collection Textes de référence - Collège
Programmes

# Sciences de la vie et de la Terre

classes de sixième, cinquième, quatrième, troisième

Ministère de l'Éducation nationale
Direction générale de l'enseignement scolaire

Édition octobre 2008

Centre national de documentation pédagogique

**Suivi éditorial**
Christine NOTTRELET
et son équipe
Jeannine DEVERGILLE – Maryse LAIGNEL
31, rue de la Vanne – 92120 Montrouge – 01 46 12 84 87

**Maquette**
Fabien BIGLIONE

**Maquette de couverture**
Catherine VILLOUTREIX

**Mise en pages**
Ghislaine ROCHETTE
Frédérique VERGNES

**© 2008 - CNDP, Téléport 1@4, BP 80158 - 86961 Futuroscope Cedex**
**ISBN : 978-2-240-02916-4**
**ISSN : 1778-2759**
« Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant aux termes de l'article L. 122-5-2° et 3°, d'une part, que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que « les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées », **toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, faite sans le consentement du CNDP est illicite** (article L. 122-4). Cette représentation ou reproduction par quelque procédé que ce soit constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. »

# Sommaire

**Introduction commune** ..... 5

I. La culture scientifique et technologique acquise au collège ..... 5

II. Le socle commun de connaissances et de compétences ..... 7

III. La démarche d'investigation ..... 10

IV. La place des technologies de l'information et de la communication ..... 12

V. Les thèmes de convergence ..... 13

VI. Utilisation d'outils de travail en langue étrangère ..... 20

**Préambule pour le collège** ..... 21

Contribution des SVT à l'acquisition d'une culture scientifique et technologique et à la maîtrise des autres compétences du socle commun ..... 21

Continuité de l'enseignement ..... 22

Architecture des programmes ..... 23

Un accent sur la formation aux méthodes ..... 25

La mise en contact avec le terrain ..... 27

La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication ..... 27

L'histoire des arts ..... 29

Le travail personnel des élèves ..... 29

Évaluation ..... 29

**Classe de sixième** ..... 31

Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants ..... 31

Le peuplement d'un milieu ..... 32

Origine de la matière des êtres vivants ..... 33

Des pratiques au service de l'alimentation humaine ..... 34

Partie transversale : diversité, parentés et unité des êtres vivants ..... 36

**Classe de cinquième** ..... 39

Respiration et occupation des milieux de vie ..... 39

Fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie ..... 40

Géologie externe : évolution des paysages ..... 44

**Classe de quatrième** ..... 47

L'activité interne du globe ..... 47

Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux ..... 50

La transmission de la vie chez l'Homme ..... 51

Relations au sein de l'organisme ..... 53

**Classe de troisième** ..... 57

Diversité et unité des êtres humains ..... 57

Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre ..... 60

Risque infectieux et protection de l'organisme ..... 61

Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement ..... 64

**Horaires** ..... 69

Classe de sixième ..... 69

Classe de cinquième ..... 70

Classe de quatrième ..... 71

Classe de troisième ..... 72

**Références des textes officiels** ..... 73

Programmes ..... 73

Horaires ..... 73

# Introduction commune

## I. La culture scientifique et technologique 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 vit. 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 œuvre. Les sciences expérimentales et la technologie permettent de mieux comprendre la nature et le 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 et de la technologie, 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, lié à la capacité de l'être humain à explorer des concepts théoriques.

Ces disciplines ont aussi pour objet de permettre à l'élève de comprendre les enjeux sociétaux de la science et de la technologie, ses liens avec les préoccupations de chaque être humain, homme ou femme. Les filles en particulier doivent percevoir qu'elles sont à leur place dans le monde des sciences à l'encontre de certains stéréotypes qui doivent être combattus.

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. 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 unificateurs.

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.

© MEN/CNDP

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 : 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.

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'Homme 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 de la technologie, introduisent l'idée de précision de la mesure et conduisent 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.

© MEN/CNDP

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. Le socle commun de connaissances et de compétences

### 1. Les mathématiques

Au sein du socle commun, les mathématiques entretiennent des liens étroits avec les autres sciences et la technologie, le langage mathématique permettant de décrire et de modéliser les phénomènes de la nature mais elles s'en distinguent aussi car elles forment une discipline intellectuelle autonome, possédant son identité.

Le rôle de la preuve, établie par le raisonnement, est essentiel et l'on ne saurait se limiter à vérifier sur des exemples la *vérité des faitsmathématiques*. L'enseignement des mathématiques conduit à goûter le plaisir de découvrir par soi-même cette vérité, établie rationnellement et non sur un argument d'autorité, et à la respecter. *Faire des mathématiques*, c'est se les approprier par l'imagination, la recherche, le tâtonnement et la résolution de problèmes, dans la rigueur de la logique et le plaisir de la découverte.

Ainsi les mathématiques aident à structurer la pensée et fournissent des modèles et des outils aux autres disciplines scientifiques et à la technologie.

*Les nombres* sont au début et au cœur de l'activité mathématique. L'acquisition des principes de base de la numération, l'apprentissage des opérations et de leur sens, leur mobilisation pour des mesures et pour la résolution de problèmes sont présents tout au long des apprentissages. Ces apprentissages, qui se font en relation avec la maîtrise de la langue et la découverte des sciences, sont poursuivis tout au long de la scolarité obligatoire avec des degrés croissants de complexité – nombres entiers naturels, nombres décimaux, fractions, nombres relatifs. L'apprentissage des techniques opératoires est évidemment indissociable de l'étude des nombres. Il s'appuie sur la mémorisation des tables, indispensable tant au calcul mental qu'au calcul posé par écrit.

*La géométrie* doit rester en prise avec le monde sensible qu'elle permet de décrire. Les constructions géométriques, avec leurs instruments traditionnels – règle, équerre, compas, rapporteur –, aussi bien qu'avec un logiciel de géométrie, constituent une étape essentielle à la compréhension des situations géométriques. Mais la géométrie est aussi le domaine de l'argumentation et du raisonnement, elle permet le développement des qualités de logique et de rigueur.

*L'organisation et la gestion des données* sont indispensables pour comprendre un monde contemporain dans lequel l'information chiffrée est omniprésente, et pour y vivre. Il faut d'abord apprendre à lire et interpréter des tableaux, schémas, diagrammes, à réaliser ce qu'est un événement aléatoire. Puis apprendre à passer d'un mode de représentation à l'autre, à choisir le mode le plus adéquat pour organiser

© MEN/CNDP

et gérer des données. Émergent ainsi la proportionnalité et les propriétés de linéarité qui lui sont associées. En demandant de s'interroger sur la signification des nombres utilisés, sur l'information apportée par un résumé statistique, sur les risques d'erreur d'interprétation et sur leurs conséquences possibles, y compris dans la vie courante, cette partie des mathématiques contribue à former de jeunes adultes capables de comprendre les enjeux et débats de la société où ils vivent.

Enfin, en tant que discipline d'expression, les mathématiques participent à la *maîtrise de la langue*, tant à l'écrit – rédaction, emploi et construction de figures, de schémas, de graphiques – qu'à l'oral, en particulier par le débat mathématique et la pratique de l'argumentation.

## 2. Sciences d'observation, d'expérimentation et technologies

Pour connaître et comprendre le monde de la nature et des phénomènes, il s'agit d'observer, avec curiosité et esprit critique, le jeu des effets et des causes, en imaginer puis construire des explications par raisonnement, percevoir la résistance du réel en manipulant et expérimentant, savoir la contourner tout en s'y pliant. Comprendre permet d'agir, si bien que techniques et sciences progressent de concert, développent l'habileté manuelle, le geste technique, le souci de la sécurité, le goût simultané de la prudence et du risque. Peu à peu s'introduit l'interrogation majeure de l'éthique, dont l'éducation commence tôt : qu'est-il juste, ou non, de faire ? Et selon quels critères raisonnés et partageables ? Quelle attitude responsable convient-il d'avoir face au monde vivant, à l'environnement, à la santé de soi et de chacun ?

**L'Univers**. Au-delà de l'espace familier, les premiers objets qui donnent à pressentir, par observation directe, l'extension et la diversité de l'univers sont la Terre, puis les astres proches (Lune, Soleil), enfin les étoiles. Les mouvements de la Terre, de la Lune, des planètes donnent une première structuration de l'espace et du temps, ils introduisent l'idée qu'un modèle peut fournir une certaine représentation de la réalité. L'observation et l'expérience révèlent progressivement d'autres échelles d'organisation, celles des cellules, des molécules, des ions et des atomes, chaque niveau possédant ses règles d'organisation, et pouvant être également représenté par des modèles. La fréquentation mentale et écrite des ordres de grandeur permet de se représenter l'immensité de l'étendue des durées, des distances et des dimensions.

**La Terre**. Perçue d'abord par l'environnement immédiat – atmosphère, sol, océans – et par la pesanteur qu'elle exerce – verticalité, poids –, puis par son mouvement, sa complexité se révèle progressivement dans les structures de ses profondeurs et de sa surface, dans ses paysages, son activité interne et superficielle, dans les témoins de son passé. L'étude de ceux-ci révèle, sous une apparence immuable, changements et vulnérabilité. Les couches fluides – océan et atmosphère – sont en interaction permanente avec les roches. Volcans et séismes manifestent une activité d'origine interne. Ces interactions façonnent les paysages et déterminent la diversité des milieux où se déroule l'histoire de la vie. Les milieux que peuple celle-ci sont divers, toujours associés à la présence et au rôle de l'eau.

Les techniques développées par l'espèce humaine modifient l'environnement et la planète elle-même. La richesse des matériaux terrestres n'est pas inépuisable, cette rareté impliquant de se soucier d'une exploitation raisonnée et soucieuse de l'avenir. L'observation de la pesanteur, celle des mouvements planétaires, enfin les voyages spatiaux, conduisent à se représenter ce qu'est une force, les mouvements qu'elle peut produire, à l'utiliser, à en reconnaître d'autres modalités – frottement, aimants –, à distinguer enfin entre force et masse.

**La matière et les matériaux**. L'expérience immédiate – météorologie, objets naturels et techniques – révèle la permanence de la matière, ses changements d'état – gaz, liquide, solide – et la diversité de ses formes. Parmi celles-ci, le vivant tient une place singulière, marquée par un échange constant avec le non-vivant. L'eau et l'air, aux propriétés multiples, sont deux composants majeurs de l'environnement de la vie et de l'Homme, ils conditionnent son existence.

© MEN/CNDP

La diversité des formes de la matière, de leurs propriétés mécaniques ou électriques, comme celle des matériaux élaborés par l'homme pour répondre à ses besoins – se nourrir, se vêtir, se loger, se déplacer… –, est grande. Des grandeurs simples, avec leurs unités, en permettent une première caractérisation et conduisent à pratiquer unités et mesures, auxquelles s'appliquent calculs, fractions et règles de proportionnalité. Les réactions entre ces formes offrent une combinatoire innombrable, tantôt immédiatement perceptible et utilisable (respiration, combustion), tantôt complexe (industrie chimique ou agro-alimentaire), précisément fixée par la nature des atomes qui constituent la matière. La conception et la réalisation des objets techniques et des systèmes complexes met à profit les connaissances scientifiques sur la matière : choix des matériaux, obtention des matières premières, optimisation des structures pour réaliser une fonction donnée, maîtrise de l'impact du cycle de vie d'un produit sur l'environnement.

Les sociétés se sont toujours définies par les matériaux qu'elles maîtrisent et les techniques utilisées pour leur assurer une fonction. La maîtrise, y compris économique, des matériaux, les technologies de leur élaboration et transformation sont au cœur du développement de nos sociétés : nouveaux matériaux pour l'automobile permettant d'accroître la sécurité tout en allégeant les véhicules, miniaturisation des circuits électroniques, biomatériaux.

**Le vivant**. Les manifestations de la vie, le développement des êtres vivants, leur fonctionnement, leur reproduction montrent cette modalité si particulière de la nature. L'adaptation aux milieux que la vie occupe, dans lesquels elle se maintient et se développe, s'accompagne de la diversité des formes du vivant. Pourtant, celle-ci repose sur une profonde unité d'organisation cellulaire et de transmission d'information entre générations successives. Les caractères de celles-ci évoluent dans le temps, selon des déterminants plus ou moins aléatoires, conduisant à des formes de vie possédant une grande complexité.

La compréhension des relations étroites entre les conditions de milieu et les formes de vie, ainsi que la prise de conscience de l'influence de l'Homme sur ces relations, conduisent progressivement à mieux connaître la place de l'Homme dans la nature et prépare la réflexion sur les responsabilités individuelles et collectives dans le domaine de l'environnement, du développement durable et de la gestion de la biodiversité.

L'exploitation et la transformation industrielle des produits issus de matière vivante, animale ou végétale, suscitent des innovations techniques et alimentent un secteur économique essentiel.

**Interactions et signaux**. La lumière est omniprésente dans l'expérience de chacun, depuis son rôle dans la vision jusqu'au maintien de la vie des plantes vertes. Les ombres et la pratique immédiate de la géométrie qu'elles offrent, la perception des couleurs, la diversité des sources – Soleil, combustions, électricité – qui la produisent permettent d'approcher ce qu'est la lumière, grâce à laquelle énergie et information peuvent se transmettre à distance. D'autres modalités d'interactions à distance couplent les objets matériels entre eux, ainsi que, grâce aux sens, les êtres vivants au monde qui les entoure. Chez ceux-ci, le système nerveux, la communication cellulaire sont constitutifs du fonctionnement même de la vie. Chacune de ces interactions possède une vitesse qui lui est propre.

