériences.</p>
1.2.- L'air.	<p>Les solides, les liquides et les gaz ; définitions et caractéristiques.</p> <p>Masse d'un litre d'air [1].</p> <p>Introduction informelle (empirique) de la pression atmosphérique [2].</p> <p>Introduction du modèle corpusculaire de la matière.</p> <p>Diffusion des gaz et des liquides.</p> <p>Identification des gaz. Composition de l'air. La respiration [3] : l'air expiré est plus pauvre en oxygène que l'air inspiré et plus riche en CO₂. L'appareil respiratoire [4]. La combustion des aliments ; formation de CO₂. L'usage du tabac. La respiration chez les plantes.</p>	<p>[1] La masse d'un litre d'air sert de référence pour comparer les masses volumiques des autres gaz.</p> <p>[2] La notion empirique de pression peut être introduite par le biais d'expériences réalisées avec un manomètre à tube en U. L'introduction du <i>pasca/</i> et du concept de <i>force par unité de surface</i> n'est pas requise.</p> <p>[3] Expériences sur les échanges gazeux au cours du processus de la respiration.</p> <p>[4] L'appareil respiratoire : seuls les noms courants seront mentionnés.</p>

Intitulés des modules	Contenus, suggestions et expériences	Notes
1.3.- La classification dans la vie quotidienne.	<p>Introduction : classification d'objets courants en faisant apparaître des relations hiérarchiques. Exemples : des livres, des déchets destinés au recyclage... Distinction entre être vivant et objet non vivant.</p> <p>Les métaux et les non-métaux [2] ; les conducteurs électriques et les isolants ; les métaux magnétiques et non magnétiques. Les aimants permanents ; expériences simples.</p> <p>Classification des êtres vivants sur base d'une clé (simple) de détermination [1]. Identification de plantes et d'animaux communs, en particulier ceux qui se trouvent dans l'environnement local ; leur habitat. Les cinq règnes [3], les vertébrés et les invertébrés.</p>	<p>[1] Construction <u>et</u> utilisation de clés de détermination (clés simples). Les noms et les caractéristiques essentielles des classes de vertébrés devraient être envisagés. Traiter un exemple d'organisme appartenant au phylum des invertébrés et un exemple d'organisme appartenant au phylum des végétaux.</p> <p>[2] Les caractéristiques d'un métal (éclat, conductibilité électrique, ductilité...).</p> <p>[3] Les bactéries, les protozoaires, les champignons, les végétaux, les animaux.</p>
1.4.- L'eau et les solutions.	<p>Purification de l'eau. Filtration et distillation. Centrifugation.</p> <p>Le cycle de l'eau, l'approvisionnement en eau. Utilisation de l'eau. Agents de nettoyage.</p> <p>Dilatation thermique et contraction de l'eau et d'autres substances (aspects qualitatifs). Notions de concentration et de solubilité. Solutions, solvants, émulsions, suspensions. Chromatographie. Substances cristallines. Préparation de gros cristaux. L'eau et le corps humain : bilan hydrique (ingestion/élimination de l'eau).</p>	
1.5.- Les circuits électriques simples.	<p>Expériences simples sur des circuits comportant des résistances (lampes) et des interrupteurs. Nécessité de la fermeture d'un circuit électrique. Le «court circuit» et la nécessité de l'éviter. Schémas électriques élémentaires [1]. Circuits «série» et «parallèle».</p>	<p>[1] Les élèves devraient être capables de réaliser des circuits simples et de dessiner les schémas correspondants (la représentation conventionnelle sera limitée aux symboles de la lampe, du générateur, de l'interrupteur et du fusible).</p>
1.6.- La reproduction et le développement.	<p>Les niveaux d'organisation : cellules, tissus, organes, système, organisme [1]. Expériences relatives à la reproduction asexuée.</p> <p>Introduction à l'utilisation du microscope [2]. La division cellulaire [3] : organismes microscopiques [4]. Comparaison élémentaire des modes de reproduction des vertébrés.</p> <p>Les plantes à fleurs : la fleur, la pollinisation, le fruit, la dispersion des graines, la germination. La reproduction humaine : anatomie, la conception, introduction à la contraception, le développement fœtal, la naissance, la croissance, la puberté.</p>	<p>[1] Description sur la base d'un exemple. [2] Incluant les dessins d'observations au microscope. [3] La mitose et la méiose ne doivent pas être envisagées. [4] L'élodée, la paramécie, la daphnie, etc.</p>

