



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE Collège

Programmes de l'enseignement de SVT pour les classes de cinquième et de quatrième

Programmes applicables à compter de la rentrée de l'année scolaire 2006-2007 pour la classe de cinquième et à compter de la rentrée de l'année scolaire 2007-2008 pour la classe de quatrième.

Juillet 2005

Introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques

I. LA CULTURE SCIENTIFIQUE ACQUISE AU COLLÈGE

À l'issue de ses études au collège, l'élève doit s'être construit une première représentation globale et cohérente du monde dans lequel il vit¹. Il doit pouvoir apporter des éléments de réponse simples mais cohérents aux questions : « Comment est constitué le monde dans lequel je vis ? », « Quelle y est ma place-? », « Quelles sont les responsabilités individuelles et collectives ? ».

Toutes les disciplines concourent à l'élaboration de cette représentation, tant par les contenus d'enseignement que par les méthodes mises en oeuvre. Les sciences expérimentales, la géographie et la technologie apportent une représentation globale de la nature et du monde construit par et pour l'Homme. Les mathématiques fournissent des outils puissants pour modéliser des phénomènes et anticiper des résultats, en particulier dans le domaine des sciences expérimentales, en permettant l'expression et le développement de nombreux éléments de connaissance. Elles se nourrissent des problèmes posés par la recherche d'une meilleure compréhension du monde ; leur développement est également, pour une très large part, liée à la capacité de l'être humain à explorer des concepts théoriques. L'éducation physique et sportive apporte une connaissance de soi et des autres à travers des expériences motrices variées, sources d'émotions et de partage.

L'élaboration d'une représentation globale et cohérente du monde passe par la mise en convergence des savoirs disciplinaires autour de thèmes, tels que l'énergie, l'environnement et le développement durable, la météorologie et la climatologie, la santé, la sécurité, le mode de pensée statistique dans le regard sur le monde. Cette construction commune nécessite de la part des enseignements disciplinaires des contributions coordonnées, explicitées dans la partie intitulée *thèmes de convergence*.

La perspective historique donne une vision cohérente des sciences et des techniques et de leur développement conjoint. Elle permet de présenter les connaissances scientifiques comme une construction humaine progressive et non comme un ensemble de vérités révélées. Elle éclaire par des exemples le caractère réciproque des interactions entre sciences et techniques.

¹ Le regard sur le monde est limité ici à celui des disciplines scientifiques. Toutes les disciplines contribuent à la compréhension du monde. En particulier, l'objectif affiché correspond également à celui de l'enseignement de l'histoire et de la géographie. Les approches en sont toutefois différentes et complémentaires. Il ne peut y avoir de représentation globale et cohérente du monde que si l'on replace l'élève dans l'humanité riche de 6 milliards d'hommes qui le peuplent, l'exploitent, le transforment, l'aménagent, l'organisent.

Contribution à une représentation globale et cohérente du monde à la fin du collège

1. Unité et diversité du monde

L'extraordinaire richesse de la nature et la complexité de la technique peuvent être décrites par un petit nombre de lois universelles et de concepts unificateurs².

L'unité du monde est d'abord structurelle : la matière, vivante ou inerte, est un assemblage d'atomes, le plus souvent organisés en molécules. Les propriétés des substances ou des espèces chimiques sont fonction de la nature des molécules qui les composent. Ces dernières peuvent se modifier par un réarrangement des atomes donnant naissance à de nouvelles molécules et ainsi à de nouvelles substances. Une telle transformation dans laquelle la nature des atomes, leur nombre total et la masse totale restent conservés est appelée transformation (ou réaction) chimique.

La matière vivante est constituée d'atomes qui ne sont pas différents dans leur nature de ceux qui constituent la matière inerte. Son architecture fait intervenir un niveau d'organisation qui lui est particulier, celui de la *cellule*, elle-même constituée d'un très grand nombre de molécules et siège de transformations chimiques.

Les êtres vivants possèdent un ensemble de fonctions (nutrition, relation, reproduction) qui leur permettent de vivre et de se développer dans leur milieu.

Les échanges entre l'organisme vivant et le milieu extérieur sont à l'origine de l'approvisionnement des cellules en matière (nutriments et dioxygène permettant la transformation d'énergie et le renouvellement des molécules nécessaires à leur fonctionnement) et du rejet dans le milieu de déchets produits par leur activité.

Il existe aussi une unité de représentation du monde qui se traduit par l'universalité des lois qui régissent les phénomènes naturels : la conservation de la matière, qui se manifeste par la conservation de sa masse totale au cours des transformations qu'elle subit, celle de l'énergie au travers de ses transformations sous diverses formes. Les concepts d'échange de *matière*, d'*énergie* et d'*information* sous-tendent aussi bien la compréhension du fonctionnement des organismes vivants que des objets techniques ou des échanges économiques ; ils sont également la base d'une approche rationnelle des problèmes relatifs à la sécurité et à l'environnement. Ce type d'analyse est particulièrement pertinent pour comprendre les besoins auxquels les objets ou les systèmes techniques répondent ainsi que la constitution et le fonctionnement de ces objets.

C'est au contraire une prodigieuse diversité du monde que met en évidence l'observation quotidienne des paysages, des roches, des espèces vivantes, des individus ... Il n'y a là aucune contradiction :

² Phrase extraite de l'ouvrage « Qu'apprend-on au collège » rédigé par le Conseil national des programmes et publié par le CNDP en 2002.

ce sont les combinaisons d'un nombre limité d'« espèces atomiques » (éléments chimiques) qui engendrent le nombre considérable d'espèces chimiques présentes dans notre environnement, c'est la combinaison aléatoire des gènes qui rend compte de l'unicité de l'individu ; la reproduction sexuée permet à la fois le maintien et la diversification du patrimoine génétique des êtres vivants.

L'Homme est apparu récemment dans l'évolution des espèces et se caractérise par le développement de ses capacités intellectuelles, motrices, sensorielles et affectives qui lui permettent d'appréhender le monde qui l'entoure, d'agir sur lui et de percevoir les effets de ses actions.

En tant que tel, l'individu possède les caractères de son espèce (unité de l'espèce) et présente des variations qui lui sont propres (unicité de l'individu). Comme chaque être vivant, il est influencé à la fois par l'expression de son patrimoine génétique et par ses conditions de vie. De plus, ses comportements personnels, notamment ses activités physiques et ses pratiques alimentaires, influent sur la santé, tant au plan individuel que collectif.

2. Percevoir le monde

L'organisme perçoit en permanence grâce aux organes des sens des informations de nature physico-chimique provenant de son environnement. Au-delà de la perception directe, l'observation peut être affinée par l'emploi d'instruments, objets techniques qui étendent les possibilités des sens. Elle peut aussi être complétée par l'utilisation d'appareils de mesure et par l'exploitation mathématique des résultats qu'ils fournissent. L'exploitation de séries de mesures, la réflexion sur leur moyenne et leur dispersion, tant dans le domaine des sciences expérimentales que dans celui des sciences humaines introduit l'idée de précision de la mesure et conduit à une première vision statistique du monde.

La démarche expérimentale, au-delà de la simple observation, contribue à une représentation scientifique, donc explicative, du monde.

3. Se représenter le monde

La perception immédiate de l'environnement à l'échelle humaine est complétée par une représentation du monde aux échelles microscopique d'une part et astronomique de l'autre. Les connaissances acquises en mathématiques permettent de s'appuyer sur des modèles de représentation issus de la géométrie, de manipuler les dimensions correspondantes et de les exprimer dans les unités appropriées.

À l'échelle microscopique, l'ordre de grandeur des dimensions respectives de l'atome et de la cellule est connu.

À l'échelle astronomique, le système solaire est conçu comme un cas particulier de système planétaire et la Terre comme une planète particulière.

À la vision externe de la Terre aux échelles moyennes s'ajoute une représentation interne de notre planète et des matériaux qui la composent, ainsi qu'à un premier degré de compréhension de son activité et de son histoire.

La représentation du monde ne se réduit pas à une description de celui-ci dans l'espace. Elle devient cohérente en y adjoignant celle de son évolution dans le temps. Ici encore, ce sont les outils mis en place dans l'enseignement des mathématiques qui permettent de comparer les échelles de temps appropriées : géologique, historique et humaine et d'étudier divers aspects quantitatifs de cette évolution (graphiques, taux de croissance...).

4. Penser mathématiquement

L'histoire de l'humanité est marquée par sa capacité à élaborer des outils qui lui permettent de mieux comprendre le monde, d'y agir plus efficacement et de s'interroger sur ses propres outils de pensée. À côté du langage, les mathématiques ont été, dès l'origine, l'un des vecteurs principaux de cet effort de conceptualisation. Au terme de la scolarité obligatoire, les élèves doivent avoir acquis les éléments de

base d'une pensée mathématique. Celle-ci repose sur un ensemble de connaissances solides et sur des méthodes de résolution de problèmes et des modes de preuves (raisonnement déductif et démonstrations spécifiques).

II. RESPONSABILITÉ ET CITOYENNETÉ

Les sciences expérimentales et les mathématiques, au même titre que d'autres disciplines, au premier rang desquelles figurent l'histoire, la géographie, l'éducation physique et sportive et la technologie, contribuent à responsabiliser l'élève en matière d'environnement, de santé et de sécurité. Elles favorisent l'exercice de l'esprit critique et du raisonnement ; elles conduisent ainsi l'élève à adopter une attitude raisonnée devant l'information des médias.

1. L'homme et l'environnement. Gestion des ressources matérielles et énergétiques

Depuis son origine, l'espèce humaine manifeste une aptitude inégale à modifier son environnement. Cette caractéristique impose à l'ensemble de la société une réflexion collective en vue de maîtriser ses propres choix économiques et politiques. Chaque citoyen doit pouvoir disposer des outils d'analyse scientifique lui permettant d'être pleinement acteur de ce processus. Les connaissances scientifiques et pratiques acquises au collège donnent la base d'une compréhension raisonnée des responsabilités individuelles et sociales vis-à-vis de l'environnement. L'idée de conservation de la matière permet de comprendre qu'une substance rejetée peut être diluée ou transformée mais ne disparaît pas. Les activités humaines peuvent être la source de pollutions, mais il est également possible de mettre à profit la chimie et les biotechnologies pour restaurer l'environnement dans une perspective de développement durable.

Les relations de l'homme avec son environnement ne se limitent pas à la préservation de celui-ci. Les disciplines scientifiques apportent également les bases nécessaires à la compréhension des problèmes posés par la gestion des ressources de la planète, tant en termes de matière que d'énergie.

La complémentarité des apports disciplinaires dans l'étude de l'exploitation humaine des ressources énergétiques est exemplaire. Les disciplines scientifiques apportent les définitions et les unités des grandeurs énergétiques, l'analyse des transferts entre les diverses formes d'énergie ; la géographie étudie la consommation humaine des ressources énergétiques, l'inégalité de leur répartition, l'évolution dans le temps de cette consommation et de ses usages.

En fin de troisième, l'élève doit avoir une vue d'ensemble d'un monde avec lequel l'homme interagit et qu'il a profondément transformé. Sans que lui soient dissimulés les problèmes qui restent posés par cette transformation, l'élève doit avoir pris conscience de tout ce que son mode de vie doit aux progrès des sciences et des techniques.

2. La santé

Une éducation à la santé vise à aider chaque jeune à s'approprier progressivement les moyens d'opérer des choix, d'adopter des comportements responsables, pour lui-même comme vis-à-vis d'autrui. Elle ne doit pas être un simple discours sur la santé mais doit permettre l'appropriation de connaissances pour comprendre et agir en développant des attitudes, telles que l'estime de soi, le respect des autres, la solidarité, l'autonomie, la responsabilité, l'esprit critique.

3. La sécurité

Les connaissances scientifiques et techniques permettent à l'élève, en plus des règles de sécurité dont l'observation s'impose à tous, d'avoir un comportement adapté et réfléchi face aux risques qu'il encourt ou qu'il fait encourir aux autres.

III. LES MÉTHODES

Prise en compte des acquis de l'école primaire

Certaines rubriques des programmes se situent dans le prolongement de rubriques du programme du cycle 3 de l'école élémentaire. Il convient d'aborder chacune de ces rubriques par une *séance introductive* au cours de laquelle, à partir d'une investigation soumise à la classe, le professeur prend la mesure des acquis effectifs de l'enseignement de l'école primaire dans le domaine considéré. Ceci lui permet d'adapter en conséquence la suite de son enseignement et le cas échéant de gagner du temps en évitant des redites et en veillant à ne pas lasser les élèves par la répétition de considérations élémentaires déjà assimilées.

Les professeurs sont invités à prendre connaissance des programmes entrés en vigueur à l'école primaire depuis la rentrée 2003. En ce qui concerne les sciences expérimentales et la technologie, ils doivent également consulter les *fiches « connaissances »* diffusées par le Ministère de l'Éducation nationale. Ces fiches expriment l'essentiel des connaissances de ces domaines dans des termes accessibles à des élèves du cycle 3 de l'école primaire. Les enseignants peuvent également se reporter à ces fiches pour prendre connaissance des difficultés liées au vocabulaire courant et aux représentations préalables des élèves.

Les fiches « connaissances » sont référencées ci-dessous à l'intérieur des programmes de physique-chimie et de sciences de la vie et de la Terre.

La démarche d'investigation

Dans la continuité de l'école primaire, les programmes du collège privilégient pour les disciplines scientifiques une démarche d'investigation. Comme l'indiquent les modalités décrites ci-dessous, cette démarche n'est pas unique. Elle n'est pas non plus exclusive et tous les objets d'étude ne se prêtent pas également à sa mise en œuvre. Une présentation par l'enseignant est parfois nécessaire, mais elle ne doit pas, en général, constituer l'essentiel d'une séance dans le cadre d'une démarche qui privilégie la construction du savoir par l'élève. Il appartient au professeur de déterminer les sujets qui feront l'objet d'un exposé et ceux pour lesquels la mise en œuvre d'une démarche d'investigation est pertinente.

La mise en œuvre des activités préconisées par les programmes des sciences expérimentales (Physique-chimie, Sciences de la vie et de la Terre) et la technologie conduit à recommander pour ces disciplines la constitution, chaque fois qu'il est possible, de groupes à effectif réduit (par exemple en formant 3 groupes à partir de 2 divisions, tout en respectant l'horaire élève).

La démarche d'investigation scientifique présente des analogies entre son application au domaine des sciences expérimentales et celui des mathématiques. La spécificité de chacun de ces domaines, liée à leurs objets d'étude respectifs et à leurs méthodes de preuve, conduit cependant à quelques différences dans la réalisation. Une éducation scientifique complète se doit de faire prendre conscience aux élèves à la fois de la proximité de ces démarches (résolution de problèmes, formulation respectivement d'hypothèses explicatives et de conjectures) et des particularités de chacune d'entre elles, notamment en ce qui concerne la validation, par l'expérimentation d'un côté, par la démonstration de l'autre.

Repères pour la mise en œuvre d'une démarche d'investigation

1. Divers aspects d'une démarche d'investigation

Cette démarche s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel (en sciences expérimentales) et sur la résolution de problèmes (en mathématiques). Les investigations réalisées avec

l'aide du professeur, l'élaboration de réponses et la recherche d'explications ou de justifications débouchent sur l'acquisition de connaissances, de compétences méthodologiques et sur la mise au point de savoir-faire techniques.

Dans le domaine des sciences expérimentales, chaque fois qu'elles sont possibles, matériellement et déontologiquement, l'observation, l'expérimentation ou l'action directe par les élèves sur le réel doivent être privilégiées.

Une séance d'investigation doit être conclue par des activités de synthèse et de structuration organisées par l'enseignant, à partir des travaux effectués par la classe. Celles-ci portent non seulement sur les quelques notions, définitions, résultats et outils de base mis en évidence, que les élèves doivent connaître et peuvent désormais utiliser, mais elles sont aussi l'occasion de dégager et d'explicitier les méthodes que nécessite leur mise en œuvre.

2. Canevas d'une séquence d'investigation

Ce canevas n'a pas la prétention de définir « la » méthode d'enseignement, ni celle de figer de façon exhaustive un déroulement imposé. Une séquence est constituée en général de plusieurs séances relatives à un même sujet d'étude.