**L'énergie**. L'énergie apparaît comme la capacité que possède un système de produire un effet : au-delà de l'usage familier du terme, un circuit électrique simple, la température d'un corps, les mouvements corporels et musculaires, l'alimentation, donnent à percevoir de tels effets, les possibilités de transformation d'une forme d'énergie en une autre, l'existence de réservoirs (ou sources) d'énergie facilement utilisables.

De façon plus élaborée, l'analyse du fonctionnement des organismes vivants et de leurs besoins en énergie, la pratique des circuits électriques et leurs multiples utilisations dans la vie quotidienne, les échanges thermiques sont autant de circonstances où se révèlent la présence de l'énergie et de sa circulation, le rôle de la mesure et des incertitudes qui la caractérisent.

© MEN/CNDP

Le rôle essentiel de l'énergie dans le fonctionnement des sociétés requiert d'en préserver les formes aisément utilisables, et d'être familier de ses unités de mesure, comme des ordres de grandeur. Circulation d'énergie et échanges d'information sont étroitement liés, l'économie de celle-là étant dépendante de ceux-ci.

**L'Homme**. La découverte du fonctionnement du corps humain construit une première représentation de celui-ci, en tant que structure vivante, dotée de mouvements et de fonctions diverses – alimentation, digestion, respiration, reproduction –, capable de relations avec les autres et avec son milieu, requérant respect et hygiène de vie.

L'étude plus approfondie de la transmission de la vie, de la maturation et du fonctionnement des organes qui l'assurent, des aspects génétiques de la reproduction sexuée, permet de comprendre à la fois l'unicité de l'espèce humaine et la diversité extrême des individus. Chaque homme résulte de son patrimoine génétique, de son interaction permanente avec son milieu de vie et, tout particulièrement, de ses échanges avec les autres. Saisir le rôle de ces interactions entre individus, à la fois assez semblables pour communiquer et assez différents pour échanger, conduit à mieux se connaître soi-même, à comprendre l'importance de la relation à l'autre et à traduire concrètement des valeurs éthiques partagées.

Comprendre les moyens préventifs ou curatifs mis au point par l'homme introduit à la réflexion sur les responsabilités individuelles et collectives dans le domaine de la santé. Une bonne compréhension de la pensée statistique et de son usage conduit à mieux percevoir le lien entre ce qui relève de l'individu et ce qui relève du grand nombre – alimentation, maladies et leurs causes, vaccination.

**Les réalisations techniques**. L'invention, l'innovation, la conception, la construction et la mise en œuvre d'objets et de procédés techniques servent les besoins de l'homme – alimentation, santé, logement, transport, communication. Objets et procédés sont portés par un projet, veillant à leur qualité et leur coût, et utilisant des connaissances élaborées par ou pour la science. Leurs usages, de la vie quotidienne à l'industrie la plus performante, sont innombrables. Façonnant la matière depuis l'échelle de l'humain jusqu'à celle de l'atome, produisant ou utilisant l'électricité, la lumière ou le vivant, la technique fait appel à des modes de conception et de raisonnement qui lui sont propres, car ils sont contraints par le coût, la faisabilité, la disponibilité des ressources. Le fonctionnement des réalisations techniques, leur cycle de production et destruction peuvent modifier l'environnement immédiat, mais aussi le sol, l'atmosphère ou les océans de la planète. La sécurité de leur utilisation, par l'individu comme par la collectivité, requiert vigilance et précautions.

## III. La démarche d'investigation

Dans la continuité de l'école primaire, les programmes du collège privilégient pour les disciplines scientifiques et la technologie 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 démarche d'investigation présente des analogies entre son application au domaine des sciences expérimentales et à 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.

© MEN/CNDP

## Repères pour la mise en œuvre

### *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 en technologie) 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 et de la technologie, 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'expliciter 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.

**• Le choix d'une situation - problème :**

- 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 :**

Les élèves proposent des éléments de solution 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.

L'enseignant guide le travail des élèves et, éventuellement, l'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. Ce guidage ne doit pas amener à occulter ces conceptions initiales mais au contraire à faire naître le questionnement.

© MEN/CNDP

**• 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.

**• La mobilisation 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.

## IV. La place des technologies de l'information et de la communication

Les technologies de l'information et de la communication sont présentes dans tous les aspects de la vie quotidienne : une maîtrise suffisante des techniques usuelles est nécessaire à l'insertion sociale et professionnelle.

Les mathématiques, les sciences expérimentales et la technologie contribuent, comme les autres disciplines, à l'acquisition de cette compétence. Elles offrent, avec les outils qui leur sont propres, de nombreuses opportunités de formation aux différents éléments du référentiel du B2i-collège, et participent à la validation.

© MEN/CNDP

Consolider la maîtrise des fonctions de base d'un environnement informatique, plus particulièrement dans un environnement en réseau, constitue un premier objectif. Ensuite, par une première approche de la réalisation et du traitement de documents numériques, l'élève comprend l'importance du choix du logiciel en fonction de la nature des données saisies ou capturées et de la forme du résultat souhaité (utilisation d'un tableur, expérimentation assistée par ordinateur, numérisation et traitement d'images, exploitation de bases de données, réalisation de comptes rendus illustrés). Les simulations numériques sont l'occasion d'une réflexion systématique sur les modèles qui les sous-tendent, sur leurs limites, sur la distinction nécessaire entre réel et virtuel ; la simulation d'expériences ne doit cependant pas prendre le pas sur l'expérimentation directe lorsque celle-ci est possible. La recherche de documents en ligne permet, comme dans d'autres matières et en collaboration avec les professeurs documentalistes, de s'interroger sur les critères de classement des moteurs utilisés, sur la validité des sources, d'effectuer une sélection des données pertinentes. Lorsque les situations s'y prêtent, des échanges de messages et de données sont réalisés par l'intermédiaire des réseaux : compilation et traitement statistique de résultats de mesures, transmission des productions au professeur, travail en groupe. Les règles d'identification et de protection, de respect des droits sont systématiquement appliquées, de façon à faire acquérir des comportements responsables.

## V. Les thèmes de convergence

Le contenu des thèmes de convergence a été établi conformément aux programmes des disciplines concernées dans lesquels ils sont mentionnés ; ils n'introduisent pas de nouvelles compétences exigibles et ne font pas l'objet d'un enseignement spécifique.

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 savoirs communs doit permettre aux élèves de percevoir les convergences entre les disciplines et d'analyser, selon une vue d'ensemble, des réalités du monde contemporain.

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 mais aussi la pensée statistique, 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.

### Thème 1 : 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 objet technique, 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 discipline.

© MEN/CNDP

### *Objectifs*

Au collège, seule la statistique exploratoire est abordée 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, 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), caractéristiques de dispersion (étendue, quartiles).

### *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. L'utilisation de tableurs grapheurs donne la possibilité de traiter de situations réelles, présentant un grand nombre de données et de les étudier, chaque fois que c'est possible, en liaison avec l'enseignement de physique-chimie, de sciences de la vie et de la Terre et de technologie, dont les apports au mode de pensée statistique sont multiples et complémentaires.

Le recueil de données en grand nombre et la variabilité de la mesure sont deux modes d'utilisation des outils de statistique descriptive qui peuvent être 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 des sciences de la vie, 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.

**• 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

© MEN/CNDP

*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 2 : Développement durable

Depuis son origine, l'espèce humaine manifeste une aptitude inégalée 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$^{e}$ siècle.

Il s'agit simplement de croiser les apports disciplinaires afin de parvenir à une compréhension rationnelle tant de préconisations simples (tri des déchets, économie de l'eau…) que des argumentaires de débat public.

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 interconnexions ; 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*

**La physique-chimie** introduit l'idée de conservation de la matière et 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'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.

**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 gran-

© MEN/CNDP

deur (en considérant date, durée, vitesse, fréquence, mais aussi masses, surfaces, volumes, dilutions…).

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

## Thème 3 : 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.

### *Objectifs*

Au collège, il est possible de proposer une approche qualitative du concept d'énergie : l'énergie possédée par un système 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*

**La physique-chimie** conduit à une première classification des différentes formes d'énergie 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 technologie**, avec des supports issus des domaines tels que les transports, l'architecture, l'habitat, l'environnement, permet de mettre en évidence les différentes formes d'énergie qui sont utilisées dans les objets techniques.

**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 de données ainsi que la comparaison de séries statistiques concernant par exemple les réserves, les consommations, la prospective pour les niveaux locaux, nationaux, planétaire.

**Les sciences de la vie** 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.

En **sciences de la Terre**, les séismes sont mis en relation avec une libération d'énergie.

## Thème 4 : Météorologie et climatologie

Le futur citoyen doit être particulièrement sensibilisé à la météorologie et à la climatologie qui rythment 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.

© MEN/CNDP

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*

Au collège, la météorologie permet de prolonger et d'approfondir les activités abordées à l'école primaire, 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.

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 statistiques, météorologie et climatologie mettent en synergie les disciplines scientifiques et la technologie.

**La physique-chimie** permet 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 routière et dans 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 les instruments de mesure liés à la météorologie et peut conduire à la construction de certains d'entre eux. Elle analyse les objets techniques du domaine de la domotique liés à la météorologie.

**Les mathématiques** trouvent dans la météorologie des possibilités d'application tout à fait intéressantes. À partir de relevés de mesures, l'élève s'investit dans la construction de graphiques, l'utilisation des nombres relatifs, le calcul de moyennes...

**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.

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.

## 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 facteurs : le tabac,

© MEN/CNDP

l'alcool, les déséquilibres alimentaires, l'obésité et les accidents de la vie domestique et de la route.

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'Éducation 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*

**Les sciences de la vie** apportent aux élèves les bases scientifiques leur permettant de comprendre les mécanismes du fonctionnement harmonieux de leur corps et de construire leurs propres choix en vue de gérer leur « capital santé » tout au long de leur vie. Il s'agit, non d'enseigner des choix à travers un discours moralisateur et catastrophiste, mais d'éduquer au choix à travers des activités concrètes.

**La physique-chimie** contribue, à travers différentes entrées du programme, à l'éducation à la santé :

- « Mélanges et corps » peuvent servir d'appui à la prévention des risques liés à la consommation d'alcool et aux apports nutritionnels ;
- « L'air qui nous entoure » trouve naturellement des développements dans la lutte contre le tabagisme et la réduction des comportements à risques liés à l'environnement ;
- « L'énergie chimique » permet d'aborder les équilibres nutritionnels et la prévention de l'obésité.

**La technologie**, en étudiant les fonctions techniques des objets ou les risques potentiellement nocifs de l'utilisation de certains matériaux et/ou énergies, participe à l'éducation à la santé et à l'augmentation de l'espérance de vie : apport des systèmes de sécurité sur les moyens de transport ; éléments de confort et domotique ; isolation phonique ; évolution des outils et des machines ; évolution des habitations, VMC, isolation, régulation.

**Les mathématiques** apportent les outils de description et d'analyse sur le plan quantitatif des phénomènes étudiés dans le cadre du thème :

- maîtrise progressive des nombres et des opérations élémentaires ;
- représentations graphiques diverses et éléments statistiques.

## Thème 6 : Sécurité

L'éducation à la sécurité constitue une nécessité pour l'État afin de répondre à des problèmes graves de société : les accidents domestiques, de la route ou résultant de catastrophes naturelles ou technologiques majeures tuent et blessent, chaque

© MEN/CNDP

année, un grand nombre de personnes en France. 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 tranche d'âge.

Les enseignements donnés au collège doivent permettre d'identifier les risques grâce aux connaissances acquises dans les disciplines scientifiques et en technologie (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 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

© MEN/CNDP

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.

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.

## VI. Utilisation d'outils de travail en langue étrangère

Travailler avec des documents en langue étrangère est à la fois un moyen d'augmenter le temps d'exposition à la langue et une ouverture à une autre approche des sciences.

Les outils (textes, modes d'emploi, images légendées, cartes, sites…) doivent être adaptés au niveau des élèves.

C'est aussi l'occasion d'un enrichissement mutuel entre les enseignements linguistiques, scientifiques et technologique.

© MEN/CNDP

# Préambule pour le collège

Ce préambule complète l'introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques et technologiques à laquelle il convient de se référer.

## Contribution des SVT à l'acquisition d'une culture scientifique et technologique et à la maîtrise des autres compétences du socle commun

L'objectif de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre est de comprendre le monde. Il s'agit d'expliquer le réel. Pour ce faire, on s'appuie sur une démarche d'investigation fondée sur l'observation de phénomènes perceptibles à différentes échelles d'organisation et des manipulations, expérimentations ou modélisations permettant de répondre à des questions, d'éprouver des hypothèses explicatives et de développer l'esprit critique.

La connaissance est alors construite et non imposée. À tout moment de la démarche, on s'assure que l'élève perçoit le sens de ce qu'il fait et ce pourquoi il le fait.

On attend de l'élève sortant du collège qu'il puisse connaître :

- les caractéristiques du vivant ; appréhender la biodiversité, l'unité et l'organisation du monde vivant, de la biosphère à la cellule jusqu'à l'ADN, l'évolution des espèces, les modalités de reproduction, de développement et du fonctionnement des organismes vivants ;
- l'organisation et le fonctionnement du corps humain ; l'unicité de l'espèce humaine ;
- les phénomènes dynamiques externes et internes de la planète Terre.

L'enseignement des sciences de la vie et de la Terre participe à l'apprentissage et à la maîtrise de la langue française d'autant que l'alternance des échanges oraux et des écrits individuels favorise, pour chaque élève, la structuration de sa pensée scientifique en construction.

Les activités proposées aux élèves les placent en situation de lire et comprendre des textes documentaires ou des consignes, de produire différents types d'écrits, de s'exprimer à l'oral pour rendre compte d'un travail ou prendre part à un débat.