Intitulés des modules	Contenus, suggestions et expériences	Notes
<p>Deuxième année</p> <p>2.1.- Les éléments et les composés (I).</p>	<p style="text-align: center;">Deuxième année</p> <p>Éléments, mélanges, composés. Conditions pour qu'une combustion puisse se produire. Les produits de la combustion. La respiration cellulaire.</p> <p>Introduction aux phénomènes de transport dans l'organisme [1].</p> <p>La combustion de l'hydrogène produit de l'eau, celle du carbone produit du dioxyde de carbone. La lutte contre l'incendie [2]. La pollution et la contamination de l'air.</p> <p>La corrosion [3] : combinaison avec l'oxygène atmosphérique. Extraction des métaux.</p> <p>L'électrolyse [4] de l'eau et d'autres substances.</p>	<p>[1] Le cœur, les artères, les veines ; transport des gaz, des nutriments, des déchets.</p> <p>[2] Les extincteurs ; lien avec la sécurité dans les laboratoires.</p> <p>[3] Limitée à la réaction du fer avec l'oxygène de l'air.</p> <p>[4] Notions de base et étude expérimentale.</p>
<p>2.2.- Les forces.</p>	<p>Observation de la manifestation d'une force [1]. Forces exercées par un aimant, résistance liée à la viscosité d'un fluide (aspect qualitatif), élasticité, gravité. La force normale de «contact» (d'appui). La force de frottement dépend de la force de contact (d'appui) et de la nature de la surface. La lubrification. Le ressort ; fabrication d'un dynamomètre [2]. Les forces électrostatiques.</p>	<p>[1] Les élèves devraient savoir que les forces s'exercent par poussée ou par traction et qu'elles se mesurent en <i>newtons</i>. Ils devraient être capables d'estimer des forces.</p> <p>[2] Représentations graphiques.</p>
<p>2.3.- L'énergie.</p>	<p>Identification informelle de l'énergie. Distinction entre «force» et «énergie».</p> <p>Les conséquences de l'utilisation des carburants : chaleur, mouvement, lumière, énergie potentielle gravitationnelle, électricité...</p> <p>Les sources et l'origine des carburants fossiles, l'énergie solaire. Conservation de l'énergie. L'énergie dans la maison : la facture d'électricité.</p> <p>Conversion de l'énergie d'une forme dans une autre.</p> <p>Les aliments comme source d'énergie [1]. L'alimentation. La digestion [2], la dentition.</p> <p>Transport de la chaleur par conduction, convection et rayonnement. L'isolation thermique. L'intérêt de la convection dans le gel des pièces d'eau (étangs, fontaines ...), etc....</p>	<p>[1] Les aliments comme source d'énergie ; les principaux nutriments (glucides, lipides, protéines). Les formules chimiques ne sont pas requises.</p> <p>[2] Le système digestif : seuls les noms courants seront utilisés. L'étude de la digestion sera limitée aux étapes les plus importantes.</p>

Intitulés des modules	Contenus, suggestions et expériences	Notes
2.4.- Les sens.	<p>La vue. La vision binoculaire, la vision stéréoscopique, l'intensité de la lumière et la modification du diamètre de la pupille, la perspective et les illusions d'optique. Champs de vision de divers animaux. Les couleurs : RVB (Rouge-Vert-Bleu) et CMJB (Cyan-Magenta-Jaune-Noir), couleurs primaires et couleurs secondaires. La cécité à certaines couleurs (dyschromatopsie). La persistance des images rétinienne.</p> <p>L'ouïe : les sons et les vibrations. Domaine de fréquences des sons auxquels l'oreille humaine est sensible. La vitesse du son. L'intensité d'un son ; implications sur la santé.</p> <p>L'odorat et le goût. Confusion des sens lorsque l'individu hume un aliment pendant qu'il en goûte un autre.</p> <p>Le toucher. La sensibilité dépend du nombre de récepteurs tactiles par unité de surface de la peau.</p>	<p>La perception et le cerveau.</p> <p>Les nerfs : le temps de réaction.</p>
2.5.- L'équilibre dans la nature.	<p>La photosynthèse [1]. Mise en évidence de la présence d'amidon dans les feuilles des plantes vertes.</p> <p>L'équilibre oxygène/dioxyde de carbone [2]. Considérations relatives à la pollution de l'air.</p> <p>Rôle primaire des végétaux dans la production de nourriture, de carburants et d'énergie ; les chaînes alimentaires, les réseaux trophiques. Inventaire simple d'un biotope restreint : relations écologiques.</p> <p>La conservation des écosystèmes (océans, forêts...).</p>	<p>[1] Les élèves doivent être capables de décrire les phases essentielles de la photosynthèse. Tous les organismes sont sous la dépendance ultime de ce phénomène.</p> <p>[2] Cf. la respiration au point 1.2.-</p>
2.6.- La Terre et l'espace.	<p>Le système solaire. Les planètes, les étoiles, les lunes. Les phases de la Lune. L'ombre. Les éclipses. La gravité, la distinction entre masse et poids. Les saisons. La boussole.</p>	