Par commodité de présentation, sept moments essentiels ont été identifiés. L'ordre dans lequel ils se succèdent ne constitue pas une trame à adopter de manière linéaire. En fonction des sujets, un aller et retour entre ces moments est tout à fait souhaitable, et le temps consacré à chacun doit être adapté au projet pédagogique de l'enseignant.

Les modes de gestion des regroupements d'élèves, du binôme au groupe-classe selon les activités et les objectifs visés, favorisent l'expression sous toutes ses formes et permettent un accès progressif à l'autonomie.

La spécificité de chaque discipline conduit à penser différemment, dans une démarche d'investigation, le rôle de l'expérience et le choix du problème à résoudre. Le canevas proposé doit donc être aménagé pour chaque discipline (voir partie introductive de chacune d'entre elles).

Le choix d'une situation - problème par le professeur :

- analyser les savoirs visés et déterminer les objectifs à atteindre ;
- repérer les acquis initiaux des élèves ;
- identifier les conceptions ou les représentations des élèves, ainsi que les difficultés persistantes (analyse d'obstacles cognitifs et d'erreurs) ;
- élaborer un scénario d'enseignement en fonction de l'analyse de ces différents éléments.

L'appropriation du problème par les élèves :

- travail guidé par l'enseignant qui, éventuellement, aide à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens, à les recentrer sur le problème à résoudre qui doit être compris par tous ;
- émergence d'éléments de solution proposés par les élèves qui permettent de travailler sur leurs conceptions initiales, notamment par confrontation de leurs éventuelles divergences pour favoriser l'appropriation par la classe du problème à résoudre. Le guidage par le professeur ne doit pas amener à occulter ces conceptions initiales mais au contraire à faire naître le questionnement.

La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles :

- formulation orale ou écrite de conjectures ou d'hypothèses par les élèves (ou les groupes) ;
- élaboration éventuelle d'expériences, destinées à tester ces hypothèses ou conjectures ;
- communication à la classe des conjectures ou des hypothèses et des éventuels protocoles expérimentaux proposés.

L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves :

- moments de débat interne au groupe d'élèves ;
- contrôle de l'isolement des paramètres et de leur variation, description et réalisation de l'expérience (schémas, description écrite) dans le cas des sciences expérimentales, réalisation en technologie ;
- description et exploitation des méthodes et des résultats ; recherche d'éléments de justification et de preuve, confrontation avec les conjectures et les hypothèses formulées précédemment.

L'échange argumenté autour des propositions élaborées :

- communication au sein de la classe des solutions élaborées, des réponses apportées, des résultats obtenus, des interrogations qui demeurent ;
- confrontation des propositions, débat autour de leur validité, recherche d'arguments ; en mathématiques, cet échange peut se terminer par le constat qu'il existe plusieurs voies pour parvenir au résultat attendu et par l'élaboration collective de preuves.

L'acquisition et la structuration des connaissances :

- mise en évidence, avec l'aide de l'enseignant, de nouveaux éléments de savoir (notion, technique, méthode) utilisés au cours de la résolution,
- confrontation avec le savoir établi (comme autre forme de recours à la recherche documentaire, recours au manuel), en respectant des niveaux de formulation accessibles aux élèves, donc inspirés des productions auxquelles les groupes sont parvenus ;
- recherche des causes d'un éventuel désaccord, analyse critique des expériences faites et proposition d'expériences complémentaires,
- reformulation écrite par les élèves, avec l'aide du professeur, des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence.

L'opérationnalisation des connaissances :

- exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées : formes langagières ou symboliques, représentations graphiques... (entraînement), liens ;
- nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des connaissances acquises dans de nouveaux contextes (réinvestissement) ;
- évaluation des connaissances et des compétences méthodologiques.

Place des TICE dans l'enseignement

Un enseignement moderne ne peut ignorer l'importance des techniques informatiques, et en particulier leur diversité, leur spécificité et leurs champs d'application.

Les disciplines expérimentales et les mathématiques participent au même titre que d'autres - en particulier la technologie -, à la validation des compétences du B2i.

Selon les classes, si les prérequis de certains élèves sont insuffisants, les activités qu'il convient de leur proposer tiennent compte de la nécessité de compléter leurs compétences dans les usages des technologies de l'information et de la communication.

Il est possible de montrer à l'élève (en dehors de la validation au B2i) que l'utilisation de l'informatique recouvre une très grande diversité de domaines qui dépasse le cadre du traitement de texte, du tableur-grapheur et de l'Internet. C'est le cas de l'utilisation de logiciels spécifiques ; c'est également le cas de l'expérimentation assistée par ordinateur ou de la simulation d'expériences, lesquelles ne doivent cependant pas prendre le pas sur l'expérimentation directe lorsque celle-ci est possible.

Il faut avoir présent à l'esprit que pour un certain nombre d'élèves, la scolarité au collège est le seul moment où ils peuvent appréhender les outils informatiques sous cette forme.

Les sciences expérimentales, les mathématiques et la technologie participent, avec les outils qui leur sont propres à la culture numérique des collégiens : construction des savoirs et savoir-faire,

connaissance du fonctionnement des matériels et des logiciels, accès aux processus de traitement de l'information, et utilisation de l'informatique dans un esprit citoyen, respectueux des droits de chacun et de la propriété intellectuelle.

Utilisation d'outils de travail en langue étrangère

Dans toutes les disciplines scientifiques, il est souhaitable de mettre à la disposition des élèves des outils (textes, modes d'emploi, images légendées, cartes, sites...) rédigés dans la ou les langues étudiées par la classe dans la mesure où ces outils de travail font appel à un vocabulaire et à des structures linguistiques adaptées au niveau des élèves.

L'utilisation d'un tel outil en dehors du cours de langue met à profit les compétences en langue vivante et les développe en augmentant la durée pendant laquelle la langue étrangère est partie prenante de l'activité intellectuelle de l'élève.

Une telle procédure motive les élèves pour les enseignements linguistiques en illustrant leur intérêt pratique. La présence de la langue dans d'autres enseignements ouvre l'horizon culturel.

Cette utilisation d'outils ne requiert pas la maîtrise de la langue concernée par les enseignants des autres disciplines. Il ne leur est aucunement demandé de prendre en charge une partie de l'enseignement de langue vivante.

En début d'année, le professeur de langue vivante et les professeurs de disciplines scientifiques sélectionnent les outils qui leur paraissent pertinents, tant au plan disciplinaire que linguistique.

Les élèves acquièrent en cours de langue le vocabulaire et les structures nécessaires pour avoir de chaque outil une compréhension suffisante à la poursuite des activités avec un professeur d'autre discipline, sans assistance linguistique de ce dernier.

Après utilisation de l'outil dans une discipline qui poursuit ses objectifs propres, le professeur de langue vivante peut demander à la classe diverses formes de comptes rendus, oraux ou écrits, de l'activité réalisée et utiliser celle-ci à nouveau en fonction de ses objectifs d'apprentissage linguistique.

Terminologie scientifique

La plus grande importance doit être apportée à l'utilisation précise de termes scientifiques ayant une signification différente selon les disciplines. Le document d'accompagnement présente un repérage des principales polysémies du vocabulaire scientifique rencontrées au collège. Il vise à permettre aux professeurs d'assister les élèves confrontés aux différents usages et sens des mots.

L'évaluation comme repère des apprentissages

Vérifier les acquis fait partie intégrante de l'action pédagogique. L'évaluation est un outil indispensable au professeur dans la conduite de son enseignement, à différents moments de son apprentissage.

En début, comme en cours d'apprentissage, le repérage des acquis, des difficultés et des obstacles permet d'adapter les supports et les modalités de l'enseignement.

Le bilan terminal permet de mesurer la maîtrise qu'a chaque élève des savoirs et des savoir-faire visés et, si nécessaire, d'envisager des activités de remédiation.

Le travail personnel des élèves

Le travail personnel demandé aux élèves, qui peut être différencié en fonction de leur profil et de leurs besoins, contribue à la structuration et à la mémorisation des connaissances. Son importance est telle dans le processus de maîtrise des connaissances et des savoir-faire qu'il convient de diversifier les pratiques pédagogiques et de développer le travail en équipes pédagogiques afin d'assurer une véritable aide au travail personnel des élèves, pendant les cours et hors la classe (au collège ou à la maison).

Sciences de la vie et de la Terre

CLASSE DE CINQUIÈME

Introduction

Ce préambule complète l'introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques ainsi que l'introduction générale aux programmes de SVT pour le collège (BO hors série N° 4 du 9 septembre 2004) à laquelle il conviendra de se référer.

1. Présentation du programme

En classe de cinquième, avec la double perspective d'une éducation à la santé et à l'environnement, des investigations plus poussées qu'en classe de sixième conduisent à un premier niveau de compréhension des fonctions de nutrition chez l'Homme, de la fonction respiratoire chez les êtres vivants, du fonctionnement de la planète à partir de ses manifestations de surface.

Le programme est organisé en trois parties. La répartition horaire proposée entre ces différentes parties a pour objectif d'assurer une couverture équilibrée du programme et d'en respecter ses limites.

- Respiration et occupation des milieux de vie (durée conseillée : 8 heures).
- Fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie (durée conseillée : 20 heures).
- Géologie externe : évolution des paysages (durée conseillée : 17 heures).

Ces parties ne constituent pas des blocs intangibles ni une progression imposée. C'est le professeur qui choisit un ordre cohérent dans lequel il aborde les notions et les parties du programme.

2. Un accent sur la formation aux méthodes

En appui sur les méthodes travaillées en classe de sixième, le programme de la classe de cinquième permet de poursuivre la formation au raisonnement scientifique en privilégiant des activités pratiques dans le cadre de la démarche d'investigation. (cf. *Introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques, § Méthodes.*)

La géologie étant une science de terrain, on s'appuie obligatoirement sur un exemple local à partir d'observations de terrain.

Cette partie permet aussi d'initier l'élève aux méthodes utilisées par le géologue. Ainsi, le raisonnement par analogie s'applique par le recours aux phénomènes actuels pour proposer des explications à ceux du passé. Cette méthode de reconstitution, incluse dans une démarche scientifique, est nouvelle pour les élèves et sollicite leur capacité à raisonner. L'expérimentation et le recours à la modélisation analogique (maquettes) sont introduits avec toute la prudence nécessaire, dans la mesure où les conditions de leur réalisation sont souvent très différentes de celles de la réalité.

Comme en classe de sixième, certains points du programme permettront de privilégier l'initiative et l'autonomie des élèves, ce qui suppose une diversification pédagogique – travail en ateliers, par groupes, sur projet – organisée par le professeur **en respectant le cadre des horaires officiels de la discipline, pour l'élève.**

Ce travail, permet de développer l'usage des TIC et débouche sur des productions contribuant à la maîtrise de la langue.

L'accent mis sur les compétences pratiques et expérimentales suppose que les conditions de la formation pratique des élèves – constitution de groupes à effectif restreint – soient créées.

3. Le travail personnel des élèves

En dehors des travaux réalisés en classe, il importe que les élèves fournissent un travail personnel en quantité raisonnable, en étude ou à la maison, adapté aux compétences visées par le programme. Il est en effet indispensable que les élèves apprennent à fournir un travail autonome régulier qui complète les activités menées avec le professeur et qui leur permette d'asseoir les connaissances de base tout en suscitant recherche et curiosité.

Respiration et occupation des milieux de vie

Durée conseillée : 8 heures.

Objectifs scientifiques

Il s'agit :

- d'établir l'unité de la respiration ;
- de mettre en relation la diversité des appareils et des comportements respiratoires avec l'occupation des milieux ;
- de mettre en relation la répartition des êtres vivants avec les conditions de la respiration ;
- d'étudier l'influence de l'Homme sur les conditions de la respiration.

Cette étude peut faire l'objet d'une diversification pédagogique : travail en ateliers, par groupes, sur projet.

Objectifs éducatifs

Cette partie contribue à l'éducation à l'environnement pour un développement durable puisque les activités humaines influent sur les caractéristiques des milieux de vie donc, sur les conditions de la respiration et la répartition des êtres vivants.

Cohérence verticale

A l'école primaire, les élèves ont pu découvrir l'adaptation des êtres vivants aux conditions du milieu mais ce programme précise qu'aucune connaissance n'est exigible.

La classification des êtres vivants amorcée en classe de sixième est enrichie par les nouvelles espèces rencontrées, afin de préparer la compréhension de la notion d'évolution.

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>Chez les végétaux comme chez les animaux, la respiration consiste à absorber du dioxygène et à rejeter du dioxyde de carbone.</p> <p>[École primaire : fiche 13, cycles 2 et 3] [Physique-chimie : air, 4^e]</p>	<p>Reconnaître qu'un être vivant respire par l'existence de l'absorption de dioxygène et le rejet de dioxyde de carbone dans le milieu.</p> <p>Mettre en évidence l'absorption de dioxygène et le rejet de dioxyde de carbone par un être vivant.</p>	<p>Ra/Re – conception et réalisation d'expérimentation assistée par ordinateur (ExAO) pour mettre en évidence la consommation de dioxygène par un être vivant.</p> <p>Ra/Re – mise en évidence à l'aide du test de l'eau de chaux du rejet de dioxyde de carbone par un être vivant.</p>
<p>La diversité des appareils et des comportements respiratoires permet aux animaux d'occuper différents milieux.</p> <p>[Physique-chimie : l'eau dans notre environnement, 5^e]</p> <p>Chez les animaux, les échanges gazeux se font entre l'air ou l'eau et l'organisme par l'intermédiaire d'organes respiratoires tels que poumons, branchies, trachées.</p>	<p>Relier l'organe et le comportement respiratoire d'un animal à son milieu de respiration et au milieu de vie.</p> <p>Réaliser une dissection permettant de mettre en évidence un organe respiratoire.</p> <p>Réaliser une observation d'organe respiratoire en utilisant une loupe binoculaire ou un microscope.</p>	<p>Ra – mise en relation, dans un tableau, d'animaux avec leur milieu de respiration, leur milieu de vie et leurs organes respiratoires.</p> <p>I – recherche des organes respiratoires chez différents animaux.</p> <p>I – observation de divers comportements respiratoires.</p> <p>Ra – positionnement des animaux étudiés dans la classification actuelle.</p>
<p>Les caractéristiques du milieu déterminent les conditions de la respiration et influent ainsi sur la répartition des êtres vivants.</p> <p>[Thèmes : Statistiques, Environnement] [Maths : moyenne des relevés, tableaux, graphiques] [Physique-Chimie : dioxygène dissous et température de l'eau] [Français : compte-rendu écrit, oral]</p> <p>Les caractéristiques physiques d'un milieu (température, agitation) conditionnent sa teneur en dioxygène et influent ainsi sur la répartition des êtres vivants.</p> <p>A la lumière, les végétaux chlorophylliens contribuent à oxygéner le milieu.</p> <p>En modifiant les conditions de respiration dans les milieux, l'Homme influe sur leur qualité et leur équilibre.</p>	<p>Expliquer la modification de l'occupation d'un milieu par la variation d'un facteur (température, pollution, agitation, peuplement végétal) influant sur la respiration.</p> <p>Relier la répartition des êtres vivants à une teneur en dioxygène.</p> <p>Mettre en évidence le rejet de dioxygène par les végétaux chlorophylliens à la lumière.</p> <p>Relier l'oxygénation d'un milieu et la présence de végétaux chlorophylliens.</p> <p>Relier action de l'Homme sur l'environnement et effet sur la répartition des êtres vivants.</p> <p>Présenter par écrit et/ou oralement les résultats d'une recherche.</p>	<p>I/Ra – recherche d'une explication à la répartition d'animaux vivant dans un cours d'eau.</p> <p>Re – mise en évidence par ExAO du rejet de dioxygène par les végétaux chlorophylliens durant 24 heures.</p> <p>Re/Ra – mise en évidence et comparaison du rejet de dioxygène par les végétaux chlorophylliens à la lumière et à l'obscurité.</p> <p>I – recherche documentaire sur la responsabilité de l'Homme dans la modification des conditions de la respiration. [B2i]</p> <p>C – présentation écrite et/ou orale, assistée ou non par ordinateur, de résultats de travaux de groupes. [B2i]</p> <p>I/Ra – exploitation de données sur la répartition d'êtres vivants d'un même milieu, à deux endroits ou moments différents en liaison avec une action de l'Homme.</p>

Sont exclus :

- l'étude détaillée des organes et des mouvements respiratoires ;
- le terme eutrophisation, la demande biologique en oxygène ou DBO ;
- l'étude de la photosynthèse.

Fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie

Durée conseillée : 20 heures.

Objectifs scientifiques

L'étude s'appuie sur l'exemple de l'Homme et répond à plusieurs intentions :

- relier besoin indispensable d'énergie et fonctionnement de l'organisme ;
- montrer que le fonctionnement des appareils digestif, respiratoire et circulatoire contribue à approvisionner tous les organes en matériaux pouvant, grâce à des réactions biochimiques, libérer de l'énergie afin d'assurer le fonctionnement de l'organisme ;
- montrer que le fonctionnement des poumons et des reins permet d'éliminer les déchets liés au fonctionnement de l'organisme.

Objectifs éducatifs

Cette partie permet de construire les bases biologiques indispensables au développement de l'esprit critique des élèves à un âge où certains comportements à risques (sédentarité, grignotage,

tabagisme) peuvent se mettre en place. Ainsi elle contribue à une véritable éducation à la santé.

Cohérence verticale

A l'école primaire, les élèves ont observé des mouvements corporels pour découvrir le fonctionnement des muscles et des articulations. Ils ont abordé les fonctions de nutrition (digestion, respiration, circulation) en observant leurs manifestations et en étudiant leurs principes élémentaires avec des formulations simples. Cette étude des différentes fonctions du corps humain a permis de justifier quelques comportements souhaitables en matière de santé : règles d'hygiène corporelle, sommeil, alimentation, tabagisme.

Les sujets traités dans cette partie sont tout particulièrement propices à la prise en compte de l'évolution des représentations et des conceptions des élèves.

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>Au cours d'une activité musculaire, des modifications (rythmes cardiaque et respiratoire, température corporelle) s'observent à l'échelle de l'organisme.</p> <p><i>[EPS : connaissances relatives au développement des conduites motrices]</i></p>		
<p>Les muscles comme les autres organes réalisent avec le sang des échanges qui varient selon leur activité.</p> <p><i>[École primaire : fiche 13, cycles 2 et 3]</i></p> <p><i>[Thèmes : Santé, Statistiques]</i></p> <p><i>[Mathématiques : tableaux, graphiques, valeurs moyennes, rythme, fréquence]</i></p> <p><i>[Physique-Chimie : transformation chimique, 4e, combustion, 3e]</i></p> <p>Les organes richement irrigués prélèvent en permanence dans le sang des nutriments et du dioxygène. Ils y rejettent des déchets dont le dioxyde de carbone.</p> <p>La consommation de nutriments et de dioxygène, le rejet de dioxyde de carbone par les organes varient selon leur activité.</p>	<p>Relier les besoins des organes aux échanges qu'ils réalisent avec le sang.</p> <p>Mettre en évidence l'absorption de dioxygène et la libération de dioxyde de carbone par un muscle vivant.</p> <p>Déduire l'existence et la nature des échanges au niveau d'un organe à partir de la comparaison de données chiffrées.</p>	<p>I – observation de l'irrigation sanguine d'un organe.</p> <p>I/Ra – exploitation de données d'imagerie médicale montrant une variation du débit sanguin lors de l'activité d'un organe.</p> <p>Ra/Re – mise en évidence de la consommation de dioxygène (ExAO) par le muscle et du rejet de dioxyde de carbone.</p> <p>Ra/Re – conception et/ou réalisation de la mise évidence de l'absorption de dioxygène et du rejet de dioxyde de carbone.</p> <p>Ra – comparaison des quantités de dioxygène, de glucose et de dioxyde de carbone dans le sang avant et après son passage dans un muscle au repos et en activité, ou dans un autre organe.</p> <p>C – réalisation d'un schéma indiquant les échanges entre le sang et l'organe.</p>
<p>Nutriments et dioxygène libèrent de l'énergie utilisable, entre autre, pour le fonctionnement des organes.</p> <p><i>[Thème : Énergie]</i></p> <p><i>[Physique-chimie : énergie, 3e]</i></p> <p>L'énergie libérée au cours de la réaction chimique entre des nutriments et du dioxygène, est utilisée pour le fonctionnement des organes et transférée en partie sous forme de chaleur.</p>	<p>Relier la consommation de nutriments et de dioxygène par un organe à la libération d'énergie nécessaire à son fonctionnement.</p> <p>Traduire sous la forme d'un schéma la libération d'énergie au niveau d'un organe.</p>	<p>Ra/C – réalisation d'un schéma-bilan fonctionnel de la libération d'énergie par un organe.</p>

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>Le dioxygène utilisé en permanence par les organes provient de l'air.</p> <p><i>[Physique-chimie : composition de l'air, description moléculaire]</i></p> <p>Par des mouvements respiratoires, l'air arrive dans les alvéoles pulmonaires où a lieu le passage du dioxygène dans le sang.</p> <p>Le passage du dioxygène est facilité par une grande surface alvéolaire richement vascularisée.</p>	<p>Décrire le trajet du dioxygène jusqu'au sang.</p> <p>Décrire le trajet de l'air sur une image ou un schéma de l'appareil respiratoire.</p> <p>Expliquer l'arrivée d'air dans les alvéoles.</p> <p>Établir un premier schéma fonctionnel d'une alvéole pulmonaire.</p> <p>Relier certaines caractéristiques de la paroi alvéolaire au passage du dioxygène dans le sang.</p> <p>Mesurer le volume de dioxygène dans l'air inspiré et dans l'air expiré (ExAO).</p> <p>Déduire le passage du dioxygène dans le sang par comparaison de données chiffrées</p>	<p>I – comparaison de la composition de l'air inspiré à celle de l'air expiré.</p> <p>Re – mesure du volume de dioxygène dans l'air inspiré et dans l'air expiré (ExAO).</p> <p>I – description des mouvements respiratoires.</p> <p>I – observation d'un appareil respiratoire sur un animal, sur un écorché.</p> <p>C – annotation d'un schéma de l'appareil respiratoire humain.</p> <p>Ra – comparaison de la quantité de dioxygène dans le sang entrant et sortant des poumons.</p> <p>I – observation d'alvéoles pulmonaires au microscope.</p> <p>C – réalisation d'un schéma d'une alvéole pulmonaire.</p>
<p>Des substances nocives, plus ou moins abondantes dans l'environnement, perturbent le fonctionnement de l'appareil respiratoire. Elles favorisent l'apparition de certaines maladies.</p> <p><i>[Thèmes : Santé, Environnement et développement durable]</i></p> <p><i>[Physique-Chimie : filtration]</i></p> <p><i>[Technologie : matériaux, thème environnement et énergie]</i></p>	<p>Relier des perturbations du fonctionnement de l'appareil respiratoire à la présence de substances nocives.</p>	<p>I – comparaison de photos ou de coupes de poumons de fumeur et de non-fumeur.</p> <p>Re – mise en évidence des dépôts de goudron sur un filtre.</p> <p>I – recherche des effets des substances contenues dans la cigarette sur l'appareil respiratoire. <i>[B2i]</i></p> <p>Ra – mise en relation de la fréquence de certaines maladies avec des pollutions de l'air. <i>[B2i]</i></p>
<p>Les nutriments utilisés en permanence par les organes proviennent de la digestion des aliments.</p> <p><i>[École primaire : fiche 12, cycles 2 et 3]</i></p> <p><i>[Physique-chimie : transformations chimiques, 4^e, 3^e]</i></p> <p>La transformation de la plupart des aliments consommés en nutriments s'effectue dans le tube digestif sous l'action d'enzymes.</p> <p>Ces transformations chimiques complètent l'action mécanique.</p> <p>Les nutriments passent dans le sang au niveau de l'intestin grêle dont la grande surface richement vascularisée favorise l'absorption.</p>	<p>Relier la transformation des aliments à leur passage dans le sang au niveau de l'intestin.</p> <p>Situer sur soi-même des organes de l'appareil digestif.</p> <p>Suivre un protocole pour réaliser une digestion <i>in vitro</i>.</p> <p>Indiquer le trajet des aliments et localiser l'arrivée des enzymes dans le tube digestif.</p> <p>Relier les caractéristiques de la paroi de l'intestin grêle au passage des nutriments dans le sang.</p>	<p>Ra – étude critique des textes historiques sur la digestion. <i>[Histoire des sciences]</i></p> <p>Ra/Re – réalisation d'une digestion <i>in vitro</i>.</p> <p>I – observation de l'appareil digestif humain sur un écorché et localisation des organes sur soi-même.</p> <p>C – annotation d'un schéma de l'appareil digestif humain en localisant les lieux d'arrivée des enzymes.</p> <p>I – observation d'une coupe de la paroi intestinale à différentes échelles.</p> <p>Ra – mise en relation de la vascularisation de l'intestin grêle avec le passage des nutriments dans le sang.</p> <p>C – schématisation de l'absorption intestinale.</p>
<p>Les aliments sont source d'énergie. Des apports supérieurs aux besoins de l'organisme favorisent certaines maladies.</p> <p><i>[Thèmes : Santé, Statistiques]</i></p> <p><i>[Mathématiques : tableaux, graphiques, valeurs moyennes, pourcentage - expression littérale]</i></p>	<p>Comparer l'apport énergétique des aliments consommés aux besoins énergétiques de l'organisme.</p>	<p>Ra – utiliser un logiciel pour calculer l'apport énergétique des repas d'une journée et les besoins en énergie d'un individu. <i>[B2i]</i></p> <p>I – retrouver sur des emballages alimentaires les apports énergétiques.</p> <p>I/Ra – rechercher et analyser des documents permettant de comprendre les conséquences d'un excès d'apport énergétique. <i>[B2i]</i></p> <p>I – calcul d'un indice de masse corporelle (IMC) à partir d'un exemple fictif.</p>

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>Les déchets dont le dioxyde de carbone, sont éliminés.</p> <p>Le dioxyde de carbone est éliminé dans l'air expiré au niveau des poumons.</p> <p>Les autres déchets sont excrétés au niveau des reins qui fabriquent l'urine.</p>	<p>Décrire le trajet des déchets depuis le sang jusqu'à l'extérieur de l'organisme.</p> <p>Compléter le schéma fonctionnel de l'alvéole.</p>	<p>Ra – comparaison des teneurs en dioxyde de carbone de l'air inspiré et de l'air expiré.</p> <p>I – observation d'un appareil urinaire humain sur un écorché ou sur des radiographies.</p> <p>I – observation de la vascularisation du rein.</p> <p>C – schématisation de l'excrétion au niveau de l'alvéole pulmonaire et du rein.</p>
<p>La circulation sanguine assure la continuité des échanges au niveau des organes.</p> <p>Le sang circule à sens unique dans des vaisseaux (artères, veines, capillaires) qui forment un système clos.</p> <p>Le sang est mis en mouvement par le cœur, muscle creux, cloisonné, fonctionnant de façon rythmique.</p>	<p>Expliquer le rôle de la circulation sanguine dans le fonctionnement de l'organisme.</p> <p>Annoter un document présentant l'appareil circulatoire en indiquant le trajet du sang.</p> <p>Réaliser une coupe transversale de cœur.</p> <p>Dessiner une coupe transversale de cœur.</p>	<p>I – mise en évidence du sens de circulation du sang dans une artère et dans une veine.</p> <p>I – repérage des deux types de vaisseaux au niveau du cœur.</p> <p>Re – réalisation d'une coupe transversale de cœur au niveau des ventricules.</p> <p>I – observation des contractions cardiaques à l'aide d'un vidéogramme.</p> <p>Ra – annotation d'un schéma de l'appareil circulatoire et indication du sens de la circulation du sang dans les vaisseaux.</p> <p>I – étude critique de représentations historiques de la circulation sanguine. <i>[Histoire des sciences]</i></p>
<p>Le bon fonctionnement du système cardio-vasculaire est favorisé par l'activité physique ; une alimentation trop riche, la consommation de tabac, l'excès de stress sont à l'origine de maladies cardio-vasculaires.</p> <p><i>[Mathématiques : tableaux, graphiques, valeurs moyennes, fréquence]</i></p> <p><i>[Éducation civique : droit et responsabilité face à la santé]</i></p> <p><i>[Français : compte-rendu écrit, oral]</i></p> <p><i>[Thèmes : Santé, Statistiques]</i></p>	<p>Relier un type d'accident cardio-vasculaire à des facteurs de risques.</p> <p>Localiser et expliquer simplement un type d'accident.</p>	<p>I – recherche d'informations, par exemple au CDI, sur les maladies cardio-vasculaires et les facteurs de risques. <i>[B2i]</i></p> <p>I – comparaison d'une artériographie normale et d'une artériographie de malade atteint d'athérosclérose.</p>

Sont exclus :

- les réactions chimiques au niveau cellulaire ;
- les formes de transport des gaz par le sang ;
- les différents types de capacités respiratoires ;
- l'étude histologique des surfaces d'échange ;
- les actions mécaniques de la digestion ;
- le niveau moléculaire de la digestion, le nom et le rôle détaillé des enzymes digestives ;
- les mécanismes de l'absorption ;
- les phases d'une révolution cardiaque, l'explication du trajet unidirectionnel du sang donc le fonctionnement des valvules ;
- les propriétés des parois des artères et des veines, la vitesse de circulation du sang ;
- une étude exhaustive et détaillée des différentes maladies ;
- les analyses détaillées de sang et d'urine ;
- l'étude anatomique et le fonctionnement des reins.

Géologie externe : évolution des paysages

Durée conseillée : 17 heures

Objectifs scientifiques

Il s'agit de montrer que :

- des changements s'effectuent à la surface de la Terre ;
- le modelé du paysage s'explique principalement par l'action de l'eau sur les roches ;
- la reconstitution de paysages anciens est rendue possible par l'application du principe d'actualisme.

Objectifs éducatifs

Le paysage étudié, qui est un cadre de vie pour l'Homme, est aussi soumis à son action. Il en exploite les ressources. Les phénomènes qui s'y déroulent peuvent engendrer des risques pour l'Homme lui-même.

Cette partie est l'occasion de réfléchir aux conséquences à plus ou moins long terme de l'action de l'Homme sur les paysages en recherchant une gestion durable de l'environnement géologique. Cette contribution à l'éducation pour un développement durable peut être l'occasion de travaux interdisciplinaires réalisés par les élèves, et peut faire l'objet d'une diversification pédagogique : travail en ateliers, par groupes à partir d'activités pratiques, travail sur projet.

Cohérence verticale

Les programmes du cycle 3 de l'école primaire abordent l'étude de quelques fossiles typiques.

En classe de sixième, une description de sol est donnée dans la partie « Origine de la matière des êtres vivants ».

L'étude de fossiles réalisée dans cette partie "évolution des paysages" prépare l'approche de la notion d'évolution développée en classe de troisième.