L'utilisation de documents ou d'outils de travail en langue étrangère, adaptés au niveau de l'élève, lui permet de pratiquer la langue vivante étrangère dans le contexte scientifique. Cela suppose d'enrichir son vocabulaire pour comprendre des sujets simples.

D'une manière générale, le programme de sciences de la vie et de la Terre offre de nombreuses opportunités pour former aux compétences du référentiel du B2i-collège.

À l'occasion de diverses activités visant le développement de compétences du programme, les élèves peuvent être amenés à utiliser les technologies de l'information et de la communication. Progressivement, ils vont ainsi acquérir également des compétences du référentiel du B2i-collège. Il revient au professeur, en concertation avec ceux des autres disciplines, et en cohérence sur les quatre niveaux du collège, d'organiser la participation de son enseignement au suivi et à la validation de cette formation.

L'utilisation de documents substituts du réel est l'occasion de développer la capacité des élèves à lire et utiliser les images (tableaux, graphiques, schémas, cartes,

© MEN/CNDP

images de synthèses, photographies …). L'enseignement de la géologie, la référence à l'histoire des sciences amènent à se situer dans le temps et dans l'espace. Les sciences de la vie et de la Terre contribuent ainsi à la l'acquisition d'une culture humaniste.

L'éducation à la responsabilité, contribution à la formation du citoyen, concerne essentiellement la santé, la sexualité, l'environnement et le développement durable ainsi que la sécurité.

Il s'agit de former l'élève à adopter une attitude raisonnée fondée sur la connaissance et de développer un comportement citoyen responsable vis-à-vis de l'environnement (préservation des espèces, gestion des milieux et des ressources, prévention des risques) et de la vie (respect des êtres vivants, des hommes et des femmes dans leur diversité).

L'élève est amené à comprendre que la santé repose sur des fonctions biologiques coordonnées susceptibles d'être perturbées par les caractéristiques de son environnement et par certains comportements individuels ou collectifs.

L'élève aura alors les moyens de développer une démarche ouverte et critique vis-à-vis des images et des informations apportées par les médias, sur le monde naturel, sur les sciences, notamment dans les domaines de la santé et de l'environnement.

Les activités pratiques en classe et les sorties sur le terrain sont l'occasion de sensibiliser les élèves au respect nécessaire de règles élémentaires de sécurité.

Ces différentes modalités d'apprentissage conduisent l'élève à développer ses compétences à expliquer, argumenter, justifier, à communiquer avec le professeur et/ou les autres élèves en sachant écouter et respecter les différents avis émis dans la classe.

À travers certaines activités de recherche et de production, les sciences de la vie et de la Terre contribuent à l'acquisition de l'autonomie de l'élève. Celle-ci est renforcée par d'autres activités qui exigent que l'élève raisonne avec rigueur et logique, sans lui proposer un questionnement guidé incluant la démarche. Par ailleurs, au cours des quatre années du collège, chaque élève s'implique selon une démarche de projet dans des activités contribuant à développer sa responsabilité face à la santé et à l'environnement, ce qui constitue des occasions de développer son esprit d'initiative.

## Continuité de l'enseignement

### Prise en compte des acquis de l'école primaire

Les contenus abordés par le programme de sciences de la vie et de la Terre font appel aux acquis des programmes d'enseignement de l'école primaire pour les renforcer, les compléter et, finalement, assurer à tous les élèves la maîtrise du socle commun de connaissances et de compétences nécessaires pour leur permettre d'aborder avec profit les classes du lycée.

### Au terme du collège, en classe de troisième

L'enseignement de sciences de la vie et de la Terre s'appuie sur le recours au concret et sur des activités pratiques de laboratoire. Il vise à renforcer la culture scientifique et à évaluer des connaissances, les capacités et les attitudes développées tout au long de la scolarité au collège.

Il doit à la fois achever de donner une vision cohérente du monde aux élèves auxquels cette discipline ne sera plus enseignée, comme il est attendu dans le socle commun, et procurer aux autres des bases sur lesquelles s'appuiera la formation qu'ils poursuivront au lycée dans ce domaine.

Dans cette double perspective, on attend de chaque élève, au terme du collège, une maîtrise suffisante :

© MEN/CNDP

- de connaissances indispensables assurant une compréhension du monde vivant, de la Terre et du monde réel, celui de la nature, celui construit par l'homme, ainsi que les changements induits par l'activité humaine ;

- de capacités et d'attitudes permettant d'utiliser ces connaissances, et d'effectuer des choix raisonnés au cours de sa vie d'adulte et de citoyen.

## Architecture des programmes

Pour chacun des niveaux, l'ordre dans lequel les différentes parties du programme sont présentées n'est pas imposé ; il appartient à chaque professeur de construire une progression pertinente tenant compte des contraintes matérielles et des spécificités de l'établissement et de la classe. De même, la structuration de chaque programme en blocs n'est pas intangible.

Les différentes thématiques autour desquelles s'articule le programme servent de support à la construction d'une culture scientifique et technologique tout au long du collège ; elles sont bien entendu au service de l'acquisition des savoirs et de la maîtrise des savoir-faire dans le respect d'attitudes formatrices et responsables.

Les colonnes « Connaissances », « Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage » se complètent dans une lecture cohérente dans le but de mettre en correspondance les connaissances à acquérir et les capacités à maîtriser dans des situations variées.

Les colonnes « Commentaires » précisent la cohérence avec les programmes de l'école primaire, les références aux thèmes de convergence qui peuvent être abordés et donnent les limites à respecter pour chaque partie du programme.

L'enseignement des sciences de la vie et de la Terre participe au développement progressif chez l'élève des attitudes telles que le sens de l'observation, la curiosité, l'esprit critique, l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques, l'observation des règles de sécurité, le respect des autres, la responsabilité face à l'environnement et à la santé…

### 1. Présentation du programme de la classe de sixième

Il permet d'identifier les composantes essentielles de l'environnement proche et d'en comprendre deux aspects : le peuplement des milieux, la production et le recyclage de la matière. Ces bases scientifiques permettent d'analyser certaines applications biotechnologiques et de mettre en évidence l'intervention de l'Homme sur son environnement pour satisfaire ses besoins alimentaires. Ainsi, dès l'entrée au collège sont présentés les deux aspects de la science, l'un tourné vers la compréhension de la Nature, l'autre vers l'action que l'Homme exerce sur elle.

À travers ces différentes études apparaissent la diversité et l'unité du monde vivant.

La répartition proposée entre ces différentes parties a pour objectif d'assurer une couverture équilibrée du programme et de respecter ses limites :

- Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants (10%)
- Le peuplement d'un milieu (30%)
- Origine de la matière des êtres vivants (25%)
- Des pratiques au service de l'alimentation humaine (20%)
- Partie transversale : diversité, parentés et unité des êtres vivants (15%)

La partie transversale *Diversité, parentés et unité des êtres vivants* peut avec profit être répartie sur l'ensemble de l'année plutôt que de faire l'objet d'un enseignement continu.

### 2. Présentation du programme de la classe de cinquième

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

© MEN/CNDP

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 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 (15%)
- Fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie (45%)
- Géologie externe : évolution des paysages (40%).

### 3. Présentation du programme de la classe de quatrième

En classe de quatrième l'étude des manifestations de la vie se poursuit par l'étude de la reproduction sexuée chez les êtres vivants et chez l'Homme.

Cependant, un palier est franchi à ce niveau puisqu'il s'agit également de montrer que la coordination entre les différentes fonctions de l'organisme est assurée par des mécanismes de transmission de l'information : communications nerveuse et hormonale sont abordées à un premier niveau de compréhension.

L'étude du fonctionnement de la Terre se complète progressivement. En classe de cinquième, il a été abordé par ses paysages, ses phénomènes dynamiques externes, une première approche de la reconstitution de son passé a été menée ; il s'agit maintenant de sensibiliser les élèves à sa complexité qui se révèle progressivement par sa dynamique interne dont l'étude fait l'objet de ce programme.

Les savoirs construits en biologie et en géologie en classe de quatrième, en développant chez l'élève 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 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 (40%)
- Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux (10%)
- Transmission de la vie chez l'Homme (25%)
- Relations au sein de l'organisme (25%).

### 4. Présentation du programme de la classe de troisième

Inscrit dans la logique d'ensemble du collège, le programme de sciences de la vie et de la Terre pour la classe de troisième vient enrichir les connaissances sur l'Homme (génétique, immunologie), les caractéristiques du vivant (unité, biodiversité et évolution des espèces) et les attitudes que sont d'une part la conscience des implications éthiques de certains progrès scientifiques, d'autre part la responsabilité face à l'environnement, au monde vivant et à la santé.

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

- Diversité et unité des êtres humains (30%)
- Évolution des êtres vivants et histoire de la Terre (20%)
- Risque infectieux et protection de l'organisme (25%)
- Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement (25%).

C'est le professeur qui choisit un ordre cohérent dans lequel il aborde les notions et les parties du programme. Toutefois, les notions de génétique de la partie *Diversité et unité des êtres humains* éclairant certains mécanismes de l'évolution, sont à aborder avant la partie *Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre*. Les notions de la partie *Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement* s'appuyant essentiellement sur des travaux privilégiant l'auto-

© MEN/CNDP

nomie des élèves, sont à traiter dans la mesure du possible en complémentarité des autres parties du programme.

Les contenus enseignés sont toujours l'occasion de contribuer :

- à l'éducation à la santé, à l'environnement et à la citoyenneté ;
- au développement des capacités d'expression écrite et orale ;
- à l'acquisition de capacités liées à la maîtrise des technologies usuelles de l'information et de la communication ;
- au développement de l'autonomie et de l'initiative de l'élève ;
- à l'éducation aux choix d'orientation.

## Un accent sur la formation aux méthodes

Les activités des élèves débouchent le plus souvent sur des productions qui développent *La maîtrise de la langue française*, par exemple : copier un texte sans faute, écrire lisiblement et correctement un texte, répondre à une question par une phrase complète, rédiger un texte cohérent, prendre part à un dialogue, un débat…

Au delà des apprentissages spécifiques des sciences de la vie et de la Terre, on veillera à ce que l'élève soit en mesure de développer ces capacités.

**En classe de sixième**, la formation méthodologique des élèves est essentielle. Un accent particulier est porté dans cette classe sur l'observation, dans le cadre de la démarche d'investigation, dans la continuité du plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école.

Ce programme de la classe de sixième et les conditions de sa mise en œuvre doivent permettre également de diversifier les approches pédagogiques, privilégiant l'initiative et l'autonomie des élèves. Dans la partie *Des pratiques au service de l'alimentation humaine*, le programme offre donc l'opportunité d'exercer l'élève à l'apprentissage de *L'autonomie et l'initiative*.

**En classe de cinquième,** le programme permet de poursuivre la formation au raisonnement scientifique en s'appuyant sur les méthodes utilisées en classe de sixième et en privilégiant des activités pratiques dans le cadre de la démarche d'investigation.

À tout moment, le professeur peut décider de privilégier l'autonomie et l'initiative de l'élève en l'impliquant dans la mise au point d'une démarche de résolution de problème, contribuant ainsi aux capacités attendues dans la compétence *L'autonomie et l'initiative* du socle commun.

Dans le cadre d'un travail par groupe ou en atelier, l'élève peut être amené à rechercher l'information utile, l'analyser, la hiérarchiser, mettre en relation les acquis et les mobiliser.

Dans le cadre de l'étude des problèmes de santé liés au fonctionnement de l'appareil respiratoire, de l'appareil circulatoire et des besoins de l'organisme en aliments comme dans l'action de l'homme dans son environnement, l'élève peut être placé en démarche de projet. La volonté de se prendre en charge face à des problèmes de santé ou d'environnement mais aussi de se faire son opinion personnelle, de la remettre en question, de la nuancer peuvent également être mises en œuvre avec l'acquisition des compétences sociales et civiques.

**En classe de quatrième** les études prévues permettent de poursuivre les apprentissages de capacités et d'attitudes dont la maîtrise est attendue en fin de classe de troisième.

Dans le cadre de la démarche d'investigation, l'occasion sera saisie, lorsque l'étude s'y prête, de renforcer l'approche au mode de pensée expérimental. Les apprentissages relatifs aux différentes capacités de la compétence *Culture scientifique et technologique* se trouvent renforcés. Dans des contextes qui se complexifient, on laissera une plus grande autonomie des élèves dans l'expression des résultats sous la forme de schémas fonctionnels, par exemple dans la partie *Relations au sein de l'organisme*, la mise en œuvre d'un certain nombre de gestes techniques (réalisa-

© MEN/CNDP

tion de préparations microscopiques, observation à la loupe ou au microscope). C'est l'occasion également d'entreprendre les apprentissages liés à l'élaboration de modèles simples et d'exercer la capacité de synthèse qui se développe progressivement chez l'élève de cet âge.

Le programme de géologie se prête tout particulièrement à l'acquisition de connaissances et de capacités liées à *La culture humaniste* : avoir des repères géographiques, plus particulièrement les grands ensembles physiques, être en mesure de situer dans le temps des événements ou de situer dans l'espace un lieu ou un ensemble géographique en utilisant des cartes à des échelles différentes, être capable d'utiliser différents langages, en particulier des représentations cartographiques.

Ce programme permet également un renforcement de l'acquisition de *compétences sociales et civiques*. La préparation des élèves à la vie de citoyen trouve tout à fait sa place dans la partie *La transmission de la vie chez l'homme* : l'enseignement des sciences de la vie contribue à l'éducation à la sexualité. Il aide les élèves à évaluer les conséquences de leurs actes, les sensibilise au respect des autres, de l'autre sexe, de la vie privée. Ils développent leur capacité de jugement et d'esprit critique et deviennent capables de construire leur opinion personnelle, de la remettre en question et de la nuancer.