Intitulés des modules	Contenus, suggestions et expériences	Notes
Troisième année	Troisième année	
3.1.- Les éléments et les composés (II).	<p>Les acides et les bases : saveur, effet physiologique [1]. Mesures de sécurité relatives à l'utilisation d'acides et de bases.</p> <p>Les indicateurs acide/base ; préparation d'un indicateur coloré à partir du chou rouge et d'autres végétaux. Le tournesol.</p> <p>L'indicateur universel. Utilisation pratique de l'échelle de pH. Tests effectués sur des produits de nettoyage et sur des cosmétiques.</p> <p>Neutralisation. Production de sels à partir d'acides et de bases. Les pluies acides, leurs effets sur l'environnement.</p> <p>Réactions de synthèse et de décomposition [2]. Équations littérales ; établir le rapport avec le modèle corpusculaire de la matière. Distinction ente «atome» et «molécule» [3].</p> <p>Réaction des métaux avec l'eau et avec les acides ; introduction des séries réactives [4].</p>	<p>[1] N'utiliser que des produits naturels et inoffensifs ! (par ex. le jus de citron).</p> <p>[2] $A + B \rightarrow AB$ Exemple : cuivre + oxygène. $AB \rightarrow A + B$ Exemple : oxyde de mercure (II).</p> <p>[3] Introduction simple au tableau de classification périodique des éléments ; quelques exemples de formules de molécules.</p> <p>[4] Par exemple, la réaction de Mg, de Al, de Fe et de Cu avec l'oxygène et avec l'eau/les acides (constater le dégagement gazeux et la production de chaleur).</p>
3.2.- Le monde microscopique.	<p>Les petits organismes d'eau douce. Observations microscopiques.</p> <p>Les bactéries et les champignons ; le pain, le vin, la bière et le fromage. <i>La pénicilline</i></p>	
3.3.- L'éducation à la santé.	<p>Les maladies. Les antibiotiques [1]. Les virus. La vaccination.</p> <p>Principes d'hygiène. Les méthodes contraceptives et leur rapport avec les maladies sexuellement transmissibles (SIDA, etc....).</p> <p>La santé mentale, les troubles de l'alimentation, l'abus de la consommation de certaines substances, etc....</p>	<p>[1] La culture de microorganismes et leur utilisation dans l'industrie alimentaire et dans le domaine médical. Les microorganismes peuvent s'avérer dangereux – une manipulation et une élimination appropriées sont essentielles.</p>
3.4.- Le sol.	<p>Les principaux types de sols : formation, identification, caractéristiques, organismes présents. La capillarité, le pH des sols ; la pollution des sols ; rôle de l'agriculture.</p>	

Intitulés des modules	Contenus, suggestions et expériences	Notes
3.5.- La lumière, les images et la vision.	<p>Le comportement de la lumière. Les rayons lumineux, la réflexion. L'appareil photographique.</p> <p>La déviation de la lumière lors de sa réfraction par le verre, l'eau, une matière plastique...</p> <p>La nature des images réelles et des images virtuelles. La formation des images par réflexion et par réfraction [1]. L'effet des lentilles [2].</p> <p>Le modèle de l'œil. L'image formée sur la rétine est renversée.</p> <p>La formation des images par les lentilles convexes ; la distance focale. Les défauts les plus communs de la vision et leur correction (ne pas envisager l'astigmatisme).</p> <p>Décomposition de la lumière (blanche) en ses couleurs constitutives par un prisme. Recomposition de la lumière (blanche).</p>	<p>[1] Les instruments d'optique.</p> <p>[2] Représentation du trajet des rayons lumineux.</p>
3.6.- Le travail et les machines.	<p>Le travail mécanique. Le joule : quantité de travail effectué par une force de 1 newton déplacée de 1 mètre. Le moment d'une force. Les machines : expériences simples avec des leviers et des poulies (calculs simples). La gestion de la force par une modification de la valeur du déplacement et vice versa (dans le cadre de la réalisation d'un travail déterminé) [1]. La puissance, introduite comme le travail effectué chaque seconde (le watt).</p> <p>Les muscles et le squelette [2] : mention des muscles principaux, des paires de muscles antagonistes et des os importants. Mobilisation adéquate et hygiène du squelette. Composition de l'os.</p>	<p>[1] Une machine peut démultiplier la force, mais seulement au dépens de la distance.</p> <p>Le travail effectué par une machine ne peut excéder celui qui lui a été fourni.</p> <p>[2] Les composants minéraux lui confèrent sa dureté ; les composants organiques lui donnent une certaine plasticité.</p>
3.7.- Électricité.	<p>La mesure d'un courant électrique produit par différents types de générateurs dans divers circuits électriques : l'ampèremètre. Le circuit «série» et le circuit «parallèle» [1].</p> <p>Les avantages du circuit parallèle. Notion qualitative de résistance. La sécurité électrique.</p> <p>Le branchement et l'utilisation corrects d'un voltmètre. Son utilisation pour mesurer la «force» (la «charge») d'un générateur [2], c'est-à-dire la capacité du générateur à fournir du courant. L'association de générateurs en série. L'analogie hydraulique. Electroaimants simples. Le moteur électrique.</p> <p>La charge électrique. Électrisation par frottements. Attraction et répulsion. Les différentes sortes de charges [3].</p>	<p>[1] Construire, reconnaître et dessiner des circuits simples en série et en parallèle. Utiliser correctement l'ampèremètre pour mesurer des courants en différents points de tels circuits.</p> <p>[2] Les élèves devraient être capables de brancher un voltmètre correctement. Ils devraient savoir que l'association de générateurs en série augmente la tension aux bornes du circuit.</p> <p>[3] Les corps chargés d'électricité peuvent s'attirer et se repousser mutuellement et attirer ou repousser des corps non chargés. Il existe deux sortes de charges (des charges positives et des charges négatives).</p>