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>Le modelé actuel du paysage résulte de l'action de l'eau sur les roches.</p> <p><i>[Physique-Chimie : l'eau dans notre environnement, l'eau solvant]</i></p> <p>Les roches, constituant le sous-sol, subissent à la surface de la Terre une érosion dont l'eau est le principal agent.</p> <p>Les roches résistent plus ou moins à l'action de l'eau.</p> <p>Au cours de l'érosion des roches, des particules de différentes tailles peuvent s'accumuler sur place et participer à la formation d'un sol ou être entraînées par des agents de transport.</p>	<p>Identifier dans un paysage, au cours d'un travail de terrain, des manifestations actuelles ou récentes de l'érosion, du transport de particules et de la sédimentation.</p> <p>Reconnaître et expliquer l'action érosive de l'eau.</p> <p>Réaliser une manipulation mettant en évidence une propriété d'une roche.</p> <p>Mettre en évidence les propriétés des roches rencontrées par des manipulations et des observations à différentes échelles.</p> <p>Expliquer un aspect du modelé du paysage grâce aux propriétés des roches.</p>	<p>I – identification, lors d'une sortie, des éléments d'un paysage local.</p> <p>C – réalisation d'un vidéogramme et/ou de croquis, annotations de photos, rédaction d'un texte rendant compte d'observations effectuées sur le terrain. <i>[B2i]</i></p> <p>I/Re – observation sur le terrain et/ou sur une maquette de la mise en circulation des particules.</p> <p>I/Ra – comparaison de roches saines et altérées.</p> <p>Re – réalisation de manipulations montrant quelques propriétés (cohérence, porosité, perméabilité...) des roches rencontrées en rapport avec les explications recherchées.</p> <p>Ra – expliquer le modelé du paysage grâce aux observations et aux manipulations réalisées.</p>
<p>Les roches sédimentaires sont des archives permettant de reconstituer des éléments de paysages anciens.</p> <p><i>[École primaire : fiche 9, cycle 3]</i></p> <p>La sédimentation correspond essentiellement au dépôt de particules issues de l'érosion.</p> <p>Les sédiments, après transformations donnent des roches sédimentaires.</p> <p>Les roches sédimentaires peuvent contenir des fossiles : traces ou restes d'organismes ayant vécu dans le passé.</p> <p>L'être vivant à l'origine du fossile est contemporain de la sédimentation.</p> <p>Les observations faites dans les milieux actuels, transposées aux phénomènes du passé permettent de reconstituer certains éléments des paysages anciens.</p>	<p>Reconstituer un paysage du passé à partir de roches sédimentaires et des fossiles qu'elles contiennent.</p> <p>Relier la disposition en strates au niveau d'un affleurement aux conditions de formation d'une roche sédimentaire.</p> <p>Identifier un fossile en utilisant une clé de détermination.</p> <p>Déduire de l'étude des caractéristiques d'une roche sédimentaire et de son contenu fossilifère, certains éléments d'un paysage ancien.</p>	<p>I – observation de photographies aériennes, d'images satellitaires, afin d'identifier les aires de sédimentation actuelles dans la mer, les estuaires, les plans d'eau.</p> <p>I – observation de dépôts actuels stratifiés dans les cours d'eau ou en bord de mer.</p> <p>Ra/Re – conception et réalisation d'une manipulation montrant la sédimentation dans l'eau.</p> <p>Re – modélisation de processus de fossilisation.</p> <p>I – détermination de fossiles à l'aide d'une clé de détermination. <i>[B2i]</i></p> <p>Ra – comparaison de fossiles avec des êtres vivants actuels apparentés pour déterminer leur milieu de vie passé.</p> <p>Ra – déduire d'observations actuelles les conditions et le milieu de dépôt d'un sédiment ancien.</p>

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>L'action de l'Homme, dans son environnement géologique, influe sur l'évolution des paysages.</p> <p><i>[Thèmes : Environnement, Énergie, Statistiques, Sécurité]</i></p> <p><i>[Français : compte-rendu écrit, oral]</i></p> <p>L'Homme prélève dans son environnement géologique les matériaux qui lui sont nécessaires et prend en compte les conséquences de son action sur le paysage.</p> <p>L'Homme peut prévenir certaines catastrophes naturelles en limitant l'érosion.</p>	<p>Discuter, sur un exemple local, de la responsabilité de l'Homme dans la gestion de son environnement géologique.</p>	<p>I – recherche documentaire sur les raisons et l'impact sur le paysage de l'exploitation d'une ressource géologique. <i>[B2i]</i></p> <p>I/Ra – recherche et exploitation de documents locaux sur l'impact des aménagements liés à l'eau. <i>[B2i]</i></p> <p>I – analyse d'extraits de textes qui régissent l'exploitation des carrières et des mines.</p> <p>I – repérage sur une carte des aléas géologiques.</p> <p>Ra – exploitation d'une carte des zones à risques géologiques.</p> <p>C – recherche d'informations sur les relations entre les risques d'érosion et la présence de végétaux fixateurs de sol. <i>[B2i]</i></p> <p>Ra – analyse critique d'un fait d'actualité concernant des inondations, un glissement de terrain...</p>

Sont exclus :

- la description pour elle-même des paysages, l'explication globale du paysage choisi, l'étude typologique des paysages ;
- l'étude détaillée des processus de fossilisation ;
- l'étude pour elle-même des roches et de leurs propriétés ;
- les différents types de sols, leur formation ;
- l'étude pour elle-même de cartes géologiques ou topographiques ;
- l'étude de la formation d'un matériau et de son exploitation ;
- l'altération chimique des roches ;
- la notion de cycle sédimentaire ;
- la recherche de corrélations régionales dans la reconstitution de paysages.

Sciences de la vie et de la Terre

CLASSE DE QUATRIÈME

Introduction

Ce préambule complète l'introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques ainsi que l'introduction générale aux programmes de SVT pour le collège (BO n° 4 du 9 septembre 2004) auxquelles il conviendra de se référer.

1. Présentation du programme

En classe de quatrième l'étude des fonctions se poursuit par l'étude de la reproduction sexuée chez les êtres vivants et chez l'Homme. La coordination entre les différentes fonctions de l'organisme est renforcée par l'étude de la transmission de l'information dans l'organisme : communications nerveuse et hormonale sont abordées très simplement.

L'étude du fonctionnement de la Terre se complète progressivement, à partir de ses manifestations de surface vues en classe de cinquième. Les savoirs construits en biologie et en géologie, en développant, chez l'élève en classe de quatrième, une plus grande prise de conscience à l'égard de la santé et de l'environnement, vont permettre de densifier l'éducation à la responsabilité amorcée aux niveaux précédents et contribuent à l'éducation à la citoyenneté.

Le programme est organisé en quatre parties. La répartition horaire proposée entre ces différentes parties a pour objectif d'assurer une couverture équilibrée du programme et d'en respecter ses limites.

- Activité interne du globe terrestre (durée conseillée : 17 heures).
- Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux (durée conseillée : 6 heures).
- Transmission de la vie chez l'Homme (durée conseillée : 10 heures).
- Relations au sein de l'organisme (durée conseillée : 12 heures).

Ces parties ne constituent pas des blocs intangibles ni une progression imposée. C'est le professeur qui choisit un ordre cohérent dans lequel il aborde les notions et les parties du programme.

2. Un accent sur la formation aux méthodes

Les études prévues en classe de quatrième permettent de poursuivre l'acquisition de compétences méthodologiques dont la maîtrise est attendue en fin de classe de troisième. Dans le cadre de la démarche d'investigation (cf. *Introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques, § Méthodes*), l'occasion sera saisie, lorsque l'étude s'y prête, d'entraîner au mode de pensée expérimental et d'exercer la capacité de synthèse qui se développe progressivement chez les élèves de cet âge. La partie « relations au sein de l'organisme » est l'opportunité d'initier les élèves à la conception de schémas fonctionnels.

L'accent mis sur les compétences pratiques et expérimentales suppose que les conditions de la formation pratique des élèves – constitution de groupes à effectif restreint – soient créées.

3. Le travail personnel des élèves

En dehors des travaux réalisés en classe, il importe que les élèves fournissent un travail personnel en quantité raisonnable, en étude ou à la maison, adapté aux compétences visées par le programme. Il est en effet indispensable que les élèves apprennent à fournir un travail autonome régulier qui complète les activités menées avec le professeur et qui leur permette d'asseoir les connaissances de base tout en suscitant recherche et curiosité.

L'activité interne du globe

Durée conseillée : 17 heures.

Objectifs scientifiques

Les élèves découvrent les manifestations concrètes de l'activité interne de la Terre que sont le volcanisme et les séismes. Il s'agit à un niveau simple :

- de rechercher l'origine des séismes ;
- de comprendre le volcanisme et la formation des roches volcaniques ;
- de décrire les transformations de la lithosphère afin de construire les bases de la connaissance sur la tectonique globale ;

La partie se rapportant aux risques sismiques et volcaniques peut faire l'objet d'une diversification pédagogique : travail en ateliers, par groupes, travail sur projet.

Objectifs éducatifs

Une approche accessible de l'activité interne de la planète Terre permettra aux élèves de découvrir comment l'Homme peut se prémunir des risques volcaniques et sismiques.

Cohérence verticale

De façon optionnelle au cycle 3 de l'école primaire, les manifestations de l'activité interne peuvent donner lieu à des activités d'investigation supplémentaires mais le programme précise qu'aucune connaissance n'est exigible.

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>Les séismes résultent d'une rupture brutale des roches en profondeur et se manifestent par des déformations à la surface de la Terre.</p> <p>[École primaire : fiche 22, cycles 2 et 3] [Thème : Énergie] [Physique-Chimie : énergie, 3e]</p> <p>Des contraintes s'exerçant en permanence sur les roches conduisent à une accumulation d'énergie qui finit par provoquer leur rupture au niveau d'une faille:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le foyer du séisme est le lieu où se produit la rupture ; - à partir du foyer, la déformation se propage sous forme d'ondes sismiques enregistrables. 	<p>Relier les manifestations d'un séisme à des phénomènes qui se déroulent en profondeur.</p> <p>Décrire et expliquer les différents phénomènes observés lors d'un séisme.</p>	<p>C – écriture d'un texte décrivant les manifestations constantes repérées à partir de la description de plusieurs séismes.</p> <p>I – observation de photographies, de vidéogrammes montrant les manifestations et les conséquences d'un séisme.</p> <p>I – recherche d'informations sur des sites Internet, montrant les effets des séismes. [B2i]</p> <p>Re – modélisation de l'enregistrement d'ondes avec un dispositif adapté.</p> <p>Ra – mise en relation du tracé d'un sismogramme avec la propagation d'ondes sismiques.</p> <p>I/Ra – recherche des causes immédiates d'un séisme à partir d'un texte ou d'un autre document.</p> <p>C – schématisation et localisation, sur un bloc diagramme du foyer, de l'épicentre, et du trajet des ondes sismiques.</p>
<p>Les séismes sont particulièrement fréquents dans certaines zones de la surface terrestre.</p> <p>Ils se produisent surtout dans les chaînes de montagnes, près des fosses océaniques et aussi le long de l'axe des dorsales.</p>	<p>Localiser les zones sismiques à l'échelle mondiale.</p>	<p>I/C – recensement et localisation des séismes sur un planisphère, grâce à un logiciel ou un site Internet. [B2i]</p>
<p>Le volcanisme est l'arrivée en surface de magma contenant des gaz ; il se manifeste par deux grands types d'éruptions.</p> <p>L'arrivée en surface de certains magmas donne naissance à des coulées de lave, l'arrivée d'autres magmas est caractérisée par des explosions projetant des matériaux.</p> <p>Les manifestations volcaniques sont des émissions de lave et de gaz. Les matériaux émis constituent l'édifice volcanique.</p> <p>Le magma contenu dans un réservoir magmatique localisé, à plusieurs kilomètres de profondeur est de la matière minérale en fusion véhiculant des éléments solides et des gaz.</p>	<p>Relier les manifestations volcaniques à la présence et à la progression d'un magma.</p> <p>Identifier les deux types d'éruptions volcaniques en exploitant leurs manifestations et les produits émis</p> <p>Situer sur un schéma un réservoir magmatique.</p>	<p>Ra – comparaison de deux types d'éruptions à partir de vidéogrammes de consultations de sites Internet ou de maquettes animées. [B2i]</p> <p>C – schématisation d'un appareil volcanique vu en coupe.</p> <p>I/Ra – mise en relation de la répartition de foyers sismiques avec la localisation du réservoir magmatique.</p>

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>Les roches volcaniques proviennent du refroidissement du magma.</p> <p>[Physique-Chimie : changements d'état, mélanges, 5^e]</p> <p>Le refroidissement par étapes du magma, sa solidification sous forme de cristaux et de verre, donnent naissance aux roches volcaniques.</p> <p>La structure de la roche conserve la trace de ses conditions de refroidissement.</p>	<p>Expliquer la formation d'une roche volcanique.</p> <p>Réaliser l'observation microscopique d'une lame mince de roche volcanique.</p> <p>Réaliser un croquis d'interprétation d'une lame mince au microscope.</p> <p>Déterminer l'origine volcanique d'une roche d'après la reconnaissance de sa structure.</p>	<p>I – observation à l'œil nu, à la loupe, de roches volcaniques provenant des deux types d'éruption.</p> <p>I/C – réalisation d'un croquis de lames minces montrant la structure de ces roches vues au microscope polarisant.</p> <p>I – observation d'une expérience montrant une relation entre la taille des cristaux et la vitesse de refroidissement.</p> <p>I/Ra – mise en relation des résultats d'une expérience de refroidissement lent ou brutal avec la structure d'une roche volcanique.</p>
<p>Les volcans actifs ne sont pas répartis au hasard à la surface du globe.</p> <p>Sur les continents, des volcans actifs sont alignés, principalement autour de l'océan Pacifique et le long de grandes cassures.</p> <p>Dans les océans, les zones volcaniques se situent au niveau de l'axe des dorsales océaniques.</p>	<p>Localiser les zones volcaniques à l'échelle mondiale.</p>	<p>I/C – localisation des zones volcaniques du globe à partir d'un planisphère ou d'un logiciel de visualisation. [B2i]</p>
<p>La partie externe de la Terre est formée de plaques.</p> <p>La répartition des séismes et des manifestations volcaniques permet de délimiter les plaques.</p> <p>Les variations de la vitesse des ondes sismiques en profondeur permettent de distinguer la lithosphère rigide, de l'asthénosphère qui l'est moins.</p>	<p>Relier la localisation des séismes et du volcanisme à l'existence des plaques.</p> <p>Exploiter un graphique de vitesse des ondes sismiques pour en déduire la limite lithosphère/asthénosphère.</p>	<p>I/Ra – comparaison de la répartition mondiale des séismes et des volcans. [B2i]</p> <p>I/Ra – observation des variations de vitesse d'ondes sismiques profondes entre lithosphère et asthénosphère.</p> <p>C – localisation sur une coupe du globe de la lithosphère, de l'asthénosphère.</p>
<p>Les plaques sont animées de mouvements qui transforment la lithosphère.</p> <p>A raison de quelques centimètres par an, les plaques se forment et s'écartent à l'axe des dorsales.</p> <p>Elles se rapprochent et s'enfouissent au niveau des fosses océaniques.</p> <p>Le mouvement des plaques lithosphériques sur l'asthénosphère assure le déplacement des continents, l'ouverture et la fermeture des océans.</p> <p>L'affrontement des plaques engendre des déformations de la lithosphère et aboutit à la formation de chaînes de montagnes.</p>	<p>Relier les transformations de la lithosphère au mouvement des plaques.</p> <p>Schématiser sur un planisphère des mouvements aux limites de plaques</p> <p>Rendre fonctionnel un schéma de la partie externe de la Terre.</p> <p>Relier les mouvements des plaques à l'ouverture et à la fermeture d'un océan jusqu'à la formation d'une chaîne de montagnes.</p>	<p>Ra – analyse de documents concernant la théorie de Wegener. [Histoire des sciences]</p> <p>I – identification des mouvements de part et d'autre des frontières des plaques sur un planisphère, à partir de données GPS.</p> <p>Ra – mise en relation de l'existence de fosses, de séismes profonds avec l'enfoncement de la lithosphère océanique, à partir de cartes, de schémas ou de logiciels de visualisation. [B2i]</p> <p>Re – utilisation de maquettes montrant le mouvement des plaques.</p> <p>I/Ra – reconstitution du déplacement d'une masse continentale, de la disparition d'un océan et de la formation d'une chaîne de montagnes, à partir de cartes et de schémas ou de logiciels de visualisation. [B2i]</p> <p>I – observation de déformations des roches à l'échelle de l'affleurement.</p> <p>Re/Ra – réalisation de maquettes reproduisant ces déformations.</p>

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>L'activité de la planète engendre des risques pour l'Homme.</p> <p><i>[Thèmes : Sécurité, Environnement]</i></p> <p><i>[Physique-Chimie : vitesse énergie cinétique 3^e]</i></p> <p><i>[Mathématiques : échelle, agrandissement, réduction]</i></p> <p><i>[Technologie : architecture et habitat ; environnement et énergie]</i></p>	<p>A partir de documents géologiques fournis, apprécier la nature du danger et délimiter les zones à risques.</p>	
<p>Le risque géologique est défini par l'éventualité qu'un phénomène dangereux survienne et par les dégâts humains ou matériels qu'il peut causer.</p> <p>Le modèle tectonique actuel permet à l'Homme de définir les principales zones à risque sismique et/ou volcanique.</p> <p>L'homme réagit face aux risques qu'il connaît en réalisant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une prévention volcanique efficace qui passe par la prévision des éruptions fondée sur la connaissance du fonctionnement de chaque volcan ; - une prévision sismique qui, moins aisée, peut faire place à une prédiction fiable : l'Homme met alors en place un plan d'aménagement du territoire et d'information des populations. 	<p>Saisir des informations sur une carte.</p>	<p>I/C – recensement et localisation des séismes ou des volcans actifs sur le territoire français à partir de carte, grâce à un logiciel de visualisation ou un site Internet. <i>[B2i]</i></p> <p>I – recherche d'informations sur des événements catastrophiques dans la région, sur les risques volcaniques ou sismiques.</p> <p>I – observation d'un vidéogramme présentant des moyens de prévention des risques sismiques ou volcaniques.</p> <p>Ra – appréciation du risque pour une région donnée par une mise en relation de documents.</p> <p>Ra – évaluation des risques sismiques dans une région à partir de la lecture d'une carte de la sismicité.</p> <p>I – repérage de l'obligation de construction parasismique et de limitation de l'occupation des zones à risques dans un plan d'aménagement du territoire.</p> <p>I – analyse de documents concernant l'information des populations.</p>

Sont exclues :

- la distinction des différents types d'ondes sismiques ;
- l'étude systématique des différents types d'éruptions et des différents types d'édifices volcaniques ;
- l'étude systématique des différentes roches volcaniques et de leurs minéraux ;
- l'étude de la composition chimique des minéraux et des verres ;
- l'étude complète de la structure du globe ;
- la nature des roches qui composent la lithosphère et l'asthénosphère ;
- l'étude de la typologie des failles et des plis ;
- l'étude des mouvements convectifs ;
- l'étude de l'origine de l'énergie responsable du mouvement des plaques.

Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux

Durée conseillée : 6 heures.

Objectifs scientifiques

Il s'agit de :

- de parvenir à une généralisation concernant la reproduction sexuée ;
- de mettre en relation les conditions de reproduction sexuée et le devenir d'une espèce dans les milieux ;
- de poursuivre la classification des êtres vivants abordée en classe de sixième et en classe de cinquième pour préparer à mieux comprendre l'idée d'évolution.

L'étude de l'influence des conditions du milieu sur la reproduction sexuée peut faire l'objet d'une diversification pédagogique : travail en ateliers, par groupes, travail sur projet.

Objectifs éducatifs

Cette partie contribue à l'éducation à l'environnement pour un développement durable, puisque les activités humaines influent sur les caractéristiques des milieux donc sur la reproduction sexuée et le devenir d'une espèce.

Cohérence verticale

A l'école primaire, les élèves ont pu découvrir les divers modes de reproduction animale et végétale : reproduction sexuée et reproduction non sexuée. En classe de sixième cette notion a été approchée en observant des alternances de formes chez les animaux et les végétaux dans la perspective du peuplement d'un milieu.

La classification des êtres vivants amorcée en classe de sixième et en classe de cinquième est enrichie par les nouvelles espèces rencontrées.

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>La reproduction sexuée animale comme végétale comporte l'union d'une cellule reproductrice mâle et d'une cellule reproductrice femelle. Le résultat de la fécondation est une cellule-œuf à l'origine d'un nouvel individu.</p> <p><i>[École primaire : fiches 4 et 7 cycles 2 et 3]</i></p> <p>L'union des cellules reproductrices mâles et femelle a lieu dans le milieu ou dans l'organisme</p> <p>Des mécanismes à l'échelle des individus et des cellules reproductrices favorisent la fécondation.</p>	<p>Reconnaître une reproduction sexuée par la présence d'une fécondation donnant une cellule-œuf à l'origine d'un nouvel individu.</p> <p>Distinguer une fécondation interne d'une fécondation externe.</p> <p>Réaliser une observation microscopique des caractéristiques de cellules reproductrices animales ou végétales.</p>	<p>Re/I – conduite et observation d'un élevage dans les limites de la réglementation.</p> <p>I/Ra – analyse de stratégies comportementales favorisant le rapprochement des partenaires.</p> <p>Re – réalisation d'une préparation microscopique montrant l'attraction des cellules reproductrices.</p> <p>Re/Ra – mise en culture de pollen en présence ou non de coupes de pistil.</p> <p>I/Re – étude pratique d'une fécondation externe chez un animal ou un végétal aquatique.</p>
<p>Les conditions du milieu influent sur la reproduction sexuée et ainsi que sur le devenir d'une espèce.</p> <p>La reproduction sexuée permet aux espèces de se maintenir dans un milieu.</p> <p>Les ressources alimentaires du milieu influent sur la reproduction sexuée.</p> <p>L'Homme peut aussi influencer sur la reproduction sexuée, et ainsi porter atteinte ou préserver ou recréer une biodiversité.</p> <p><i>[Thèmes : Environnement, Statistiques]</i></p> <p><i>[Mathématiques : proportionnalité, moyenne]</i></p> <p><i>[Français : compte-rendu écrit, oral]</i></p>	<p>Relier le devenir d'une espèce à l'influence de facteurs du milieu sur sa reproduction.</p> <p>Mettre en relation les données des différentes courbes de taux de reproduction d'une espèce en fonction des ressources alimentaires.</p> <p>Relier une action de l'Homme à son influence sur le devenir d'une espèce.</p>	<p>I/Ra – mise en relation du devenir d'une espèce avec les ressources alimentaires du milieu.</p> <p>I/Ra – étude d'un exemple d'aménagement influençant le taux de reproduction des espèces. <i>[B2i]</i></p> <p>I/Ra – étude d'un exemple de pollution influençant le taux de reproduction des espèces. <i>[B2i]</i></p> <p>I/Ra – étude, à partir de documents, d'un exemple de lutte biologique fondée sur la connaissance de la reproduction. <i>[B2i]</i></p>

Sont exclues :

- l'étude du développement et des stades larvaires ;
- la comparaison de la reproduction sexuée avec la reproduction asexuée ;
- la parthénogenèse et l'hermaphrodisme ;
- l'étude détaillée du comportement reproducteur avec recherche de stimulus, des récepteurs sensoriels en jeu ;
- la double fécondation chez les végétaux à fleurs.

La transmission de la vie chez l'homme

Durée conseillée : 10 heures.

Objectifs scientifiques

Il s'agit de fournir des bases simples pour comprendre les phénomènes physiologiques liés à la puberté et à la reproduction. Cette partie doit servir de support à l'étude de la partie « la communication au sein de l'organisme », notamment en ce qui concerne la découverte de la notion d'hormone.

Objectifs éducatifs

À l'âge où les élèves entrent en classe de quatrième, ils se sont déjà interrogés quant à leur sexualité, cela a pu donner lieu à une information dans certaines familles. Il est important que le collège, tenant compte de cette situation, relaie et complète ces apports, d'un point de vue scientifique.

L'enseignement s'inscrit dans la progression de l'éducation à la sexualité prévue au niveau du projet d'établissement. Le professeur

de SVT collabore, aux séquences d'éducation à la sexualité, avec les personnels impliqués, notamment les personnels de santé, en s'assurant de la cohérence du contenu avec son enseignement. **Il veillera en particulier à ce que soient abordées durant celles-ci les modifications comportementales de l'adolescence qui ne seront pas évoquées durant le cours de SVT.**

Cohérence verticale

A l'école primaire, c'est au cycle 3 que sont mises en place les bases de la transmission de la vie chez les êtres humains.

En classe de troisième, sous l'angle de la bioéthique et de la responsabilité individuelle, ces notions seront reprises à travers les techniques de procréation médicalement assistées ainsi que l'interruption volontaire de grossesse.

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>L'être humain devient apte à se reproduire à la puberté.</p> <p><i>[École primaire : fiche 14, cycles 2 et 3]</i></p> <p>Durant la puberté, les caractères sexuels secondaires apparaissent, les organes reproducteurs du garçon et de la fille deviennent fonctionnels.</p>	<p>Relier certaines transformations physiques et physiologiques de la puberté à l'acquisition de la faculté de reproduction.</p>	<p>I/C – identification des transformations morphologiques et physiologiques apparues à la puberté.</p>
<p>A partir de la puberté, le fonctionnement des organes reproducteurs est continu chez l'homme, cyclique chez la femme jusqu'à la ménopause.</p> <p>Les testicules produisent des spermatozoïdes de façon continue.</p> <p>A chaque cycle, un des ovaires libère un ovule</p> <p>A chaque cycle, la couche superficielle de la paroi de l'utérus s'épaissit puis est éliminée : c'est l'origine des règles.</p>	<p>Associer chaque organe reproducteur à son fonctionnement.</p> <p>Identifier les cellules reproductrices chez l'homme et chez la femme, et les organes qui les produisent.</p> <p>Réaliser une observation microscopique d'une cellule reproductrice.</p> <p>Expliquer l'origine des règles.</p>	<p>I – étude de textes et de dessins historiques montrant différentes conceptions de la reproduction humaine. <i>[Histoire des sciences]</i></p> <p>I – identification sur un animal disséqué ou sur un écorché, des organes de l'appareil reproducteur.</p> <p>C/Ra – élaboration d'un schéma fonctionnel des appareils reproducteurs de l'homme et de la femme.</p> <p>I/Ra – observation de cellules reproductrices au microscope et comparaison de leurs caractéristiques.</p> <p>I/Ra – comparaison des rythmes de production de cellules reproductrices chez l'homme et chez la femme.</p> <p>C – réalisation d'un dessin d'observation de cellules reproductrices.</p>
<p>L'embryon humain résulte de la fécondation qui se produit dans les heures suivant un rapport sexuel.</p> <p>Lors du rapport sexuel, des spermatozoïdes sont déposés au niveau du vagin. La fécondation a lieu dans les trompes, elle est interne.</p>	<p>Expliquer l'origine de l'embryon.</p> <p>Classer des documents relatifs à la fécondation dans un ordre chronologique.</p>	<p>I – observation d'une fécondation, à partir d'un vidéogramme.</p> <p>Ra/C – réalisation d'un schéma fonctionnel du trajet des spermatozoïdes dans l'appareil reproducteur féminin.</p> <p>Ra – classement par ordre chronologique de documents relatifs à la fécondation.</p>
<p>L'embryon s'implante puis se développe dans l'utérus.</p> <p>Si l'ovule fécondé s'implante, la couche superficielle de la paroi utérine n'est pas éliminée : les règles ne se produisent pas, premiers signes de la grossesse.</p> <p>Des échanges entre l'organisme maternel et le fœtus permettant d'assurer ses besoins sont réalisés au niveau du placenta, qui représente une grande surface richement vascularisée.</p> <p>Lors de l'accouchement des contractions utérines permettent la naissance de l'enfant.</p>	<p>Expliquer les relations fonctionnelles et anatomiques entre le fœtus et l'organisme maternel.</p> <p>Repérer le début d'une grossesse.</p> <p>Relier certaines caractéristiques de la paroi placentaire aux échanges de certaines substances entre la mère et l'enfant.</p>	<p>C/Ra – réalisation d'un schéma fonctionnel de l'origine de la cellule œuf jusqu'à son implantation.</p> <p>I – recherche documentaire sur les signes accompagnant le début d'une grossesse.</p> <p>C/Ra – schématisation des échanges entre le sang fœtal et le sang maternel.</p> <p>Ra – classement par ordre chronologique de documents relatifs au développement embryonnaire.</p> <p>I – observation du développement de l'embryon et de l'accouchement à partir d'un vidéogramme.</p> <p>I – observation de l'embryon à partir d'échographies.</p>

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>Des méthodes contraceptives, permettent de choisir le moment d'avoir ou non un enfant.</p> <p><i>[Thèmes : Statistiques, Santé]</i></p> <p><i>[Mathématiques : moyenne, statistiques]</i></p> <p><i>[Français : compte-rendu écrit, oral]</i></p> <p>La contraception représente l'ensemble des méthodes ayant pour but d'empêcher une grossesse en cas de rapport sexuel.</p> <p>Ces méthodes empêchent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la production des cellules reproductrices ; - la rencontre des cellules reproductrices ; - l'implantation de l'embryon dans l'utérus. <p>La diversité des méthodes de contraception permet à chacun de choisir celle étant la plus adaptée à sa situation.</p> <p>Dans certaines conditions (rapport sexuel non ou mal protégé) la prévention d'une grossesse s'effectue par la prise d'une contraception d'urgence sous contrôle médical.</p>	<p>Mettre en relation les principes de la contraception et différentes méthodes actuelles.</p> <p>Localiser sur un schéma d'appareil reproducteur du niveau d'action d'un contraceptif.</p> <p>Identifier les avantages et les inconvénients des différentes méthodes.</p> <p>Prendre conscience de l'intérêt des méthodes contraceptives préventives par rapport aux méthodes contraceptives d'urgence.</p>	<p>I – recherche des différentes méthodes contraceptives actuelles. <i>[B2i]</i></p> <p>C/Ra – localisation sur un schéma d'appareil reproducteur du niveau d'action d'un contraceptif.</p> <p>I – lecture des modes d'emploi de différents moyens contraceptifs actuels.</p> <p>I/Ra – comparaison des modes d'action des différents types de pilules contraceptives et d'urgence.</p>

Sont exclues :

- la structure détaillée des organes reproducteurs ;
- l'étude histologique des organes, des mécanismes de formation des cellules reproductrices ;
- la structure détaillée du placenta ;
- l'embryogenèse, l'étude systématique du développement embryonnaire et fœtal ;
- l'étude détaillée des diverses phases de l'accouchement ;
- l'étude des différents types de pilules
- l'étude des pilules abortives.

Relations au sein de l'organisme

Durée conseillée : 12 heures.

Objectifs scientifiques

L'étude s'appuie sur l'exemple de l'Homme.

Il s'agit :

- de montrer le rôle du système nerveux dans la commande du mouvement ;
- de montrer que les relations entre organes au sein de l'organisme sont assurées par voies nerveuse et hormonale ;
- de montrer le rôle des hormones dans l'apparition des caractères sexuels secondaires au moment de la puberté et dans le fonctionnement des appareils reproducteurs masculin et féminin ;
- de réaliser des schémas fonctionnels illustrant les deux modes de relations entre organes.
- d'illustrer un mode de communication au niveau cellulaire.

Objectifs éducatifs

L'éducation à la santé amorcée en classe de cinquième se poursuit. En donnant aux élèves les bases biologiques nécessaires, on leur permet de réfléchir aux conséquences à court et long terme de la consommation ou l'abus de certaines substances ou de certaines situations (agressions de l'environnement, fatigue).

Cohérence verticale

A l'école primaire, en cycle 3, les élèves ont observé des mouvements corporels pour découvrir le fonctionnement des articulations et des muscles. L'étude des différentes fonctions du corps humain a permis de justifier quelques comportements en matière de santé notamment concernant la durée du sommeil. En classe de quatrième la partie « transmission de la vie chez l'homme » permet de constater le synchronisme des cycles ovarien et utérin.