Les activités proposées dans le cadre de cette classe doivent également permettre de développer l'autonomie et l'initiative de l'élève. Si l'accent a été mis dans les classes précédentes sur le respect des consignes, il conviendra de trouver les espaces permettant aux élèves de mettre en place une démarche de résolution de problème, de mettre à l'essai plusieurs pistes de solution, d'organiser et de planifier leur travail de recherche, notamment dans les parties *La transmission de la vie chez l'homme, Relations au sein de l'organisme*. Ces capacités d'autonomie et d'initiative devront être maîtrisées en classe de troisième, classe au cours de laquelle les diversifications pédagogiques proposées permettront leur plein épanouissement.

Les capacités liées à l'expression des résultats, l'exploitation de textes, schémas, photos, tableaux, vidéogrammes, sont renforcées par celles de *La maîtrise de la langue française* : utiliser un vocabulaire de plus en plus riche, mais aussi dégager l'idée essentielle d'un texte, comprendre des textes variés, les résumer, rédiger un texte bref, comme un compte rendu. Mais surtout, les sujets abordés en classe de quatrième sont l'occasion de conduire l'élève à s'exprimer à l'oral, particulièrement en le faisant prendre part à un dialogue, à un débat.

**En classe de troisième**, comme dans les classes précédentes, l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre met fortement l'accent sur la pratique d'une démarche scientifique, les manipulations et les expérimentations qui permettent de l'exercer, l'expression et l'exploitation des résultats des recherches. C'est l'occasion aussi de faire percevoir le lien entre les sciences et les techniques.

C'est à ce niveau que pourra être validé l'ensemble des capacités liées à l'acquisition d'une C*ulture scientifique et technologique* qui a fait l'objet depuis la classe de sixième d'apprentissages successifs. Si certaines capacités semblent encore mal maîtrisées, le professeur veillera à les renforcer par le choix des activités.

L'apport primordial de cette classe de troisième est l'importance donnée à l'autonomie et l'initiative de l'élève dans la partie *Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement*.

Si des apprentissages se sont mis en place dans les classes précédentes, ce chapitre permettra de les valider. Les élèves organisent leur temps, planifient leur travail, prennent des notes, consultent spontanément un dictionnaire, une encyclopédie, ou tout autre outil nécessaire, élaborent un dossier, exposent leurs recherches. Ils mettent au point une démarche de résolution de problème. Ils recherchent l'information utile, l'analysent, la trient, la hiérarchisent, l'organisent, la synthétisent.

Il peut même s'agir de saisir la réelle opportunité dans cette dernière année du collège de mettre les élèves en démarche de projet dans les domaines de l'environnement ou de la santé. L'élève peut faire preuve d'esprit d'initiative pour

© MEN/CNDP

trouver et contacter des partenaires, consulter des personnes ressources, prendre les avis d'autres interlocuteurs, organiser des activités d'échange et d'information.

Outre le développement de ces capacités, cette approche pédagogique, renforcera les apprentissages des *Compétences sociales et civiques*. Les chapitres de biologie enrichiront la culture scientifique de l'élève, ce qui lui permettra de développer une argumentation et de prendre un recul suffisant afin d'améliorer la vie en société (respect de soi, respect des autres, respect de l'autre sexe,) et de se préparer à la vie de citoyen (faire preuve de jugement et d'esprit critique, savoir construire son opinion personnelle).

Comme aux autres niveaux, la mise en œuvre de capacités liées à *La maîtrise de la langue française* enrichit les apprentissages des autres compétences, tout particulièrement dans les phases de recherche autonome qui conduisent obligatoirement à des productions écrites et à des présentations orales.

## La mise en contact avec le terrain

L'observation d'organismes vivants et de leurs activités est rendue possible :

- par la collecte de matériel sur le terrain avant leur étude en classe ;

- par la mise en place d'élevages ou de cultures en classe ou au sein d'un « espace nature » qui pourra éventuellement être créé dans l'établissement ;

- par l'organisation, sur l'horaire des sciences de la vie et de la Terre, de sorties régulières dans l'enceinte ou l'immédiate proximité de l'établissement, si son environnement le permet ;

- par l'organisation de sorties plus lointaines et nécessitant un aménagement de l'emploi du temps des élèves, si les conditions, notamment financières, le permettent.

La construction des notions est progressive. Les observations gagneront donc à être suivies tout au long de l'année : ainsi un premier travail de terrain en tout début d'année peut être suivi d'autres sorties de proximité à différentes saisons.

Le travail de terrain, les prélèvements de matériels destinés à être utilisés en classe et les mises en élevage s'effectuent dans les limites prévues par la réglementation et dans le respect de l'environnement.

Ce travail de terrain peut être l'occasion de développer certaines *compétences sociales et civiques* : respecter les règles, notamment de sécurité, communiquer et travailler en équipe.

**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.

Dans ce cadre, outre les capacités propres à *La culture scientifique et technologique*, celles des *Compétences sociales et civiques* peuvent également faire l'objet d'apprentissages : raisonner avec logique et rigueur s'impose dans le cadre de telles reconstitutions par exemple afin de rechercher l'information utile, de l'analyser, la trier, l'organiser et la synthétiser. 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.

## La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication

Les connaissances, capacités et attitudes qui doivent être développées sont réparties en cinq domaines :

- domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail ;

© MEN/CNDP

- domaine 2 : adopter une attitude responsable ;
- domaine 3 : créer, produire, traiter, exploiter des données ;
- domaine 4 : s'informer, se documenter ;
- domaine 5 : communiquer, échanger.

Le tableau ci-après récapitule quelques éléments des programmes de sciences de la vie et de la Terre qui peuvent être utilement reliés aux objectifs du référentiel du B2i-collège, en fonction des technologies et des supports utilisés pour l'information et la communication.

| **Domaines du B2i** | **Contenus du programme et technologies de l'information et de la communication envisageables** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Classe de sixième** | **Classe de cinquième** | **Classe de quatrième** | **Classe de troisième** |
| Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail.<br><br>Domaine 3 : créer, produire, traiter, exploiter des données. | Réaliser des mesures **en expérimentation assistée par ordinateur** (ExAO).<br><br>Observer à la loupe ou au microscope **avec réalisation d'images numériques.**<br><br>Construire un tableau **avec un logiciel de traitement de texte.**<br><br>Rédiger un compte rendu **avec un logiciel de traitement de texte en insérant des images numériques.** | Réaliser des mesures **en expérimentation assistée par ordinateur** (ExAO).<br><br>Observer à la loupe ou au microscope **avec réalisation d'images numériques.**<br><br>Construire un tableau **avec un logiciel de traitement de texte.**<br><br>Rédiger un compte rendu **avec un logiciel de traitement de texte en insérant des images numériques.** | Observer à la loupe ou au microscope **avec réalisation d'images numériques.**<br><br>Réaliser un document **avec un logiciel de traitement de texte, en insérant images numériques, graphiques.**<br><br>Différencier une situation simulée ou modélisée d'une situation réelle **sur un logiciel de simulation, sur une base de données interprétées (carte, localisation de foyers sismiques).** | Observer à la loupe ou au microscope **avec réalisation d'images numériques.**<br><br>Réaliser un document **avec un logiciel de traitement de texte, en insérant images numériques, graphiques.** |
| Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail.<br>Domaine 2 : adopter une attitude responsable. | Rechercher des informations **dans des bases de données, sur l'Internet.** | Rechercher des informations **dans des bases de données, sur l'Internet.** | Rechercher des informations **dans des bases de données, sur l'Internet.** | Rechercher des informations **dans des bases de données, sur l'Internet.** |
| Domaine 4 : s'informer, se documenter. | | | **Faire preuve d'esprit critique face à l'information et à son traitement.** | **Faire preuve d'esprit critique face à l'information et à son traitement.** |

© MEN/CNDP

Plus particulièrement, au cours de la première année d'études secondaires au collège, l'élève doit consolider ses acquis de l'école primaire dans le champ des technologies de l'information et de la communication et acquérir les bases indispensables, pour poursuivre au mieux son cursus, d'une maîtrise suffisante de l'environnement informatique, notamment en réseau, et les éléments nécessaires à une utilisation responsable et sûre.

Ce programme offre également l'occasion aux élèves de mettre en œuvre leurs *compétences sociales et civiques* : évaluer les conséquences de ses actes, respecter certaines règles de sécurité, se respecter soi même et respecter l'autre.

Il revient au professeur, en concertation avec ceux des autres disciplines, et en cohérence sur les quatre niveaux du collège, d'organiser la participation de son enseignement au suivi et à la validation de cette formation.

## L'histoire des arts

Les sciences de la vie et de la Terre contribuent à sensibiliser l'élève à l'histoire des arts dans la continuité de l'enseignement assuré à l'école primaire. Situées dans une perspective historique, les œuvres, choisies par l'enseignant, appartiennent aux six grands domaines artistiques définis dans le programme d'histoire des arts. Ces œuvres permettent d'effectuer des éclairages et des croisements en relation avec les autres disciplines : au sein des « arts de l'espace », peuvent, par exemple, être abordés les jardins, l'architecture, les musées scientifiques… ; dans les « arts du langage », certains textes interrogent la représentation de la nature, voire les sources de la création dans les domaines scientifique et littéraire (théorie des humeurs, hybridation, collection, nature/artifice) ; les « arts du quotidien » permettent d'aborder l'utilisation des matériaux, minéraux ou organiques, dans les arts à travers le temps et l'espace ; dans les « arts du son » et « du spectacle vivant », certaines œuvres musicales ou théâtrales intègrent la question du vivant et offrent des perspectives transversales (par exemple, éthique et savoir, ou arts et sciences). Enfin, les « arts du visuel » permettent d'étudier les multiples formes de la représentation du corps humain et de la nature dans l'histoire. Les thématiques proposées dans l'enseignement de l'histoire des arts, par exemple « Arts, espace, temps » ou « Arts et innovations techniques », permettent d'introduire quelques grands repères dans l'histoire des sciences, des techniques et des arts.

## Le travail personnel des élèves

En dehors des travaux réalisés en classe, il importe que l'élève fournisse un travail personnel en quantité raisonnable, en étude ou à la maison, adapté aux compétences visées par le programme. Ce travail autonome régulier complète les activités menées avec le professeur et leur permet d'asseoir les connaissances de base tout en suscitant recherche et curiosité.

On veillera à ce que les objectifs de ces travaux personnels soient bien précisés à l'élève de manière à ce qu'il en perçoive le sens dans le cadre de ses apprentissages à l'autonomie et l'initiative, à la maîtrise de la langue française, ou à l'enrichissement de leur culture scientifique et technologique.

L'élève peut être conduit en outre à effectuer des recherches sur l'Internet. Il peut éventuellement s'appuyer sur des documents mis en ligne par le professeur, sur ses productions personnelles réalisées en classe et accessibles sur le site de l'établissement. Il peut utiliser une messagerie électronique pour transmettre son travail, réaliser une production collective. Cette utilisation des réseaux numériques présente un intérêt éducatif important, dès lors qu'elle forme à un cadre rigoureux et sûr des ressources et des échanges en ligne.

## Évaluation

L'identification et la communication à la classe des objectifs méthodologiques permettent à chaque élève, tout au long de sa scolarité au collège, de suivre ses progrès dans ses apprentissages. Cette connaissance du profil de chacun doit favo-

© MEN/CNDP

riser l'ajustement de l'action pédagogique. Ces résultats des différents types d'évaluation constituent en outre un outil privilégié de la communication entre le professeur, l'élève et ses parents, tout particulièrement indispensable en classe de troisième.

Des épreuves communes, dont l'organisation est souhaitable, permettront dans chaque établissement ou en regroupant plusieurs établissements proches d'harmoniser les modalités et le niveau des évaluations.

L'évaluation pratiquée dès la classe de sixième prend des formes variées (par exemple, réponse rédigée ou orale, dessin scientifique, tableau complété, activité pratique à effectuer) pour tenir compte de la diversité des compétences développées et des profils différents des élèves.

Tantôt l'évaluation jalonne les apprentissages en révélant les difficultés, première étape à une différenciation des aides à apporter (évaluation diagnostique et formative), tantôt elle permet de dresser, à la fin d'une étude, le bilan des acquisitions et des progrès de chaque élève (évaluation sommative).

Leur validation en fin de collège servira de support à une orientation positive pour les élèves.

Les modalités d'évaluation des connaissances et capacités qui relèvent du socle commun ainsi que celles de validation pour l'établissement du livret individuel de compétences sont précisées par ailleurs.

Les connaissances et le vocabulaire exigibles au cours des évaluations sont ceux qui apparaissent dans la colonne « connaissances » du programme.

© MEN/CNDP

# Classe de sixième

Le programme est organisé en cinq parties :
- Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants (10%)
- Le peuplement d'un milieu (30%)
- Origine de la matière des êtres vivants (25%)
- Des pratiques au service de l'alimentation humaine (20%)
- Partie transversale : diversité, parentés et unité des êtres vivants (15%)

## Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants

### Objectifs scientifiques

Cette partie doit permettre à l'élève de rendre compte de faits d'observation, et de rechercher les premiers éléments d'une explication de la répartition des êtres vivants. Il s'agit :
- d'identifier et de relier entre elles les composantes biologiques et physiques de l'environnement étudié ;
- de formuler à partir de l'étude du réel au cours des sorties, les questions qui serviront de fils directeurs aux démarches d'investigation.

### Objectifs éducatifs

Il convient de préparer les élèves à adopter une attitude raisonnée et responsable vis-à-vis des composantes de leur cadre de vie, en cohérence avec les objectifs de l'éducation au développement durable.