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>La commande du mouvement est assurée par le système nerveux qui met en relation les organes sensoriels et les muscles.</p> <p><i>[École primaire : fiche 11, cycles 2 et 3]</i></p> <p><i>[Thèmes : Santé, Statistiques]</i></p> <p><i>[Mathématiques : statistiques]</i></p> <p><i>[Physique-Chimie : énergie cinétique et sécurité routière, 3^e]</i></p> <p><i>[EPS : coordination du mouvement]</i></p> <p><i>[Thème : Statistiques, Sécurité, santé]</i></p>	<p>Expliquer la commande du fonctionnement des muscles en réponse à une stimulation extérieure.</p>	
<p>Un mouvement peut répondre à une stimulation extérieure, reçue par un organe sensoriel : le récepteur. Le message nerveux sensitif correspondant est transmis aux centres nerveux (cerveau et moelle épinière) par un nerf sensitif.</p> <p>Les messages nerveux moteurs sont élaborés et transmis par les centres nerveux et les nerfs moteurs jusqu'aux muscles : les effecteurs du mouvement.</p>	<p>Établir le rôle des organes du système nerveux dans la commande du mouvement.</p> <p>Traduire par un schéma la relation existant entre les organes sensoriels et les muscles.</p>	<p>I – identification sur un animal disséqué, des liaisons nerveuses entre les centres nerveux et un muscle d'une part, et un organe sensoriel d'autre part.</p> <p>Ra – étude de cas cliniques montrant les conséquences de lésions irréversibles des centres nerveux et des nerfs.</p> <p>Re/Ra – utilisation de logiciels de simulation pour établir le trajet du message nerveux. [B2i]</p> <p>C/Ra – construction d'un schéma fonctionnel illustrant la relation nerveuse entre organes.</p>
<p>Le cerveau est un centre nerveux.</p> <p>Perception de l'environnement et commande du mouvement supposent des communications au sein d'un réseau de cellules nerveuses.</p> <p>La cellule nerveuse ou neurone transmet les messages nerveux aux autres cellules en produisant des messagers chimiques au niveau des synapses.</p>	<p>Expliquer dans le cerveau la communication au niveau cellulaire.</p> <p>Repérer des neurones en utilisant un microscope.</p>	<p>I – observation microscopique de neurone.</p> <p>Re/Ra – utilisation d'un logiciel de simulation de la communication entre cellules nerveuses.</p> <p>C/Ra construction d'un schéma fonctionnel illustrant simplement un mode de communication entre deux neurones.</p>
<p>Le fonctionnement du système nerveux peut être perturbé dans certaines situations et par la consommation de certaines substances.</p> <p>Les récepteurs sensoriels peuvent être gravement altérés par des agressions de l'environnement.</p> <p>Les relations entre organes récepteurs et effecteurs peuvent être perturbées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - par la fatigue ; - par la consommation ou l'abus de certaines substances modifiant l'action de messagers chimiques au niveau des synapses. 	<p>Relier certaines situations, la consommation de certaines substances à des perturbations du système nerveux.</p>	<p>I – observation de photographies de microscopie électronique à balayage de cellules auditives en bon état et altérées.</p> <p>Ra – exploitation de données pour relier le comportement d'un conducteur avec l'alcoolémie, la fatigue ou la consommation de drogue.</p> <p>Re – mesure du temps de réaction. [B2i]</p> <p>I – analyse de notices de médicaments.</p> <p>I – recherche d'informations permettant de relier des altérations de la perception à certains comportements. [B2i]</p> <p>Ra – mise en relation de l'usage d'une drogue et des modifications du comportement.</p>

Notions – contenus	Compétences	Exemples d'activités
<p>Les transformations observées à la puberté sont déclenchées par des hormones qui assurent une relation entre les organes.</p> <p>La puberté est due à une augmentation progressive des concentrations sanguines de certaines hormones fabriquées par le cerveau ; elles déclenchent le développement des testicules et des ovaires.</p> <p>Testicules et ovaires libèrent à leur tour d'autres hormones (testostérone, oestrogènes) qui déclencheront l'apparition des caractères sexuels secondaires.</p> <p>Les hormones ovariennes (oestrogènes et progestérone) déterminent l'état de la couche superficielle de l'utérus.</p> <p>La diminution des concentrations sanguines de ces hormones déclenche les règles.</p> <p>Une hormone est une substance, fabriquée par un organe, libérée dans le sang et qui agit sur le fonctionnement d'un organe-cible.</p>	<p>Relier les modifications visibles de la puberté à la production de différentes hormones.</p> <p>Relier le développement des organes reproducteurs à l'évolution de la quantité d'hormones fabriquées par le cerveau.</p> <p>Relier l'apparition des caractères sexuels secondaires à l'évolution de la concentration sanguine de testostérone et d'oestrogènes.</p> <p>Émettre des hypothèses explicatives concernant la relation entre deux organes.</p> <p>Expliquer l'origine des règles.</p>	<p>I/Ra – analyse de données sur les concentrations sanguines de gonadotrophines présentes dans le sang en fonction de l'âge.</p> <p>Re/Ra – expérimentation à l'aide de logiciels de simulation pour établir la relation ovaire-utérus. [B2i]</p> <p>Ra – conception d'une démarche expérimentale montrant les liens entre ovaires et utérus.</p> <p>Ra/C – construction d'un schéma fonctionnel illustrant la relation hormonale entre organes.</p> <p>I/Ra – identification à partir de documents d'un organe producteur d'hormone et de l'organe cible par exemple pour l'insuline ou l'hormone de croissance.</p>

Sont exclus :

- l'étude d'un mouvement réflexe ;
- l'étude de la répartition des différentes aires du cerveau ;
- la description des récepteurs post synaptiques, les mécanismes chimiques détaillés de la transmission synaptique ;
- la nature et le codage du message nerveux ;
- le codage du message hormonal ;
- la notion de glande endocrine ;
- la notion de récepteur hormonal ;
- les rétrocontrôles hormonaux.

Thèmes de convergence

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le contenu des thèmes de convergence, dont la liste et les fiches descriptives figurent ci-après, est établi conformément au programme de chacune des disciplines concernées dans lesquels leurs contributions sont également mentionnées ; ils n'introduisent pas de nouvelles compétences exigibles. Ils sont obligatoires, mais ne font pas l'objet d'un enseignement spécifique et ne nécessitent pas un horaire supplémentaire.

Objectifs généraux

À l'issue de ses études au collège, l'élève doit s'être construit une première représentation globale et cohérente du monde dans lequel il vit. L'élaboration de cette représentation passe par l'étude de sujets essentiels pour les individus et la société. L'édification de ces objets de savoir commun doit permettre aux élèves de percevoir les convergences entre les disciplines et d'analyser, selon une vue d'ensemble, des réalités du monde contemporain.

Thèmes choisis

Un nombre limité de thèmes ont été choisis dans cet esprit, sans ambition d'exhaustivité, en tentant d'associer des thèmes relevant de la culture scientifique à proprement parler et des thèmes ayant une portée d'application directe, mais reposant sur des bases scientifiques. Six thèmes ont été retenus :

- Énergie
- Environnement et développement durable
- Météorologie et climatologie
- Mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde
- Santé
- Sécurité

Convergences entre les disciplines

Pour chaque enseignement disciplinaire, il s'agit de contribuer, de façon coordonnée, à l'appropriation par les élèves de savoirs relatifs à ces différents thèmes, éléments d'une culture partagée. Cette démarche doit en particulier donner plus de cohérence à la formation que reçoivent les élèves dans des domaines tels que la santé, la sécurité et l'environnement qui sont essentiels pour le futur citoyen. Elle vise aussi, à travers des thèmes tels que la météorologie ou l'énergie, à faire prendre conscience de ce que la science est plus que la simple juxtaposition de ses disciplines constitutives et donne accès à une compréhension globale d'un monde complexe, notamment au travers des modes de pensée qu'elle met en œuvre.

Dans certains cas, les disciplines traitent d'un thème de convergence donné dans leurs objectifs d'apprentissage ; dans d'autres cas, le thème ne fait qu'offrir un support d'activités dans une entrée pluridisciplinaire. Il est intéressant à cet égard de mettre en œuvre, dans la mesure du possible, des interventions conjointes de deux professeurs devant un même groupe d'élèves.

Si leur esprit pluridisciplinaire est déterminant, les thèmes choisis font appel séparément à chaque discipline à des degrés différents. Leur ambition est avant tout d'apporter un éclairage nouveau sur des sujets de grande importance en terme de culture générale ou d'enjeux de société. Ils ne doivent pas être considérés pour autant comme un ensemble minimal de connaissances à acquérir.

La légitimité de ces thèmes s'appuie sur une pluridisciplinarité qui n'exclut a priori aucune discipline. Leurs contenus s'inscrivent dans les programmes des disciplines scientifiques mais concernent également, selon les thèmes, l'éducation physique et sportive, l'histoire et la géographie, l'éducation civique, la technologie.

Évaluation

Les thèmes de convergence se prêtent particulièrement bien à une évaluation soit dans la discipline soit dans le cadre d'une pluridisciplinarité concertée.

Fiches descriptives

Les fiches descriptives ci-après précisent les enjeux de société auxquels se réfèrent les thèmes retenus, présentent les objectifs correspondants au niveau du collège et mettent en valeur les implications des différentes disciplines associées à chaque thème.

Sans engendrer ni alourdissement de la tâche des professeurs ni émergence de disciplines nouvelles, ce sont les enseignements disciplinaires eux-mêmes qui alimentent la substance de ces thèmes. Le professeur doit s'en imprégner et les intégrer dans son enseignement en y associant des ouvertures vers les autres disciplines.

Le document d'accompagnement aidera les professeurs à mettre en œuvre ces thèmes. Il proposera des exemples et apportera notamment les informations permettant d'aborder dans les meilleures conditions la coordination entre les différentes disciplines.

THÈME 1 : ÉNERGIE

Le terme *énergie* appartient désormais à la vie courante.

Quelles ressources énergétiques pour demain ? Quelle place aux énergies fossiles, à l'énergie nucléaire, aux énergies renouvelables ? Comment transporter l'énergie ? Comment la convertir ? Il s'agit de grands enjeux de société qui impliquent une nécessaire formation du citoyen pour participer à une réflexion légitime. Une approche planétaire s'impose désormais en intégrant le devenir de la Terre (lien avec le thème *environnement et développement durable*). Il convient de donner l'accès aux connaissances dans ce domaine pour permettre une argumentation éclairée en vue d'une démarche citoyenne quand des choix devront être formulés.

Objectifs

En prolongement de l'école, le collège prépare la compréhension du concept d'énergie en construisant progressivement une image cohérente, notamment par l'emploi d'un langage adapté dans des domaines divers.

À l'école primaire, la rubrique « connaissances » de la fiche¹ n° 13 *énergie* indique que « L'utilisation d'une source d'énergie est nécessaire pour chauffer, éclairer, mettre en mouvement. En particulier, le fonctionnement permanent d'un objet technique requiert une alimentation en énergie (pile, secteur, activité musculaire, combustible). Il existe différentes sources d'énergie utilisables (le pétrole, le charbon, l'uranium, le Soleil, la biomasse, le vent...). À l'échelle d'une génération humaine, certaines sources se

¹ « Fiches connaissances » associées aux programmes 2002 de l'école primaire.

renouvellent (énergies solaire, éolienne, hydroélectrique, marémotrice, issue de la biomasse). Tel n'est pas le cas pour les autres (énergies fossiles, nucléaires...).

Au collège, il est possible de proposer une approche qualitative du concept d'énergie : l'énergie possédée par un système² est une grandeur qui caractérise son aptitude à produire des actions.

Les concepts de source d'énergie et de conversion de l'énergie sont indispensables aussi bien à la compréhension du fonctionnement des organismes vivants qu'à l'analyse des objets techniques ou des structures économiques. Ils sont également la base d'une approche rationnelle des problèmes relatifs à la sécurité, à l'environnement et au progrès socio-économique, dans la perspective d'un développement durable.

Contenus

Les disciplines scientifiques et technologiques ne sont pas seules à être concernées par ce thème. Celui-ci doit être replacé en particulier dans sa dimension historique et dans sa dimension spatiale. L'énergie est également un facteur déterminant de la motricité humaine dans ses composantes mécaniques et physiologiques, particulièrement sollicitées dans les activités physiques, sportives et artistiques.

La physique-chimie complète l'approche de l'école primaire en mettant à disposition l'unité d'énergie, ainsi que la relation entre l'énergie et la puissance. Elle conduit à une première classification des différentes formes d'énergie (énergies cinétique, électrique, chimique...), et permet une première approche de l'étude de certaines conversions d'énergie. La grande importance de l'électricité dans la vie quotidienne et dans le monde industriel justifie l'accent mis sur l'énergie électrique, notamment sur sa production.

La physique-chimie sensibilise également aux problèmes liés à la sécurité (combustion d'espèces chimiques, sécurité routière...) en lien avec le thème *sécurité*. Elle clarifie les notions de consommation d'énergie et de puissance électrique en termes de facture d'électricité.

La technologie intervient en terme d'évolution et de mise en œuvre des techniques. De l'analyse du fonctionnement des systèmes à la réalisation d'objets pluritechnologiques au collège et à celle d'ouvrages d'art dans le monde, le choix de l'énergie mise en jeu est primordial. Ses progrès, en liaison avec la recherche, permettent d'optimiser la gestion des réserves identifiées en exploitant mieux les gisements et en permettant l'émergence de nouvelles techniques. Les thèmes retenus, en particulier les transports (liés à l'utilisation de l'énergie), l'architecture et l'habitat (dont la domotique et la réglementation thermique) et l'environnement et l'énergie (en liaison avec l'effet de serre et les énergies renouvelables) permettent des liens féconds avec le sujet.

Les mathématiques enrichissent ce thème notamment par l'écriture et la comparaison des ordres de grandeur, l'utilisation des puissances de 10 et de la notation scientifique, la réalisation et l'exploitation graphique (diagrammes en bâtons) de données ainsi que la comparaison de séries statistiques concernant par exemple les réserves, les consommations, la prospective pour les niveaux locaux, nationaux, planétaire. L'utilisation de l'outil informatique (tableur-grapheur) est souhaitable.

Les sciences de la vie et de la Terre permettent aux élèves de constater que les végétaux chlorophylliens n'ont besoin pour se nourrir que de matière minérale à condition de recevoir de l'énergie lumineuse, alors que pour l'organisme humain, ce sont les nutriments en présence de dioxygène qui libèrent de l'énergie utilisable, entre autre, pour le fonctionnement des organes. Ceci est l'occasion d'une

sensibilisation à la nécessité d'une alimentation équilibrée. Les séismes sont mis en relation avec une libération d'énergie ; des forces s'exerçant en permanence sur les roches conduisent à une accumulation d'énergie qui finit par provoquer leur rupture soudaine, à l'origine d'une faille ou de sa réactivation.

L'éducation physique et sportive utilise le concept d'énergie dans toutes les activités physiques de l'élève, quelle que soit la discipline sportive abordée. Elle analyse notamment les effets de la motricité et de l'effort physique sur le corps, elle amène les élèves à apprécier et à réguler leurs possibilités et leurs ressources au regard des actions à entreprendre, avec le souci de l'entretien et du développement des qualités physiques.

La géographie permet l'identification, la localisation et l'importance de quelques grandes ressources ou aménagements énergétiques significatifs en confrontation avec la consommation à l'échelle de la planète ou à celle des Etats-Unis, du Japon et de l'Union européenne.

L'histoire, notamment par l'étude de la révolution industrielle, ouvre sur la perspective du progrès technique lié aux découvertes scientifiques.

Les pistes précédentes permettent de décrire correctement au niveau du collège le sujet capital, tant dans sa dimension sociale actuelle que dans sa dimension historique, de la conversion de l'énergie (modification de sa nature) et de son transfert (énergie cédée par un système à un autre).

On notera que la chaleur (ou transfert thermique) n'est pas à proprement parler une forme d'énergie mais un mode de transfert de l'énergie. L'énergie lumineuse est également un mode de transfert de l'énergie (entre le soleil ou toute source lumineuse et un objet éclairé).

Le principe général de conservation de l'énergie dépasse les ambitions du collège mais il est important de préparer l'élève à sa mise en place.

L'emploi d'un vocabulaire correct (l'énergie est convertie, transférée mais n'est pas créée et ne disparaît pas), permet dans toutes les disciplines une description cohérente des énergies et de leur mobilisation par l'homme.

THÈME 2 : ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Depuis son origine, l'espèce humaine manifeste une aptitude inégale à modifier un environnement compatible, jusqu'à ce jour, avec ses conditions de vie.

La surexploitation des ressources naturelles liée à la croissance économique et démographique a conduit la société civile à prendre conscience de l'urgence d'une solidarité planétaire pour faire face aux grands bouleversements des équilibres naturels. Cette solidarité est indissociable d'un développement durable, c'est-à-dire d'un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs (rapport Brundtland, ONU 1987).

Objectifs

En fin de collège, l'élève doit avoir une vue d'ensemble d'un monde avec lequel l'Homme est en interaction, monde qu'il a profondément transformé. Sans que lui soient dissimulés les problèmes qui restent posés par cette transformation, il doit avoir pris conscience de tout ce que son mode de vie doit aux progrès des sciences et des techniques et de la nécessité de celles-ci pour faire face aux défis du XXI^{ème} siècle (vieillesse et augmentation des populations humaines ; développement solidaire).

Il s'agit simplement, après les prémisses introduites à l'école élémentaire, de croiser les apports disciplinaires afin de parvenir à une compréhension rationnelle tant de préconisations simples (tri des

² Le mot est pris ici dans le sens d'ensemble matériel identifié : objet ou ensemble d'objets, aussi bien inertes que vivants, naturels ou construits par l'homme.

déchets, économie de l'eau...) que des argumentaires de débat public.

Le professeur doit s'abstenir de tout militantisme ; il présente les éléments scientifiques constitutifs du sujet et en indique les limites d'incertitude, sans prendre parti dans le débat lui-même. C'est ainsi qu'il contribue au mieux à la formation de futurs citoyens capables d'opérer des choix responsables.