Les prélèvements effectués dans le respect des réglementations et de manière raisonnée doivent permettre de préserver la biodiversité du milieu.

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| On distingue dans notre environnement :<br>- des composantes minérales ;<br>- divers organismes vivants et leurs restes ;<br>- des manifestations de l'activité humaine.<br><br>Les organismes vivants observés ne sont pas répartis au hasard. | Observer, recenser et organiser des informations afin d'établir que les êtres vivants ne sont pas répartis au hasard.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations afin d'identifier ce qui est animal, végétal, minéral ou construit par l'Homme. | Une approche des interactions entre les êtres vivants et leur environnement ainsi que de leur adaptation aux conditions de milieu a été réalisée à l'école élémentaire.<br><br>On se limite à l'environnement proche du collège. |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Il existe des interactions entre les organismes vivants et les caractéristiques du milieu, par exemple, la présence d'un sol, la présence d'eau, l'exposition, l'heure du jour. | Formuler l'hypothèse d'une relation de cause à effet entre les conditions de milieu et la présence d'êtres vivants.<br><br>Réaliser des mesures afin d'établir les caractéristiques d'un milieu.<br><br>Construire un tableau afin de présenter les résultats des mesures. | L'étude exhaustive des composantes du milieu n'est pas attendue.<br><br>Sont exclus les préférendums et le cycle de l'eau. |

## Le peuplement d'un milieu

### Objectifs scientifiques

Cette partie permet, en s'appuyant sur les milieux précédemment découverts, d'aborder l'organisation du monde vivant au travers des problèmes relatifs au peuplement, soulevés dans l'étude des caractéristiques de l'environnement et de la répartition des êtres vivants.

### Objectifs éducatifs

Dans cette partie, l'élève est amené à comprendre que l'Homme, par ses choix d'aménagement, influe sur le peuplement des milieux ; il est ainsi sensibilisé à la prise en compte de l'environnement dans une perspective de développement durable.

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| L'occupation du milieu par les êtres vivants varie au cours des saisons.<br><br>Ces variations du peuplement du milieu se caractérisent par :<br><br>- les alternances de formes chez les espèces végétales (semences, bourgeon, organes souterrains) et animales (adultes, larves);<br><br>- des comportements chez les espèces animales. | Observer, recenser et organiser des informations relatives au peuplement du milieu et à ses variations.<br><br>Formuler des hypothèses relatives à l'influence des conditions de milieu sur la germination.<br><br>Participer à la conception d'un protocole pour éprouver ces hypothèses et le mettre en œuvre dans le cadre d'une démarche expérimentale.<br><br>Valider ou invalider les hypothèses formulées. | L'école élémentaire a permis à l'élève d'étudier les stades de développement d'un être vivant (animal et végétal), les conditions de développement des végétaux et les divers modes de reproduction des êtres vivants.<br><br>On se limite à des exemples de peuplement animal et végétal en lien avec la région.<br><br>L'objectif n'est pas de faire une étude systématique de la reproduction animale ni une étude des fonctions de reproduction. |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Ces alternances de formes (larve / adulte, graine / plante) sont des modalités du développement des organismes vivants.<br><br>L'installation des végétaux dans un milieu est assurée par des formes de dispersion : graines ou spores. | Réaliser une culture : mise en germination.<br><br>Formuler des hypothèses sur le mode de dissémination d'une semence en fonction de ses caractères.<br><br>Faire (en respectant les conventions) un dessin scientifique de certaines parties d'un végétal. | La colonisation par les animaux n'est pas au programme.<br>Les migrations, l'hibernation (ou l'estivation) sont étudiées uniquement comme causes de variations du peuplement. |
| L'envahissement d'un milieu est assuré par certaines parties du végétal impliquées dans la reproduction végétative.<br><br>La formation de la graine nécessite le dépôt de pollen sur le pistil de la fleur pour permettre la fécondation.<br><br>L'influence de l'Homme peut être :<br><br>- directe sur le peuplement (déboisement, ensemencement, chasse, utilisation de pesticides…) ;<br><br>- indirecte sur le peuplement (accumulation de déchets, aménagement du territoire, modifications topographiques) | Effectuer un geste technique en observant à la loupe binoculaire et/ou au microscope certaines parties d'un végétal.<br><br>Suivre un protocole de dissection d'une fleur, de réalisation d'un marcottage ou d'un bouturage.<br><br>Situer dans le temps des découvertes scientifiques relatives à la pollinisation. | L'étude de l'influence de l'Homme s'appuie sur des exemples locaux, éventuellement en utilisant des logiciels de simulation.<br><br>**Thème de convergence :** développement durable |

## Origine de la matière des êtres vivants

### Objectifs scientifiques

L'étude concerne la production de matière par les organismes vivants et leur interdépendance alimentaire. La croissance permet de repérer la production de matière par les organismes vivants ; c'est une des caractéristiques du vivant.

Il s'agit aussi de montrer la place particulière des décomposeurs du sol dans le recyclage des restes des organismes vivants.

### Objectifs éducatifs

Il s'agit de faire prendre conscience aux élèves de la réalité du recyclage de la matière dans leur environnement, afin d'en tenir compte dans une perspective de développement durable.

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Tous les organismes vivants sont des producteurs.<br><br>Tout organisme vivant produit sa propre matière à partir de celle qu'il prélève dans le milieu.<br><br>Les végétaux chlorophylliens n'ont besoin pour se nourrir que de matière minérale, à condition de recevoir de la lumière.<br><br>Tous les autres organismes vivants se nourrissent toujours de matière minérale et de matière provenant d'autres organismes vivants.<br><br>Le sol abrite des êtres vivants qui, au travers de réseaux alimentaires, transforment les restes d'organismes vivants en matière minérale : ce sont des décomposeurs.<br><br>La matière des organismes vivants se transforme en matière minérale.<br><br>Le sol est composé :<br><br>- de microorganismes et restes d'organismes vivants,<br><br>- de matière minérale provenant de la transformation des restes d'organismes vivants et des roches du sous sol. | Formuler l'hypothèse d'une relation de cause à effet entre la production de matière et le prélèvement de matière dans le milieu.<br><br>Mesurer pour suivre les évolutions de taille et de masse.<br><br>Construire un tableau ou un graphique pour présenter les résultats des mesures.<br><br>Exploiter des résultats de croissance d'un être vivant en fonction des ressources du milieu de vie.<br><br>Suivre un protocole pour mettre en évidence les besoins nutritifs d'un végétal chlorophyllien.<br><br>Observer des indices afin d'identifier le régime alimentaire d'un animal.<br><br>Observer différentes étapes de la décomposition de la matière des êtres vivants.<br><br>Effectuer un geste technique en observant à la loupe binoculaire et/ou au microscope des composantes du sol.<br><br>Construire un schéma des relations alimentaires dans le sol en respectant les conventions. | Le rôle et la place des êtres vivants (notions de chaînes et de réseaux alimentaires) sont abordés à l'école élémentaire.<br><br>Les explications, toujours simples, ne nécessitent pas le recours à une étude détaillée des phénomènes biologiques tels que la digestion, l'assimilation, la photosynthèse et la minéralisation de la matière organique.<br><br>Sont exclues les notions de photosynthèse, minéralisation et pédogenèse (formation, structure et évolution d'un sol) ainsi que l'étude du cycle du carbone et la mise en évidence de la matière organique par combustion.<br><br>On ne fera pas un inventaire systématique de la faune du sol.<br><br>**Thème de convergence** : développement durable |

## Des pratiques au service de l'alimentation humaine

### Objectifs scientifiques

Les pratiques agricoles, artisanales ou industrielles, exigent de la rigueur et de la méthode. Pour faire prendre conscience aux élèves de ces exigences, un élevage ou une culture, et une transformation biologique sont étudiés.

**Un seul exemple sera traité.**

### Objectifs éducatifs

L'amélioration quantitative et qualitative de la production alimentaire, permise par les progrès des sciences et des techniques, vise la satisfaction des besoins de la

© MEN/CNDP

population humaine. Elle doit s'inscrire dans une perspective de développement durable. C'est l'occasion pour les élèves de découvrir certains métiers, ce qui peut les aider dans leur choix d'orientation future.

Dans le cadre de l'éducation à la responsabilité des élèves, il est essentiel d'accompagner l'étude de l'exemple choisi d'une réflexion sur les limites de la pratique (effets sur l'environnement et la santé, respect des êtres vivants et prise en compte de la biodiversité).

### La production alimentaire par l'élevage ou la culture

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| L'Homme élève des animaux et cultive des végétaux pour se procurer des aliments qui répondent à ses besoins (matières grasses, sucres rapides, sucres lents, protéines).<br><br>Élevage ou culture nécessite une gestion rationnelle.<br><br>Des améliorations quantitatives et/ou qualitatives de la production sont obtenues en agissant sur la reproduction, les conditions d'élevage ou de culture, les apports nutritifs. | Observer, recenser et organiser des informations pour comprendre l'intérêt d'un élevage ou d'une culture.<br><br>Exprimer à l'écrit ou à l'oral les résultats d'une recherche sur le mode de reproduction des êtres vivants, les conditions physico-chimiques de la pratique, les apports nutritifs à prévoir, les techniques d'élevage et de culture.<br><br>Percevoir le lien entre sciences (reproduction, conditions de milieu, besoins nutritifs) et techniques (d'élevage ou de culture). | Les notions et les contenus sont développés dans la limite de ce que l'exemple choisi permet d'aborder.<br><br>Sont exclus l'inventaire exhaustif et l'étude expérimentale des besoins alimentaires de l'Homme, l'analyse chimique des aliments, la recherche systématique des constituants des aliments par des réactions chimiques ainsi que l'approche diététique des besoins alimentaires.<br><br>**Thèmes de convergence :** développement durable, santé, sécurité |

© MEN/CNDP

**La production alimentaire par une transformation biologique**

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Certains aliments proviennent d'une transformation contrôlée par l'Homme.<br><br>Les aliments produits sont issus de la transformation d'une matière première animale ou végétale et répondent aux besoins en aliments de l'Homme (matières grasses, sucres rapides, sucres lents, protéines).<br><br>Selon la façon dont les aliments sont transformés, leur goût peut être différent.<br><br>L'Homme maîtrise l'utilisation des micro-organismes à l'origine de cette transformation.<br><br>Une meilleure production est obtenue par :<br><br>- l'amélioration de la qualité des matières premières ;<br><br>- un choix des micro-organismes employés ;<br><br>- un respect des règles d'hygiène. | Observer, recenser et organiser des informations pour comprendre l'intérêt d'une transformation biologique dans l'obtention de certains aliments.<br><br>Exprimer à l'écrit ou à l'oral les résultats d'une recherche sur les conditions de la réalisation d'une fermentation, l'amélioration de la production, la sécurité alimentaire.<br><br>Mettre en œuvre un protocole pour réaliser une transformation biologique, une fermentation alimentaire.<br><br>Effectuer un geste technique en observant au microscope des micro-organismes utilisés dans une transformation biologique.<br><br>Percevoir le lien entre sciences (fermentation) et techniques (transformation biologique). | Les notions et les contenus sont développés dans la limite de ce que l'exemple choisi permet d'aborder.<br><br>On s'en tient, pour la fermentation, à l'idée, accessible à l'observation et à l'expérimentation, qu'un micro-organisme approprié transforme la substance sur laquelle il se développe.<br><br>Sont exclus l'inventaire exhaustif et l'étude expérimentale des besoins alimentaires de l'Homme, l'analyse de la constitution chimique des aliments, la recherche systématique des constituants des aliments par des réactions chimiques ainsi que l'approche diététique des besoins alimentaires.<br><br>Sont exclus les mécanismes de la fermentation et la recherche des conditions appropriées pour réaliser une fermentation.<br><br>**Thèmes de convergence :** développement durable, santé, sécurité |

## Partie transversale : diversité, parentés et unité des êtres vivants

### Objectifs scientifiques

L'objectif au collège est de découvrir et d'utiliser la classification actuellement retenue par les scientifiques, qui traduit l'histoire évolutive, les relations de parenté entre les organismes vivants. Il ne s'agit pas, en classe de sixième, d'aller jusqu'à l'interprétation de cette classification en terme d'évolution. Il s'agit tout au long de l'année :

- d'identifier des organismes vivants en utilisant une clé dichotomique ;
- de les classer selon les critères de la classification actuelle ;
- d'établir leur unité au niveau cellulaire au cours d'observations microscopiques.

### Objectifs éducatifs

Cette partie sera l'occasion de sensibiliser l'élève à la nécessité de reconnaître les organismes vivants du milieu proche et de prendre conscience de la biodiversité afin de la prendre en compte dans une perspective de développement durable.

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| La diversité des espèces est à la base de la biodiversité.<br>Une espèce est un ensemble d'individus qui évoluent conjointement sur le plan héréditaire.<br><br>Les organismes vivants sont classés en groupes emboîtés, définis uniquement à partir des attributs qu'ils possèdent en commun.<br><br>Ces attributs définis par les scientifiques permettent de situer des organismes vivants dans la classification actuelle.<br><br>Au niveau microscopique, les organismes vivants sont constitués de cellules.<br><br>La cellule est l'unité d'organisation des êtres vivants.<br><br>Certains organismes vivants sont constitués d'une seule cellule, d'autres sont formés d'un nombre souvent très important de cellules.<br><br>La cellule possède un noyau, une membrane, du cytoplasme. | Observer, recenser et organiser l'information utile afin de déterminer un organisme vivant à partir d'une clé de détermination.<br><br>Observer, recenser et organiser l'information utile afin de créer des groupes emboîtés dans la classification.<br><br>Observer, recenser et organiser l'information utile afin de replacer un organisme vivant de l'environnement proche dans la classification actuelle.<br><br>Effectuer un geste technique en réalisant une préparation microscopique de cellules animales et/ou végétales, et/ou d'un micro-organisme unicellulaire.<br><br>Faire (en respectant les conventions) un dessin scientifique traduisant les observations réalisées.<br><br>Situer dans le temps des découvertes scientifiques (évolution des techniques d'observation, des représentations des cellules au cours des temps). | À l'école élémentaire, une approche de la classification du vivant a été menée.<br><br>On se limitera, en classe de sixième, aux organismes vivants rencontrés au cours des activités organisées, sans chercher à être exhaustif. On saisira cependant, durant la scolarité au collège, toute occasion d'identifier et de classer les organismes vivants étudiés.<br><br>Ne sont pas étudiées les classifications reposant sur une absence de caractères (ex : pas de vertèbres = invertébrés).<br><br>Ne sont pas attendues la détermination et la mémorisation des critères de la clé dichotomique utilisée.<br><br>La présentation exhaustive et l'interprétation évolutive de la classification actuelle des êtres vivants ne sont pas au programme.<br><br>Les constituants de la cellule autres que ceux qui sont cités ne sont pas à connaître. |

© MEN/CNDP

# Classe de cinquième

Le programme est organisé en trois parties :
- Respiration et occupation des milieux de vie (15%)
- Fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie (45%)
- Géologie externe : évolution des paysages (40%)

## Respiration et occupation des milieux de vie

### 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 organismes vivants avec les conditions de la respiration ;
- d'étudier l'influence de l'Homme sur les conditions de la respiration ;
- d'enrichir la classification amorcée en classe de sixième avec les nouvelles espèces rencontrées et ainsi renforcer l'idée de biodiversité.

### Objectifs scientifiques

- Cette partie contribue à l'éducation au 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 organismes vivants.

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Chez les végétaux comme chez les animaux, la respiration consiste à absorber du dioxygène et à rejeter du dioxyde de carbone.<br><br>La diversité des appareils et des comportements respiratoires permet aux animaux d'occuper différents milieux.<br><br>Chez les animaux, les échanges gazeux se font entre l'air ou l'eau et l'organisme par l'intermédiaire d'organes respiratoires : poumons, branchies, trachées. | Suivre un protocole de mise en évidence de l'absorption de dioxygène et du rejet de dioxyde de carbone par un organisme vivant.<br><br>Suivre un protocole de dissection permettant de découvrir un organe respiratoire.<br><br>Effectuer un geste technique en réalisant une observation d'organe respiratoire à la loupe binoculaire ou au microscope. | 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.<br><br>Il n'est pas attendu d'étude détaillée des organes et des mouvements respiratoires.<br><br>Les notions d'eutrophisation et de demande biologique en oxygène sont exclues ainsi que l'étude de la photosynthèse. |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Dans l'eau, la répartition des organismes vivants dépend notamment de la teneur en dioxygène.<br><br>L'agitation, la température de l'eau influent sur l'oxygénation du milieu.<br><br>L'Homme par son action sur le milieu peut modifier la teneur en dioxygène de l'eau et donc la répartition des organismes vivants. Il agit sur la biodiversité. | Observer, recenser et organiser des informations afin de placer un organisme vivant dans la classification.<br><br>Mesurer la quantité de dioxygène dans l'eau.<br><br>Formuler l'hypothèse d'une relation de cause à effet entre une teneur en dioxygène et la répartition des organismes vivants.<br><br>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier l'influence des facteurs température, agitation de l'eau et présence de végétaux sur l'oxygénation de l'eau.<br><br>Construire un tableau ou un graphique pour présenter les résultats de mesures.<br>Valider ou invalider les hypothèses testées.<br><br>Recenser et organiser des données relatives à l'influence de l'Homme sur la répartition des êtres vivants.<br><br>Exprimer à l'écrit et/ou à l'oral les étapes de la démarche de résolution. | **Thème de convergence :** développement durable |

## Fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie

### Objectifs scientifiques

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

- relier le besoin indispensable d'énergie et le fonctionnement de l'organisme ;
- montrer que le fonctionnement et l'organisation des appareils digestif, respiratoire et circulatoire contribuent 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.

© MEN/CNDP

### Objectifs éducatifs

Cette partie permet de construire les connaissances biologiques indispensables au développement de l'esprit critique de l'élève 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.

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| **La production d'énergie nécessaire au fonctionnement des organes** | | |
| Les organes effectuent en permanence des échanges avec le sang : ils y prélèvent des nutriments et du dioxygène ; ils y rejettent des déchets dont le dioxyde de carbone. | Suivre un protocole pour mettre en évidence l'absorption de dioxygène et le rejet de dioxyde de carbone au niveau d'un organe. | À l'école primaire, les élèves ont uniquement observé des mouvements corporels pour découvrir le fonctionnement des muscles et des articulations. |
| La consommation de nutriments et de dioxygène, le rejet de dioxyde de carbone par les organes varient selon leur activité, cela s'accompagne de modifications au niveau de l'organisme (augmentation de la température, des rythmes cardiaque et respiratoire). | Observer, recenser des informations montrant des variations de débit sanguin selon l'activité d'un organe. | Les réactions chimiques au niveau cellulaire ne sont pas à connaître. |
| Nutriments et dioxygène libèrent de l'énergie utilisable, entre autre, pour le fonctionnement des organes. | Traduire le schéma de la libération d'énergie au niveau d'un organe sous la forme d'un texte. | **Thèmes de convergence** : énergie, santé |
| L'énergie libérée au cours de la réaction chimique entre les nutriments et du dioxygène, est utilisée pour le fonctionnement des organes et transférée en partie sous forme de chaleur. | | |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| **Le fonctionnement de l'appareil respiratoire**<br><br>Le dioxygène utilisé en permanence par les organes provient de l'air.<br><br>L'air pénètre dans le corps humain par le nez ou la bouche ; il est conduit jusqu'aux alvéoles pulmonaires par la trachée, les bronches, les bronchioles.<br><br>Au niveau des alvéoles pulmonaires, du dioxygène passe de l'air dans le sang.<br><br>Des substances nocives, plus ou moins abondantes dans l'environnement, peuvent perturber le fonctionnement de l'appareil respiratoire.<br><br>Elles favorisent l'apparition de certaines maladies. | Formuler des hypothèses sur l'origine du dioxygène du sang.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations relatives au trajet de l'air dans l'appareil respiratoire.<br><br>Présenter ces informations sous une forme appropriée.<br><br>Réaliser des mesures de la quantité de dioxygène dans l'air inspiré et dans l'air expiré.<br><br>Valider ou invalider les hypothèses relatives à l'origine du dioxygène du sang.<br><br>Faire (en respectant les conventions) un schéma fonctionnel d'une alvéole pulmonaire.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations afin de relier des perturbations du fonctionnement de l'appareil respiratoire à la présence de substances nocives.<br><br>Exprimer à l'écrit ou à l'oral les étapes de la démarche. | À l'école primaire, les élèves ont abordé la respiration en observant ses manifestations et en étudiant ses principes élémentaires avec des formulations simples. Cette étude a permis de justifier quelques comportements souhaitables en liaison avec le tabagisme.<br><br>Ce sujet est tout particulièrement propice à la prise en compte de l'évolution des représentations et des conceptions des élèves.<br><br>Sont exclus les formes de transport des gaz par le sang et les différents types de capacités respiratoires.<br><br>Aucune étude exhaustive et détaillée des différentes maladies n'est attendue.<br><br>**Thèmes de convergence :** développement durable, importance du mode de pensée statistique, santé |
| **La digestion des aliments et le devenir des nutriments**<br><br>Les organes utilisent en permanence des nutriments qui proviennent de la digestion des aliments.<br>La transformation de la plupart des aliments consommés en nutriments s'effectue dans le tube digestif sous l'action d'enzymes digestives.<br>Ces transformations chimiques complètent l'action mécanique.<br>Les nutriments passent dans le sang au niveau de l'intestin grêle. | Situer dans le temps des découvertes scientifiques en menant une étude critique de textes historiques sur la digestion.<br>Participer à la conception d'un protocole pour réaliser une digestion in vitro et le mettre en œuvre.<br>Observer, recenser et organiser des informations relatives au trajet des aliments et à l'arrivée des enzymes dans le tube digestif.<br>Présenter ces informations sous une forme appropriée. | À l'école primaire, les élèves ont abordé la digestion en observant ses manifestations et en étudiant ses principes élémentaires avec des formulations simples. Cette étude a permis de justifier quelques comportements souhaitables en matière d'alimentation.<br>Sont exclus les actions mécaniques de la digestion, les simplifications moléculaires de la digestion, le nom et le rôle respectifs des enzymes digestives, les mécanismes de l'absorption. |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Des apports énergétiques supérieurs ou inférieurs aux besoins de l'organisme favorisent certaines maladies. | Faire (en respectant des conventions) un schéma fonctionnel de l'absorption intestinale.<br>Observer, recenser et organiser des informations afin de relier le déséquilibre entre apports et dépenses énergétiques à l'apparition de certaines maladies.<br>Exprimer à l'écrit ou l'oral les étapes de la démarche. | Aucune étude exhaustive et détaillée des différentes maladies liées à l'alimentation n'est attendue.<br>Ce sujet est tout particulièrement propice à la prise en compte de l'évolution des représentations et des conceptions des élèves.<br>**Thèmes de convergence :** développement durable, importance du mode de pensée statistique, santé |
| **L'élimination des déchets de la nutrition**<br><br>Les déchets produits lors du fonctionnement de la cellule passent dans le sang. Ils sont éliminés :<br><br>- dans l'air expiré au niveau des poumons pour le dioxyde de carbone;<br><br>- dans l'urine fabriquée par les reins pour les autres déchets. | Formuler des hypothèses sur le devenir des déchets.<br><br>Suivre un protocole pour mettre en évidence l'élimination du dioxyde de carbone au niveau des poumons.<br><br>Valider ou invalider les hypothèses relatives à l'élimination des déchets.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations sur le rôle des reins et de l'urine dans l'élimination des déchets.<br><br>Présenter ces informations sous une forme appropriée.<br><br>Faire (en respectant les conventions) un schéma de l'élimination des déchets au niveau d'une alvéole pulmonaire et du rein. | Sont exclus des analyses détaillées de sang et d'urine, l'étude anatomique et le fonctionnement des reins. |
| **Le rôle de la circulation sanguine dans l'organisme**<br><br>La circulation sanguine assure la continuité des échanges au niveau des organes.<br><br>Le sang circule à sens unique dans des vaisseaux (artères, veines, capillaires) qui forment un système clos. | Observer, recenser et organiser des informations pour comprendre la circulation du sang dans les vaisseaux.<br><br>Faire (en respectant les conventions) un schéma fonctionnel du trajet du sang dans l'appareil circulatoire. | À l'école primaire, les élèves ont abordé la circulation en observant ses manifestations et en étudiant ses principes élémentaires avec des formulations simples. Cette étude a permis de justifier quelques comportements souhaitables en matière de santé. |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Le sang est mis en mouvement par le cœur, muscle creux, cloisonné, fonctionnant de façon rythmique.<br><br>Le système circulatoire peut s'obstruer et provoquer en aval un arrêt de la circulation sanguine.<br><br>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. | Suivre un protocole de dissection de cœur.<br><br>Faire (en respectant les conventions) un dessin scientifique traduisant l'observation d'une dissection de cœur.<br><br>Situer dans le temps des découvertes scientifiques en menant une étude critique de représentations historiques de la circulation sanguine.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations afin de relier un type d'accident cardio-vasculaire à des facteurs de risques.<br><br>Exprimer à l'écrit ou l'oral les étapes de la démarche. | Ce sujet est tout particulièrement propice à la prise en compte de l'évolution des représentations et des conceptions des élèves.<br><br>Sont exclus les phases d'une révolution cardiaque, les propriétés des parois des artères et des veines, la vitesse de circulation du sang.<br><br>Une étude exhaustive et détaillée des différentes maladies n'est pas attendue.<br><br>**Thèmes de convergence** : importance du mode de pensée statistique, santé |

## Géologie externe : évolution des paysages

### Objectifs scientifiques

Les élèves découvrent la structure superficielle de la planète Terre et les phénomènes dynamiques externes.

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.

L'étude des fossiles prépare l'approche du concept d'évolution. La classification amorcée en classe de sixième s'enrichit avec les espèces fossiles rencontrées.