Une analyse tant soit peu approfondie des problèmes d'environnement demande à être faite dans une approche systémique : identifier les systèmes en relation et la nature de ces inter-connexions ; mais cette étude ne peut être abordée que de manière très élémentaire au niveau du collège.

L'essentiel est de faire comprendre que l'analyse d'une réalité complexe demande de croiser systématiquement les regards, ceux des différentes disciplines mais aussi ceux des partenaires impliqués sur le terrain dans la gestion de l'environnement pour un développement durable. Même s'il est exclu de s'imposer cette méthode de façon exhaustive, la convergence des apports disciplinaires et partenariaux prend ici toute sa dimension.

Contenus

Les connaissances acquises au collège dans les disciplines scientifiques ainsi que les connaissances pratiques apportées par l'éducation physique et sportive constituent la base d'une compréhension raisonnée des responsabilités individuelles et sociales vis-à-vis de l'environnement. Les relations de l'Homme avec son environnement ne se limitent pas à la préservation de celui-ci. Les disciplines scientifiques apportent les bases nécessaires à la compréhension des questions posées par la gestion de la planète et de ses ressources, tant en termes de matière que d'énergie et d'espèces vivantes.

La physique et la chimie mettent à disposition la connaissance des grandeurs qui permettent de décrire l'environnement, leurs unités et leur mesure. L'idée de conservation de la matière permet de comprendre qu'une substance rejetée peut être diluée, transformée ou conservée. Les transformations chimiques issues des activités humaines peuvent être la source d'une pollution de l'environnement mais il est également possible de mettre à profit la chimie pour recycler les matériaux et plus généralement pour restaurer l'environnement.

Les sciences de la vie apportent la connaissance des êtres vivants et de leur diversité. L'observation des milieux montre comment ces êtres vivants sont associés, et analyse les liens entre peuplements et caractéristiques physico-chimiques. L'analyse d'observations de terrain concernant la répartition des êtres vivants dans un milieu, sensibilise aux conséquences de la modification de facteurs physico-chimiques par l'activité humaine.

Les sciences de la Terre contribuent à la compréhension de la nature et à la connaissance de la localisation des ressources, de leur caractère renouvelable ou non. Elles permettent la construction d'explications aux échelles d'espace et de temps qui leur sont propres : roche, paysage, planète.

Les mathématiques fournissent les outils de traitement et de représentation qui permettent l'analyse de phénomènes complexes. De plus, la prise en compte d'un vaste domaine d'espace et de temps implique la manipulation des ordres de grandeur (en considérant date, durée, vitesse, fréquence, mais aussi masses, surfaces, volumes, dilutions...). L'ensemble des outils mathématiques et statistiques ainsi mobilisés permet de construire une démarche responsable allant de l'analytique au prévisionnel.

La géographie et l'éducation civique apportent une connaissance et une réflexion sur l'organisation et l'évolution de l'environnement considéré comme l'espace aménagé par les sociétés humaines.

Les formes d'environnement diffèrent selon la présence plus ou moins forte des hommes et le rôle des sociétés dans l'organisation des territoires. La géographie aborde les aspects physiques des

milieux de vie des sociétés humaines par l'étude de la distribution et des principaux caractères des grands domaines climatiques, biogéographiques ainsi que par l'identification et la localisation des grands reliefs.

L'éducation civique invite à une réflexion sur la responsabilité des individus et des sociétés vis-à-vis du cadre de vie et plus largement sur l'environnement. En particulier, les élèves sont placés en situation d'acteurs d'une gestion harmonieuse de leur cadre de vie.

Ces démarches citoyennes développées tant en géographie qu'en éducation civique visent à constituer une connaissance éclairée de l'environnement. Elles ont pour but l'éveil d'une conscience sur le rôle, les possibilités et la responsabilité des sociétés sur l'organisation et l'évolution de leur environnement. Elles se placent résolument dans une perspective de développement durable, soucieuse, de l'échelle locale à l'échelle de la planète, du legs environnemental aux générations futures.

La technologie, par son regard, est indispensable à la compréhension des problèmes d'environnement d'une planète transformée en permanence par les activités de l'homme. Les programmes de technologie, de par les thèmes abordés (les transports, l'environnement et l'énergie, l'architecture et l'habitat, le choix des matériaux et leur recyclage), sensibilisent les élèves aux grands problèmes de l'environnement et du développement durable.

L'éducation physique et sportive contribue à la connaissance concrète de l'environnement. La pratique des activités physiques de pleine nature, ou en milieu urbain aménagé, par exemple l'escalade, le vélo tout terrain, la course d'orientation, la voile, le ski, le canoë-kayak ... oblige les élèves à tenir compte des caractéristiques du milieu pour se déplacer le plus efficacement possible. Les savoirs théoriques et pratiques qui en résultent, développent non seulement les connaissances utiles à la compréhension de notre environnement, mais aussi les attitudes et comportements qui en favorisent le respect et la préservation.

Les atteintes à l'environnement comme les menaces que l'environnement fait peser sur les personnes et les biens requièrent la responsabilité de chacun, de l'État et des collectivités territoriales. La prévention des risques environnementaux, « naturels » ou technologiques fait l'objet d'une étude particulière dans le cadre d'une réflexion sur la sécurité.

THÈME 3 : MÉTÉOROLOGIE ET CLIMATOLOGIE

Pour diverses raisons (agriculture, pêche, travaux divers, déplacements, loisirs ...), le temps qu'il fera a toujours été l'objet des préoccupations humaines. Cependant ce besoin de connaître les évolutions du temps à moyen et court terme n'a jamais été aussi fort que ces dernières années dans un monde en pleine évolution commerciale, technologique et environnementale-

Le futur citoyen doit donc être particulièrement sensibilisé à la météorologie et à la climatologie qui ne cesseront de rythmer ses activités et son cadre de vie.

La météorologie a pour finalité fondamentale la prévision du temps, dans le cadre d'une incessante variabilité du climat.

Moins connue du grand public, mais tout aussi importante, **la climatologie** (ou science des climats) s'intéresse aux phénomènes climatiques sur des périodes de l'ordre de 30 ans et permet de bâtir des hypothèses et des perspectives à long terme sur le devenir de la planète.

Objectifs

Dès l'école primaire, tant au cycle 2 qu'au cycle 3, l'élève a été familiarisé avec la matière. Il a appris à se servir d'un thermomètre, à mesurer des contenances de liquides. Il s'est intéressé à l'air et aux états de l'eau.

Au collège, la météorologie permet de prolonger et d'approfondir ces activités en mettant en œuvre des mesures, réalisées pour la plupart directement par les élèves, mesures concernant la pluviométrie,

l'hygrométrie, la température, la vitesse et la direction des vents, la pression, l'enneigement, et de les exploiter sous de multiples formes.

L'étude de statistiques liées aux prévisions météorologiques permet de développer l'esprit d'analyse et favorise l'utilisation de l'outil informatique. De même, la recherche d'informations météorologiques sur Internet participe à l'appréhension de l'espace numérique dans le cadre du B2i et à la maîtrise de langues étrangères le cas échéant (sites non francophones). L'institution de partenariat avec des établissements étrangers ne peut qu'être recommandé dans cette perspective.

Par ailleurs, météorologie et climatologie permettent d'apporter quelques réponses aux interrogations nombreuses des élèves sur les événements climatiques exceptionnels qui les interpellent.

Contenus

De par la diversité des relevés qu'elle génère, les tracés de graphes, les exploitations de données statistiques³, météorologie et climatologie mettent en synergie nombre de disciplines : mathématiques, physique et chimie, technologie, sciences économiques et sociales, géographie... Leur importance dans la gestion de l'environnement, des cultures, des épidémies ou des pandémies⁴ (grippe, SRAS) permet aux sciences de la vie et de la Terre et à la géographie d'y trouver matière à exploitation.

La physique et la chimie permettent à l'élève de collège d'expérimenter et de comprendre les phénomènes liés à la météorologie : les changements d'état et le cycle de l'eau, la constitution des nuages, les précipitations, les relevés de température, les mesures de pression, le vent...

Par ailleurs, la météorologie joue un rôle important dans la sécurité routière⁵ puisqu'elle permet d'informer les usagers des risques de brouillard, de tempête, de chute de neige, de probabilité de verglas et éventuellement de prendre des dispositions préventives (salage des routes, interdiction aux camions et aux transports scolaires de circuler). La météorologie joue également un rôle essentiel dans la sécurité de la navigation aérienne et maritime.

Un nouvel usage de la météorologie et de la climatologie a fait son apparition depuis quelques années, lorsque les hommes ont pris conscience de l'importance de la qualité de l'air. Des conditions météorologiques particulières (conditions anticycloniques, inversion de température, absence de vent) empêchent la dispersion des polluants alors que la dynamique des vents amène la dispersion sur toute la planète de composés divers, tels que les radioéléments.

La technologie étudie l'évolution des techniques et notamment des instruments de mesure liés à la météorologie (pluviomètre, thermomètre, baromètre, pressiomètre). Cette étude peut aboutir à la construction de certains d'entre eux.

Les mathématiques trouvent dans la météorologie des possibilités d'application tout à fait intéressantes. A partir de relevés de mesures, l'élève s'investit dans la construction de graphiques, l'utilisation des nombres relatifs, le calcul de moyennes... Le recours à l'informatique est bien sûr possible voire recommandé pour réaliser ce type d'activités.

Les sciences de la vie et de la Terre s'intéressent à l'influence du climat sur les modifications du milieu, donc sur la variation éventuelle du peuplement animal et végétal. Par ailleurs, les conditions climatiques en tant que facteurs environnementaux peuvent intervenir sur l'expression du programme génétique de l'individu, comme par exemple l'influence du Soleil sur la couleur de la peau.

La biodiversité dépend dans une large mesure de la diversité des climats, dont les modifications peuvent ainsi avoir des conséquences significatives sur la faune et la flore. Les évolutions récentes des climats - attribuées notamment à l'effet de serre - sont indispensables pour anticiper des phénomènes ayant un impact direct sur le monde animal et végétal.

La géographie apporte sa contribution concernant la localisation des zones thermiques et pluviométriques, les liens avec les grands types de paysages ainsi que les relations des sociétés au climat. Être capable de prévoir de fortes pluies ou le passage d'un cyclone permet d'alerter les populations concernées afin de limiter les dégâts matériels et surtout d'éviter les pertes humaines.

L'éducation physique et sportive est dépendante du temps prévu pour nombre de ses activités. Il est primordial de faire prendre conscience aux collégiens qu'on ne se lance pas dans une activité sportive ou de loisir au mépris des conditions météorologiques : promenade en forêt, sortie en mer, randonnée en montagne... La météorologie a ainsi des retombées directes sur les choix tactiques, stratégiques mis en œuvre par les élèves pratiquants, en particulier dans les activités de pleine nature.

La météorologie n'a cessé de progresser depuis ses réels débuts vers le milieu du XIX^e siècle jusqu'à nos jours : amélioration des techniques de mesures, des transmissions et des traitements de l'information. Depuis les années 1970 l'utilisation de satellites météorologiques et l'usage d'ordinateurs de plus en plus performants capables de gérer très rapidement d'énormes quantités de données ont permis des avancées considérables.

De son côté, la climatologie permet de prendre des décisions d'équipements : choix par exemple de l'emplacement d'un relais de télévision, d'un barrage ou d'un aéroport, détermination du diamètre d'un égout ou de la hauteur d'une cheminée destinée à évacuer des gaz polluants, choix de nouvelles cultures...

THÈME 4 : IMPORTANCE DU MODE DE PENSÉE STATISTIQUE DANS LE REGARD SCIENTIFIQUE SUR LE MONDE

L'aléatoire est présent dans de très nombreux domaines de la vie courante, privée et publique : analyse médicale qui confronte les résultats à des valeurs normales, bulletin météorologique qui mentionne des écarts par rapport aux normales saisonnières et dont les prévisions sont accompagnées d'un indice de confiance, contrôle de qualité d'un produit, sondage d'opinion...

Or le domaine de l'aléatoire et les démarches d'observations sont intimement liés à la pensée statistique. Il s'avère donc nécessaire, dès le collège, de former les élèves à la pensée statistique dans le regard scientifique qu'ils portent sur le monde, et de doter les élèves d'un langage et de concepts communs pour traiter l'information apportée dans chaque discipline⁶.

Objectifs

La statistique est une science qui a pour but essentiel de construire, à partir de données recueillies, des modèles pour expliquer ou prévoir. On peut distinguer simplement deux composantes qui, dans la pratique, interagissent :

- la statistique exploratoire qui consiste à observer, recueillir, analyser et résumer les données de l'observation ;
- la statistique inférentielle qui utilise des modèles probabilistes pour expliquer et prévoir.

³ Voir le thème de convergence *L'importance du mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde.*

⁴ Voir le thème de convergence *Santé.*

⁵ Voir le thème de convergence *Sécurité.*

⁶ Cette analyse est confortée par l'Académie des Sciences qui dans un rapport de Juillet 2000 note qu' "En France, à la différence d'autres pays européens, les citoyens n'ont pas une formation suffisante à la prise en compte du mode de pensée statistique".

Au collège, la statistique exploratoire est la seule concernée et l'aspect descriptif constitue l'essentiel de l'apprentissage. Trois types d'outils peuvent être distingués :

- les outils de synthèse des observations : tableaux, effectifs, regroupement en classe, pourcentages, fréquence (pour la comparaison de populations d'effectifs différents), effectifs cumulés, fréquences cumulées,
- les outils de représentation : diagrammes à barres, diagrammes circulaires ou semi-circulaires, histogrammes, graphiques divers,
- les outils de caractérisation numériques d'une série statistique : caractéristiques de position (moyenne, médiane, quartiles), caractéristiques de dispersion (étendue).

Contenus

Dans le cadre de l'enseignement des mathématiques, les élèves s'initient aux rudiments de la statistique descriptive : concepts de position et de dispersion, outils de calcul (moyennes, pourcentages...) et de représentation (histogrammes, diagrammes, graphiques) et apprennent le vocabulaire afférent. Ainsi sont mis en place les premiers éléments qui vont permettre aux élèves de réfléchir et de s'exprimer à propos de situations incertaines ou de phénomènes variables, d'intégrer le langage graphique et les données quantitatives au langage usuel et d'apprendre à regarder des données à une plus grande échelle ; c'est ce regard qui permettra, plus tard, la découverte de régularités et la prévisibilité. L'utilisation de tableaux graphiques dès la classe de 5^{ème} donne la possibilité de traiter de situations réelles, présentant un grand nombre de données et étudiées, chaque fois que c'est possible, en liaison avec l'enseignement des autres disciplines dont les apports au mode de pensée statistique sont multiples et complémentaires.

Deux modes d'utilisation des outils de statistique descriptive sont particulièrement mis en valeur :

- *Le recueil de données en grand nombre lors de la réalisation d'expériences et leur traitement.*

Les élèves sont amenés à récolter des données acquises à partir des manipulations ou des productions effectuées par des binômes ou des groupes ; la globalisation de ces données au niveau d'une classe conduit déjà les élèves à dépasser un premier niveau d'information individuelle.

Mais ces données recueillies à l'échelle de la classe ne suffisent pas pour passer au stade de la généralisation et il est nécessaire de confronter ces résultats à d'autres réalisés en plus grand nombre, pour valider l'hypothèse qui sous-tend l'observation ou l'expérience réalisée.

Tout particulièrement dans le domaine de la biologie, de nombreux objets d'étude favorisent cette forme de mise en œuvre d'un mode de pensée statistique : la répartition des êtres vivants et les caractéristiques du milieu, la durée moyenne des règles et la période moyenne de l'ovulation, les anomalies chromosomiques ... Les résultats statistiques permettent d'élaborer des hypothèses sur une relation entre deux faits d'observation et d'en tirer une conclusion pour pouvoir effectuer une prévision sur des risques encourus, par exemple en ce qui concerne la santé. Les résultats statistiques sont également utilisés pour indiquer la valeur de référence « standard » d'un paramètre physiologique : c'est la valeur la plus souvent rencontrée chez les individus en bonne santé. Autour de cette valeur repère, il existe des valeurs acceptables, légèrement inférieures ou supérieures, qui expriment des variations individuelles ; des intervalles de dispersion de référence sont souvent donnés.

L'histoire et la géographie utilisent également les séries, les tableaux statistiques et les représentations graphiques et contribuent ainsi au développement d'un mode de pensée statistique. Une synergie intéressante peut être trouvée avec les autres disciplines scientifiques, notamment les mathématiques, autour de la cartographie statistique : l'élaboration de croquis simples, à partir de données statistiques, montre aux élèves l'intérêt d'un usage conjoint

de deux disciplines pour exprimer visuellement des phénomènes humains dans leur dimension spatiale.

En éducation physique et sportive, le recueil de données par les élèves peut avoir lieu au cours de certaines activités (prise de pouls, vitesse moyenne...), et contribuer ainsi à l'élaboration et la vérification d'hypothèses, à la comparaison à des données statistiques.

- *Le problème de la variabilité de la mesure*

De nombreuses activités dans les disciplines expérimentales (physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre, technologie), basées sur des mesures, doivent intégrer la notion d'*incertitude* dans l'acte de mesurer et développer l'analyse des séries de mesures. Lors de manipulations, les élèves constatent que certaines grandeurs sont définies avec une certaine imprécision, que d'autres peuvent légèrement varier en fonction de paramètres physiques non maîtrisés. Plusieurs mesures indépendantes d'une même grandeur permettent ainsi la mise en évidence de la *dispersion naturelle des mesures*. Sans pour autant aborder les justifications théoriques réservées au niveau du lycée, il est indispensable de faire constater cette dispersion d'une série de mesures et d'estimer, en règle générale, la grandeur à mesurer par la moyenne de cette série.

THÈME 5 : SANTÉ

L'espérance de vie a été spectaculairement allongée au cours du XX^e siècle : alors qu'elle était de 25 ans au milieu du XVIII^e siècle, elle est passée à 45 ans en 1900 et 79 ans en 2000 dans les pays développés. Elle continue à croître dans ces pays d'environ deux à trois mois par an.

Les études épidémiologiques montrent que les facteurs de risque relèvent autant des comportements collectifs et individuels que des facteurs génétiques. L'analyse des causes de décès montre le rôle prédominant de plusieurs *5*-facteurs : le tabac (à l'origine de 60 000 décès en France en 2004, nombre qui devrait atteindre, si rien n'est fait, 120 000 décès par an en 2020 quand les conséquences de l'accroissement du tabagisme des femmes se feront pleinement sentir), l'alcool (45 000 décès en 2004), les déséquilibres alimentaires et l'obésité (environ 30 à 40 000 décès par an) et les accidents (environ 20 000 décès par an dont 6 000 liés à la circulation en 2004). Ces facteurs de risque sont plus répandus dans les classes socio-économiques défavorisées et sont donc source d'inégalité sociale devant la santé.

L'éducation à la santé est particulièrement importante au collège, à un âge où les élèves sont réceptifs aux enjeux de santé.

Objectifs

La plupart des comportements nocifs s'acquièrent pendant l'enfance (habitudes alimentaires) et l'adolescence (tabac, alcool, imprudence). C'est donc en grande partie pendant la période du collège que les adolescents prennent des habitudes qui pourront pour certains d'entre eux handicaper toute leur existence.

C'est pourquoi au collège, l'éducation à la santé doit constituer pour les parents d'élèves, l'ensemble de l'équipe éducative et le service de santé scolaire une préoccupation et une mission essentielles. Pilotée par le Comité d'Education à la Santé et la Citoyenneté de l'établissement, elle conduit ainsi l'élève, à choisir un comportement individuel et citoyen adapté.

Au collège, l'éducation à la santé doit, d'une part compléter la formation donnée à l'École et d'autre part, se fixer un nombre limité d'objectifs dont l'importance, cependant, nécessite un enseignement approfondi en insistant sur l'aspect positif (être en forme, bien dans son corps, bien dans sa tête) plutôt que sur les aspects négatifs (peur des maladies) tout en présentant des risques liés aux comportements potentiellement nocifs. La santé est en effet définie par l'Organisation Mondiale de la santé comme un état de bien-être physique, mental et social. Elle n'est pas seulement l'absence de maladie ou d'infirmité.

Contenus

L'éducation à la santé, qui n'est pas une discipline en soi, dispose d'ancrages dans les programmes de physique - chimie, technologie et mathématiques. Elle trouve naturellement sa place dans les programmes de sciences de la vie et de la Terre qui donnent aux élèves les bases scientifiques et les moyens de comprendre les mécanismes en cause dans certains problèmes de santé, et finalement de faire des choix de manière éclairée.

L'éducation physique et sportive apporte également sa contribution pratique à l'éducation à la santé. Elle sollicite l'activité corporelle des élèves de façon adaptée à leur stade de développement, en les préservant des effets négatifs de la sédentarité ou du surentraînement. De surcroît, elle participe à la constitution d'une culture de la santé qui engendre des attitudes et des comportements qui se manifesteront tout au long de la vie. À travers la pratique d'activités physiques et sportives régulières adaptées aux goûts et aux possibilités de chacun, elle permet d'entretenir les capacités physiologiques de l'organisme, de favoriser le bien-être physique dans le respect de son corps et de contribuer au renforcement de l'image positive de soi.

Six objectifs sont visés par la convergence de ces apports disciplinaires :

Lutte contre le tabagisme.

Il convient de faire appréhender et d'expliquer les dangers du tabac tant pour ce qui concerne les cancers que les maladies cardiovasculaires et pulmonaires en s'appuyant sur les statistiques. Dans ce contexte, les bases scientifiques de la notion de dépendance doivent être évoquée et des précisions apportées sur la relation entre la quantité de cigarettes consommées et les risques encourus tant par le fumeur (tabagisme actif) que par son entourage (tabagisme passif).

Prévisions des risques liés à la consommation de l'alcool et des drogues.

S'agissant de l'alcool, les aspects quantitatifs doivent être discutés avec précision. Les risques de maladies (notamment neurologiques et hépatiques) et de comportement dangereux (accidents de la route et du travail) doivent être présentés, ainsi que les conséquences familiales et sociales de l'alcoolisme. Enfin, ici aussi, tant pour l'alcool que pour les drogues, la notion de dépendance doit être expliquée, en s'appuyant sur les notions scientifiques. La sous-estimation très importante de la gravité des troubles liés à l'addiction et de ceux entraînés par l'arrêt de la prise de drogue est un des facteurs qui expliquent que les jeunes français soient, parmi ceux de l'Union européenne, ceux qui consomment le plus de substances addictives ; une réflexion sur les pratiques addictives et leurs conséquences au niveau du système nerveux central doit donc être menée, sous forme de débats argumentés par exemple.

Alimentation, besoins et apports nutritionnels : prévention de l'obésité.

Le maintien d'un bon équilibre pondéral crée particulièrement chez les jeunes une sensation de bien-être et de bonne image de soi. Quand le surcroît pondéral conduit à l'obésité, il peut mettre la santé en danger.

L'obésité est le résultat d'un déséquilibre entre ce qui est ingéré et dépensé. Elle augmente la fréquence de plusieurs cancers, des maladies cardiovasculaires et du diabète. Il convient de relier la prise de poids à une alimentation trop riche en énergie et à un manque de dépense physique. L'éducation dans ce domaine passe par la prise de conscience de la nécessité d'agir sur les deux facteurs.

À partir d'une analyse des comportements actuels de trop d'adolescents, qui fera apparaître le manque d'exercices des enfants – ils marchent et courent peu, restent de trop longs moments assis devant la télévision ou la console de jeux, grignotent – on montrera la nécessité de respecter quelques règles simples :

- pratiquer un exercice physique régulier;
- contrôler son alimentation tant du point de vue de ses apports énergétiques que de sa répartition dans le temps.

Le changement de certaines pratiques alimentaires (limitation des apports alimentaires inutiles entre les repas et les collations) et/ou comportementales (part de la sensation de faim, des préjugés sociaux, des habitudes familiales, des repas de restaurations rapides et collectives) est à favoriser sans négliger les facteurs psychologiques, sanitaires et sociaux.

Régulation de comportements à risques liés à l'environnement et aux rythmes de vie.

L'exemple des effets des rayons UV du soleil sur la peau (vieillesse accélérée, et cancers de la peau) illustre comment un agent agréable et bénéfique à petites doses devient nocif à doses excessives.

Le sommeil est essentiel pour l'équilibre psychique et la santé. L'adolescent doit pouvoir prendre conscience de l'importance du respect de son propre rythme biologique pour conserver son capital santé ainsi que du danger des somnifères qui créent une accoutumance et une dépendance.

Lutte contre les infections sexuellement transmissibles.

Les données enseignées en sciences de la vie et de la Terre donneront du sens aux explications sur les modalités de la contamination par les agents infectieux et notamment par le virus du SIDA. Les différentes mesures de prévention, notamment l'utilisation des préservatifs, seront présentées en lien avec les connaissances acquises dans le domaine de l'immunologie.

Régulation des naissances.

Ce sujet traité dans le programme des sciences de la vie et de la Terre, prend tout son sens dans ce thème d'éducation à la santé. Il favorise notamment la réflexion sur les problèmes bioéthiques soulevés par la mise en œuvre des nouvelles méthodes de procréation médicalement assistée.

La complexité des causes et des conséquences des comportements nocifs montre qu'on ne peut pas traiter en une seule fois ces questions. Il faut y revenir à plusieurs reprises en les considérant sous différents angles (biologique, psychologique - confiance en soi et en l'avenir -, comportemental, social) et à différents niveaux en une sorte de spirale ascendante permettant année après année de revenir sur le même thème mais en l'approfondissant. A un énoncé de règles et d'attitudes, il convient de privilégier une approche éducative ; lors de la présentation des risques du point de vue médical, une démarche moralisatrice doit être évitée. Seule l'articulation entre les enseignements et le débat argumenté peut conduire le jeune à choisir un comportement adapté, basé sur le respect de soi et d'autrui, véritable éducation à la responsabilité individuelle. Elle nécessite l'éclairage spécifique de plusieurs disciplines d'une part (**sciences de la vie et de la Terre, éducation physique et sportive, physique-chimie, mathématiques, technologie...**), et d'autre part une démarche inter-catégorielle avec les personnels de santé, sociaux et les partenaires extérieurs agréés.

THÈME 6 : SÉCURITÉ

L'éducation à la sécurité constitue une nécessité pour l'Etat afin de répondre à des problèmes graves de société : les accidents domestiques, routiers ou résultant de catastrophes naturelles ou technologiques majeures tuent et blessent, chaque année, un grand nombre de personnes en France. Ils n'arrivent pas qu'aux autres, ailleurs ou par hasard. La prise en charge de la prévention et de la protection face à ces risques doit donc être l'affaire de tous et de chacun.

Il entre dans les missions des enseignants d'assurer la sécurité des élèves qui leur sont confiés, mais également d'inclure dans leurs enseignements une réflexion argumentée qui sensibilise les élèves à une gestion rationnelle des problèmes de sécurité.

Objectifs

Les adolescents sont en général peu sensibles à ces problèmes et à l'idée de risque. Trop souvent, ils considèrent implicitement que « les drames n'arrivent qu'aux autres ». Les accidents les plus divers, accidents domestiques, accidents liés aux déplacements, accidents liés aux loisirs, sont pourtant la principale cause de mortalité dans leur gamme d'âge.

Les enseignements donnés au collège doivent permettre d'identifier les risques grâce aux connaissances acquises dans les disciplines scientifiques (risques électriques, chimiques, biologiques, sportifs...). Ces enseignements doivent enfin apprendre aux collégiens à adopter des comportements qui réduisent les risques, tant ceux auxquels ils sont exposés sans en être responsables que ceux auxquels ils s'exposent et exposent les autres. Il ne s'agit pas seulement d'inviter les élèves à adopter ces comportements au cours de leur présence au collège, partie de leur emploi du temps qui est de loin la moins exposée aux risques, mais de les convaincre, à travers une véritable éducation à la sécurité, de transformer ces comportements responsables en règles de vie.

L'action éducative doit être coordonnée avec celle de la famille ainsi qu'à des actions transversales qui contribuent à développer une réelle culture du risque et s'inscrivent dans une éducation à la responsabilité et à la citoyenneté.

Contenus

L'éducation à la sécurité implique à la fois prévention et protection. C'est l'association des différents champs disciplinaires qui peut apprendre à l'élève à réduire sa vulnérabilité face aux risques individuels et face aux risques majeurs, qu'ils soient d'origine naturelle (séismes, volcanisme, mouvements de terrain, tempêtes, inondations...) ou d'origine technologique (risques industriels, transports de matières dangereuses...).

Les mathématiques, au travers d'un regard statistique, peuvent conduire les élèves à distinguer l'aléa, défini par sa fréquence et son intensité, du risque qui associe aléa et importance des enjeux humains. Par ailleurs l'information relative à la sécurité routière peut s'appuyer sur les connaissances mathématiques pour mettre en évidence les liens entre vitesse et distance d'arrêt, en tant qu'exemple de non proportionnalité, entre vitesse et risques de mortalité.

La physique, dans le domaine de la sécurité routière, montre la conversion de l'énergie cinétique en d'autres formes au cours d'un choc. Par ailleurs cet enseignement de **physique et de chimie** inclut la sécurité des élèves au quotidien : sécurité électrique, sécurité et chimie, sécurité et éclairage... Les risques naturels en liaison avec la météorologie, les risques technologiques (toxicité des produits utilisés, des déchets produits) sont également abordés.

Les sciences de la vie prennent également en compte la sécurité des élèves lors des exercices pratiques : sécurité électrique, sécurité et produits chimiques, risques liés à la manipulation de certains produits d'origine biologique. Les notions dégagées lors de l'étude

des fonctions sensibilisent aux graves conséquences, sur l'organisme humain, du non respect des règles de sécurité et d'hygiène dans le domaine de la santé. Les conduites à risques sont largement décrites en insistant sur les abus de certaines substances : tabac, alcool, médicaments, dopants, prise de drogues et dysfonctionnement du système nerveux. Les conséquences médicales des traumatismes liés aux accidents de la route sont présentées en montrant les risques d'infirmités définitives et la gravité particulière des accidents auxquels s'exposent les conducteurs de véhicule à deux roues. C'est l'occasion aussi de sensibiliser les jeunes aux dons de sang, aux dons d'organes.

Les sciences de la Terre mettent l'accent sur la prévention, par exemple de certains risques naturels en suggérant de limiter l'érosion par une gestion raisonnée des paysages. Une compréhension de l'activité de la Terre permet aux élèves de mieux intégrer les informations sur les risques liés aux séismes et au volcanisme.

La technologie prend très fortement en compte la sécurité des élèves lors de l'utilisation des outils de production. Par ailleurs, elle fait une large place aux conditions de sécurité dans l'étude des transports, dans la réalisation d'appareillages de domotique, dans l'étude de systèmes énergétiques, et dans les réalisations ou études techniques à tous niveaux.

Dans les programmes d'**éducation physique et sportive** le risque objectif d'atteinte à l'intégrité corporelle fait partie de la pratique physique. Les élèves apprennent à développer une conduite préventive pour eux-mêmes, par la prise en compte des règles et consignes qu'imposent la réalisation de certaines activités, mais également par l'acquisition progressive de méthodes de préparation. Ils apprennent de surcroît à développer une conduite préventive en direction des autres, notamment par la maîtrise de techniques de parade ou d'assurance active pour aider un camarade. L'éducation physique et sportive permet par ailleurs d'éduquer les élèves à la prise de risques mesurés dans une pratique concrète d'activités physiques tout en veillant à l'intégrité corporelle.

Les activités de loisir quotidiennes ou régulières des élèves incluent également la pratique des activités physiques et sportives dans un contexte d'autonomie.

En s'appuyant sur les acquis disciplinaires, la mobilisation active de l'élève autour des problèmes de sécurité peut s'exprimer de différentes façons : il peut être associé à la production de documents organisés autour de différentes rubriques : sécurité électrique, chimie et sécurité, sécurité et matériaux, sécurité routière, sécurité et éclairage, environnement et sécurité, sécurité et risques majeurs naturels ou technologiques, sécurité dans le sport et les loisirs, sécurité médicale, sécurité alimentaire et santé publique.

Quel que soit le domaine abordé l'éducation à la sécurité, composante de **l'éducation civique**, doit affermir la volonté du futur citoyen de prendre en charge sa propre sauvegarde et l'inciter à contribuer à celle des autres en respectant les règles établies et les réglementations.