### 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.

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Les roches, constituant le sous-sol, subissent à la surface de la Terre une érosion dont l'eau est le principal agent.<br><br>Les roches résistent plus ou moins à l'action de l'eau.<br><br>Le modelé actuel du paysage résulte de l'action de l'eau sur les roches, du transport des particules et de leur accumulation sur place.<br><br>La sédimentation correspond essentiellement au dépôt de particules issues de l'érosion.<br><br>Les sédiments sont à l'origine des roches sédimentaires.<br><br>Les roches sédimentaires peuvent contenir des fossiles : traces ou restes d'organismes ayant vécu dans le passé.<br><br>Les observations faites dans les milieux actuels, transposées aux phénomènes du passé, permettent de reconstituer certains éléments des paysages anciens.<br><br>Les roches sédimentaires sont donc des archives des paysages anciens.<br><br>L'action de l'Homme, dans son environnement géologique, influe sur l'évolution des paysages.<br><br>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. | Observer, recenser et organiser des informations pour identifier les éléments significatifs du modelé dans un paysage local.<br><br>Présenter ces informations sous une forme appropriée.<br><br>Exprimer à l'écrit les résultats d'une recherche sur le terrain.<br><br>Formuler des hypothèses sur les effets de l'eau sur les roches.<br><br>Participer à la conception d'un protocole et le mettre en œuvre afin de mettre en relation les propriétés des roches et les modelés observés.<br><br>Valider ou invalider les hypothèses formulées.<br><br>Mettre en œuvre un raisonnement pour expliquer le modelé du paysage à partir des observations et des expériences.<br><br>Participer à la conception et la mise en œuvre d'une maquette modélisant le transport et le dépôt des particules.<br><br>Percevoir la différence entre réalité et simulation (modélisation) afin de réfléchir à la validité d'une maquette.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations relatives aux dépôts actuels.<br><br>Formuler des hypothèses afin de relier les indices géologiques à un paysage ancien.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations afin de déterminer un organisme fossile. | La géologie étant une science de terrain, on s'appuie sur un exemple local, à partir d'observations de terrain.<br><br>L'étude de fossiles réalisée dans cette partie prépare l'approche de la notion d'évolution développée en classe de troisième.<br><br>Sont exclus :<br><br>- la description pour elle-même des paysages, l'explication globale du paysage choisi, l'étude typologique des paysages ;<br><br>- l'étude détaillée des processus de fossilisation ;<br><br>- l'étude pour elle-même des roches et de leurs propriétés ;<br><br>- l'étude pour elle-même de cartes ;<br><br>- l'étude de la formation d'un matériau et de son exploitation ;<br><br>- l'altération chimique des roches ;<br><br>- la notion de cycle sédimentaire ;<br><br>- la recherche de corrélations régionales dans la reconstitution de paysages.<br><br>**Thèmes de convergence :** développement durable, sécurité |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| L'Homme peut prévenir certaines catastrophes naturelles en limitant l'érosion. | Observer, recenser et organiser des informations afin de placer un organisme fossile dans la classification.<br><br>Mettre en œuvre un raisonnement pour décrire les conditions et le milieu de dépôt d'un sédiment ancien.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations afin de comprendre la nécessité d'exploitation de matériaux géologiques et de percevoir les effets de cette exploitation sur l'environnement.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations relatives au risque d'accidents naturels (glissements de terrain, inondations, effondrements, éboulements…). | |

© MEN/CNDP

# Classe de quatrième

Le programme est organisé en quatre parties :
- Activité interne du globe terrestre (40%)
- Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux (10%)
- Transmission de la vie chez l'Homme (25%)
- Relations au sein de l'organisme (25%)

## L'activité interne du globe

### Objectifs scientifiques

Les élèves découvrent la structure interne et les phénomènes dynamiques de la Terre qui se traduisent par le volcanisme et les séismes. Il s'agit à un niveau simple :
- de rechercher l'origine des séismes ;
- de comprendre le volcanisme ;
- de décrire les transformations de la lithosphère afin de construire les bases de la connaissance sur la tectonique globale.

### Objectifs éducatifs

La mobilisation de leurs connaissances sur l'activité interne de la planète Terre permettra aux élèves de découvrir comment l'Homme peut veiller aux risques naturels volcaniques et sismiques.

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Les séismes correspondent à des vibrations brutales du sol qui se propagent. Ils résultent d'une rupture des roches en profondeur, et provoquent des déformations à la surface de la Terre.<br><br>Des contraintes s'exerçant en permanence sur les roches conduisent à une accumulation d'énergie qui finit par provoquer leur rupture.<br><br>Le foyer du séisme est le lieu où se produit la rupture. | Observer, recenser les différents phénomènes qui caractérisent un séisme.<br><br>Participer à la conception et la mise en œuvre d'un protocole pour modéliser un séisme et le trajet des ondes sismiques dans la Terre.<br><br>Formuler des hypothèses reliant les manifestations d'un séisme à des phénomènes qui se déroulent en profondeur.<br><br>Valider ou invalider ces hypothèses à partir des données de terrain et de celles issues du modèle. | À l'école primaire, les séismes sont étudiés dans la partie *Le ciel et la Terre* ainsi que les risques pour les sociétés humaines.<br><br>**Thèmes de convergence :** énergie, développement durable, sécurité |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| À partir du foyer, la déformation se propage sous forme d'ondes sismiques.<br><br>Les séismes sont particulièrement fréquents dans certaines zones de la surface terrestre.<br><br>Ils se produisent surtout dans les chaînes de montagnes, près des fosses océaniques, et aussi le long de l'axe des dorsales.<br><br>Le volcanisme est l'arrivée en surface de magma et se manifeste par deux grands types d'éruptions.<br><br>Les manifestations volcaniques sont des émissions de lave et de gaz. Les matériaux émis constituent l'édifice volcanique.<br><br>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.<br><br>Les magmas sont contenus dans des réservoirs magmatiques localisés, à plusieurs kilomètres de profondeur.<br><br>Les volcans actifs ne sont pas répartis au hasard à la surface du globe.<br><br>Les volcans actifs sont alignés en majorité en bordure de continent, dans des arcs insulaires, le long de grandes cassures et des dorsales océaniques.<br><br>Quelques volcans actifs sont isolés. | Percevoir la différence entre réalité et simulation (modélisation) afin de réfléchir à la validité du modèle de propagation des ondes.<br><br>Recenser des informations pour localiser les zones sismiques à l'échelle mondiale.<br><br>Observer et recenser les manifestations de différentes éruptions volcaniques et les produits émis pour identifier deux grands types d'éruptions.<br><br>Faire un schéma (en respectant les conventions) des différentes parties d'un édifice volcanique.<br><br>Recenser et organiser des informations pour relier les magmas en profondeur et les deux types d'éruptions.<br><br>Recenser des informations pour localiser les zones volcaniques à l'échelle mondiale. | À l'école primaire, les volcans sont étudiés dans la partie *Le ciel et la Terre* ainsi que les risques<br><br>Est exclue l'étude systématique des différents types d'éruptions et des différents types d'édifices volcaniques ;<br><br>**Thèmes de convergence :** énergie, développement durable, sécurité |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| La partie externe de la Terre est formée de plaques lithosphériques rigides reposant sur l'asthénosphère, qui l'est moins.<br><br>La répartition des séismes et des manifestations volcaniques permet de délimiter une douzaine de plaques.<br><br>Les plaques sont mobiles les unes par rapport aux autres et leurs mouvements transforment la surface du globe.<br><br>À raison de quelques centimètres par an, les plaques s'écartent et se forment dans l'axe des dorsales.<br><br>Elles se rapprochent et s'enfouissent au niveau des fosses océaniques.<br><br>La collision des continents engendre des déformations et aboutit à la formation de chaînes de montagnes.<br>Les aléas sismiques et volcaniques dus à l'activité de la planète engendrent des risques pour l'Homme.<br>Les principales zones à risque sismique et/ou volcanique sont bien identifiées.<br>L'Homme réagit face aux risques en réalisant :<br>- une prévision des éruptions volcaniques efficace fondée sur la surveillance et la connaissance du fonctionnement de chaque volcan et par l'information et l'éducation des populations ; | Exploiter les résultats des variations de vitesse d'ondes sismiques pour en déduire la limite lithosphère–asthénosphère.<br><br>Traduire (en respectant les conventions) sous la forme d'un schéma :<br><br>- les mouvements aux limites de plaques ;<br><br>- le fonctionnement de la lithosphère.<br><br>Situer dans le temps des découvertes scientifiques en exploitant les textes de Wegener.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations relatives aux mouvements des plaques, aux phénomènes associés et aux déformations.<br><br>Présenter ces informations sous une forme appropriée.<br><br>Participer à la conception et à la mise en œuvre d'un protocole pour modéliser les déformations à la surface de la Terre.<br><br>Recenser et organiser des informations pour apprécier l'aléa sismique ou volcanique et prévenir les risques pour les populations et les constructions.<br><br>Présenter ces informations sous une forme appropriée. | Sont exclues :<br><br>- l'étude complète de la structure du globe ;<br><br>- la nature des roches qui composent la lithosphère et l'asthénosphère ;<br><br>- l'étude des mouvements convectifs ;<br><br>- l'étude de l'origine de l'énergie responsable du mouvement des plaques.<br><br>**Thèmes de convergence** : énergie, développement durable, sécurité |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| - une prévention sismique basée sur l'information et l'éducation des populations (zones à risques à éviter, constructions parasismiques, conduites à tenir avant, pendant et après les séismes). La prévision à court terme des séismes est impossible actuellement.<br><br>Des plans d'aménagement du territoire tenant compte de ces risques sont mis en place ainsi que des plans de secours et des plans d'évacuation des populations. | | |

## Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux

### Objectifs scientifiques

Il s'agit :

- 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 ;
- d'enrichir la classification, amorcée en classe de sixième, avec les nouvelles espèces rencontrées, et ainsi de renforcer l'idée de biodiversité et de préparer l'approche du concept d'évolution.

### Objectifs éducatifs

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

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| La reproduction sexuée animale comme végétale comporte l'union d'une cellule reproductrice mâle et d'une cellule reproductrice femelle.<br><br>Le résultat de la fécondation est une cellule-œuf à l'origine d'un nouvel individu. | Observer, recenser et organiser des informations permettant de reconnaître une reproduction sexuée à l'origine d'un nouvel individu.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations afin de distinguer une fécondation interne et une fécondation externe. | À 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. |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| L'union des cellules reproductrices mâle et femelle a lieu dans le milieu ou dans l'organisme.<br><br>La reproduction sexuée permet aux espèces de se maintenir dans un milieu.<br><br>Les conditions du milieu influent sur la reproduction sexuée et donc sur le devenir d'une espèce.<br><br>L'Homme peut aussi influer sur la reproduction sexuée et ainsi porter atteinte, préserver ou recréer une biodiversité. | Observer, recenser et organiser des informations montrant l'attraction des cellules reproductrices.<br><br>Effectuer un geste technique en réalisant une observation microscopique de cellules reproductrices et/ou d'une fécondation.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations afin de placer un organisme vivant dans la classification.<br><br>Formuler l'hypothèse d'une relation de cause à effet entre les facteurs du milieu, la reproduction et le devenir d'une espèce.<br><br>Valider ou invalider les hypothèses en exploitant des données de courbes de taux de reproduction d'une espèce en fonction des ressources alimentaires.<br><br>Formuler l'hypothèse d'une relation de cause à effet entre l'action de l'Homme et le devenir d'une espèce.<br><br>Valider ou invalider l'hypothèse d'une influence de l'homme sur la biodiversité. | Sont exclues :<br><br>- l'étude du développement et des stades larvaires ;<br><br>- la comparaison de la reproduction sexuée avec la reproduction non sexuée ;<br><br>- la parthénogenèse et l'hermaphrodisme ;<br><br>- la double fécondation chez les végétaux à fleurs. |

## La transmission de la vie chez l'Homme

### 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 *Relations 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

© MEN/CNDP

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 sciences de la vie et de la Terre 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.

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| L'être humain devient apte à se reproduire à la puberté.<br><br>Durant la puberté, les caractères sexuels secondaires apparaissent, les organes reproducteurs du garçon et de la fille deviennent fonctionnels.<br><br>À partir de la puberté, le fonctionnement des organes reproducteurs est continu chez l'homme, cyclique chez la femme jusqu'à la ménopause.<br><br>Les testicules produisent des spermatozoïdes de façon continue.<br>À chaque cycle, un des ovaires libère un ovule.<br>À chaque cycle, la couche superficielle de la paroi de l'utérus s'épaissit puis est éliminée : c'est l'origine des règles.<br>L'embryon humain résulte de la fécondation, puis de divisions de la cellule-œuf qui se produisent dans les heures suivant un rapport sexuel.<br><br>Lors du rapport sexuel, des spermatozoïdes sont déposés au niveau du vagin. La fécondation a lieu dans l'une des trompes. | Situer dans le temps des découvertes scientifiques lors de l'étude de textes et de dessins historiques montrant différentes conceptions de la reproduction humaine.<br><br>Formuler l'hypothèse d'une relation de cause à effet entre l'acquisition du fonctionnement des organes reproducteurs et certaines transformations physiques et physiologiques de la puberté.<br><br>Observer, recenser et organiser les informations pour découvrir le rôle des organes reproducteurs.<br><br>Faire un schéma (en respectant des conventions) :<br><br>- du fonctionnement des appareils reproducteurs de l'homme et de la femme ;<br><br>- du trajet des cellules reproductrices jusqu'au lieu de la fécondation.<br><br>Effectuer un geste technique en réalisant une observation microscopique de cellules reproductrices.<br><br>Formuler des hypothèses sur l'origine des règles.<br><br>Participer à la conception d'un protocole, le mettre en œuvre pour valider ou invalider les hypothèses relatives à l'origine des règles. | C'est à l'école primaire que sont mises en place les bases de la transmission de la vie chez les êtres humains.<br><br>Sont exclues :<br><br>- la structure détaillée des organes reproducteurs ;<br><br>- l'étude histologique des organes, des mécanismes de formation des cellules reproductrices.<br><br>**Thème de convergence :** santé |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| L'embryon s'implante puis se développe dans l'utérus.<br><br>Si un embryon s'implante, la couche superficielle de la paroi utérine n'est pas éliminée : les règles ne se produisent pas, c'est un des premiers signes de la grossesse.<br><br>Des échanges entre l'organisme maternel et le fœtus permettant d'assurer ses besoins sont réalisés au niveau du placenta.<br><br>Lors de l'accouchement, des contractions utérines permettent la naissance de l'enfant.<br><br>Dans le cadre de la maîtrise de la reproduction, des méthodes contraceptives permettent de choisir le moment d'avoir ou non un enfant.<br><br>La contraception désigne des méthodes utilisées pour éviter, de façon réversible et temporaire, une grossesse. La contraception peut être chimique ou mécanique. | Faire un schéma (en respectant les conventions) :<br><br>- du devenir de la cellule-œuf jusqu'à l'implantation de l'embryon ;<br><br>- des échanges entre le sang fœtal et le sang maternel ;<br><br>- du niveau d'action d'une contraception.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations pour découvrir l'origine de l'embryon et suivre son développement.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations pour comprendre les modes d'action des différents types de pilules contraceptives et d'urgence.<br><br>Présenter ces informations sous une forme appropriée. | Sont exclues :<br><br>- la structure détaillée du placenta ;<br><br>- l'embryogenèse, l'étude systématique du développement embryonnaire et fœtal ;<br><br>- l'étude détaillée des diverses phases de l'accouchement ;<br><br>- l'étude exhaustive des différents types de pilules.<br><br>**Thème de convergence** : santé |

## Relations au sein de l'organisme

### Objectifs scientifiques

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

Il s'agit :

- de montrer que les relations entre organes au sein de l'organisme sont assurées par voies nerveuse et hormonale (montrer le rôle du système nerveux dans la commande du mouvement, 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) ;
- 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 connaissances 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).

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| **La communication nerveuse**<br><br>La commande du mouvement est assurée par le système nerveux qui met en relation les organes sensoriels et les muscles.<br><br>Un mouvement peut répondre à une stimulation extérieure, reçue par un organe sensoriel : le récepteur.<br><br>Le message nerveux sensitif correspondant est transmis aux centres nerveux (cerveau et moelle épinière) par un nerf sensitif.<br><br>Les messages nerveux moteurs sont élaborés et transmis par les centres nerveux et les nerfs moteurs jusqu'aux muscles : les effecteurs du mouvement.<br><br>Le cerveau est un centre nerveux qui analyse les messages nerveux sensitifs (perception) et élabore en réponse des messages nerveux moteurs.<br><br>Perception de l'environnement et commande du mouvement supposent des communications au sein d'un réseau de cellules nerveuses appelées neurones.<br><br>Le fonctionnement du système nerveux peut être perturbé dans certaines situations et par la consommation de certaines substances.<br><br>Les récepteurs sensoriels peuvent être gravement altérés par des agressions de l'environnement. | Suivre un protocole de dissection dégageant les liaisons nerveuses entre les centres nerveux et un muscle d'une part, et un organe sensoriel d'autre part.<br><br>Formuler des hypothèses sur le rôle des organes du système nerveux dans la commande du mouvement.<br><br>Participer à la conception d'un protocole pour éprouver ces hypothèses et le mettre en œuvre dans le cadre d'une démarche expérimentale.<br><br>Valider ou invalider les hypothèses formulées.<br><br>Faire un schéma (en respectant des conventions) traduisant la relation existant entre les organes sensoriels et les muscles.<br><br>Effectuer un geste technique en réalisant une observation microscopique de neurones.<br><br>Recenser et organiser des informations pour relier la consommation de certaines substances à des perturbations du fonctionnement du système nerveux.<br><br>Exprimer à l'écrit ou à l'oral les étapes de la démarche. | À l'école primaire, 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.<br><br>Sont exclues :<br><br>- l'étude d'un mouvement réflexe ;<br><br>- l'étude de la répartition des différentes aires du cerveau ;<br><br>- la nature et le codage du message nerveux.<br><br>**Thèmes de convergence** : santé, sécurité |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Les relations entre organes récepteurs et effecteurs peuvent être perturbées notamment :<br><br>- par la fatigue ;<br><br>- par la consommation ou l'abus de certaines substances. | | |
| **La communication hormonale** | | |
| 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. | Formuler des hypothèses sur la relation entre ovaires et utérus.<br><br>Participer à la conception d'un protocole pour éprouver ces hypothèses et le mettre en œuvre dans le cadre d'une démarche expérimentale. | En classe de quatrième, la partie *La transmission de la vie chez l'Homme* permet de constater le synchronisme des cycles ovarien et utérin.<br><br>Sont exclus : |
| Testicules et ovaires libèrent des hormones qui déclenchent l'apparition des caractères sexuels secondaires. | Observer, recenser et organiser des informations pour comprendre le déclenchement de la puberté. | - le codage du message hormonal ;<br><br>- la notion de glande endocrine ; |
| Les hormones ovariennes (œstrogènes et progestérone) déterminent l'état de la couche superficielle de l'utérus. | Exprimer à l'écrit ou à l'oral les étapes de la démarche. | - la notion de récepteur hormonal ;<br><br>- les rétrocontrôles hormonaux. |
| La diminution des concentrations sanguines de ces hormones déclenche les règles. | Faire un schéma fonctionnel traduisant la communication hormonale entre organes. | **Thème de convergence** : santé |
| Les transformations observées à la puberté sont déclenchées par des hormones qui assurent une relation entre les organes. | Situer dans le temps des découvertes scientifiques en exploitant des résultats d'expériences historiques (ablations, greffes d'organes). | |
| Une hormone est une substance, fabriquée par un organe, libérée dans le sang et qui agit sur le fonctionnement d'un organe-cible. | | |

© MEN/CNDP

# Classe de troisième

Le programme est organisé en quatre parties :
- Diversité et unité des êtres humains (30%)
- Évolution des êtres vivants et histoire de la Terre (20%)
- Risque infectieux et protection de l'organisme (25%)
- Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement (25%)

## Diversité et unité des êtres humains

### Objectifs scientifiques

À un niveau adapté à la classe de troisième, la notion de programme génétique permet une première explication de l'unité de l'espèce et de l'unicité de chaque être humain. Il s'agit d'expliquer de la manière la plus simple et la plus concrète possible :

- l'influence des facteurs environnementaux sur l'expression des caractères individuels à travers un ou deux exemples ;
- la relation entre information génétique et chromosomes ;
- l'existence d'une information génétique (acide désoxyribonucléique ou ADN) considérée comme identique dans toutes les cellules somatiques de l'organisme ;
- la transmission de l'information génétique ;
- l'origine de la diversité des êtres humains.

### Objectifs éducatifs

Choisis de sorte qu'ils ne renvoient pas essentiellement à des maladies, les exemples relient ces études à des préoccupations de la vie courante. Ils donnent une dimension éducative à cet enseignement. Les élèves sont préparés à l'étude de la partie du programme qui concerne la responsabilité individuelle et collective dans le domaine de la santé.

Par ailleurs, les connaissances acquises fondent la réflexion sur l'unité de l'espèce et la diversité des êtres humains.

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Chaque individu présente les caractères de l'espèce avec des variations qui lui sont propres.<br><br>Les caractères qui se retrouvent dans les générations successives sont des caractères héréditaires.<br><br>Les facteurs environnementaux peuvent modifier certains caractères. Ces modifications ne sont pas héréditaires. | Observer, recenser et organiser des informations afin de :<br><br>- distinguer un caractère de l'espèce humaine et ses variations individuelles ;<br><br>- définir un caractère héréditaire ;<br><br>- mettre en évidence des variations liées à l'environnement. | L'accès aux notions essentielles de génétique a été préparé à l'école primaire et dans les classes précédentes (espèces, fécondation...). Elles sont complétées au collège dans la partie *Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre*, pour comprendre l'origine commune de tous les êtres vivants d'une part et leur diversité d'autre part.<br><br>Cette partie de programme permet l'acquisition de connaissances sur lesquelles s'appuiera la partie *Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement*.<br><br>Sont exclus :<br>- les termes suivants: phénotype, génotype ;<br>- un catalogue des noms et des caractéristiques des maladies génétiques. |
| Les chromosomes présents dans le noyau sont le support de l'information génétique.<br><br>Chaque cellule d'un individu de l'espèce humaine possède 23 paires de chromosomes, l'une d'elles présente des caractéristiques différentes selon le sexe.<br><br>Un nombre anormal de chromosomes empêche le développement de l'embryon ou entraîne des caractères différents chez l'individu concerné.<br><br>Chaque chromosome est constitué d'ADN.<br><br>L'ADN est une molécule qui peut se pelotonner lors de la division cellulaire, ce qui rend visibles les chromosomes. | Formuler des hypothèses quant à la localisation de l'information génétique.<br><br>Valider ou invalider ces hypothèses à partir de résultats d'expériences.<br><br>Effectuer un geste technique en réalisant une observation microscopique au fort grossissement de cellules montrant des chromosomes.<br><br>Suivre un protocole d'extraction et de coloration de l'ADN des cellules végétales.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations pour établir une relation entre les caractères et les chromosomes. | Sont exclus :<br><br>- les termes suivants: autosome, gonosome, duplication, mitose, méiose, chromatine, chromatides ;<br><br>- la connaissance des étapes de la mitose et de la méiose ;<br><br>- l'écriture de la formule chromosomique ;<br><br>- la réalisation d'un caryotype ;<br><br>- un catalogue des noms et des caractéristiques des maladies génétiques ;<br><br>- la structure de la molécule d'ADN ;<br><br>- le codage de l'information génétique ; |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Chaque chromosome contient de nombreux gènes. Chaque gène est porteur d'une information génétique. Les gènes déterminent les caractères héréditaires.<br><br>Un gène peut exister sous des versions différentes appelées allèles.<br><br>Les cellules de l'organisme, à l'exception des cellules reproductrices, possèdent la même information génétique que la cellule-œuf dont elles proviennent par divisions successives.<br><br>La division d'une cellule :<br><br>- est préparée par la copie de chacun de ses 46 chromosomes ;<br><br>- se caractérise par la séparation des chromosomes obtenus, chacune des deux cellules formées recevant 23 paires de chromosomes identiques à ceux de la cellule initiale.<br><br>Chaque cellule reproductrice contient 23 chromosomes.<br><br>Lors de la formation des cellules reproductrices, les chromosomes d'une paire, génétiquement différents, se répartissent au hasard. Les cellules reproductrices produites par un individu sont donc génétiquement différentes.<br><br>La fécondation, en associant pour chaque paire de chromosomes un chromosome du père et un de la mère, rétablit le nombre de chromosomes de l'espèce.<br><br>Chaque individu issu de la reproduction sexuée est génétiquement unique | Formuler des hypothèses sur une relation de cause à effet entre les gènes et les caractères héréditaires.<br><br>Formuler et valider des hypothèses afin d'établir le mécanisme permettant la conservation de l'information génétique au cours des divisions cellulaires.<br><br>Observer, recenser des informations pour identifier les étapes de la division d'une cellule.<br><br>Faire un schéma représentant la répartition des chromosomes lors des divisions cellulaires.<br><br>Formuler des hypothèses afin d'établir le mécanisme permettant le maintien du nombre de chromosomes au cours des générations.<br><br>Valider ou invalider les hypothèses à partir d'observations de cellules reproductrices et de fécondations<br><br>Faire un schéma traduisant le maintien du nombre de chromosomes lors de la reproduction sexuée. | - le niveau moléculaire pour l'expression des gènes ;<br><br>- le niveau moléculaire pour la duplication des chromosomes.<br><br>**Thème de convergence** : santé |

© MEN/CNDP

## Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre

### Objectifs scientifiques

La mise en évidence de l'origine des roches sédimentaires, la reconstitution d'un paysage ancien ont déjà introduit l'idée d'un lien entre l'histoire de la Terre et celle de la vie et l'idée de changements au cours des temps. L'étude de quelques exemples significatifs doit notamment permettre :

- d'atteindre un premier niveau de formulation de la théorie de l'évolution des organismes vivants au cours des temps géologiques, présentée sous la forme d'un arbre unique ;
- de donner un aperçu de la théorie expliquant ces faits : variation aléatoire due aux mécanismes de l'hérédité puis sélection par le milieu des formes les plus adaptées ;
- d'aboutir à la recherche d'une explication au niveau génétique par le réinvestissement des acquis de la partie *Diversité et unité des êtres humains* ;
- d'aborder le problème des crises de la biodiversité et de leurs causes supposées ;
- de montrer que la classification scientifique actuelle se fonde sur la théorie de l'évolution.

### Objectifs éducatifs

Cette partie sera l'occasion de développer chez les élèves un esprit critique et une connaissance des enjeux concernant plus particulièrement la disparition d'espèces, les variations de l'effet de serre au cours du temps et l'influence de l'Homme sur la biodiversité.

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| Les roches sédimentaires, archives géologiques, montrent que, depuis plus de trois milliards d'années, des groupes d'organismes vivants sont apparus, se sont développés, ont régressé, et ont pu disparaître.<br><br>Les espèces qui constituent ces groupes apparaissent et disparaissent au cours des temps géologiques. Leur comparaison conduit à imaginer entre elles une parenté, qui s'explique par l'évolution.<br><br>Au cours des temps géologiques, de grandes crises de la biodiversité ont marqué l'évolution ; à des extinctions en masse succèdent des périodes de diversification. | Observer, recenser et organiser des informations afin d'établir le renouvellement des groupes et des espèces au cours des temps géologiques.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations afin d'étayer la théorie de l'évolution.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations afin d'établir une relation de parenté entre les espèces.<br><br>Situer dans le temps des découvertes scientifiques en étudiant des textes historiques concernant l'évolution. | À l'école primaire, les élèves ont été préparés à la théorie de l'évolution et à la connaissance des grandes étapes de l'histoire de la Terre.<br><br>En classe de troisième, elles peuvent également prendre appui sur les acquis des classes antérieures :<br><br>- en classe de sixième, la partie *Diversité, parentés et unités des organismes vivants* ;<br><br>- en classe de cinquième, les parties *Géologie externe : évolution des paysages, Respiration et occupation des milieux de vie* ; |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| La cellule, unité du vivant, et l'universalité du support de l'information génétique dans tous les organismes, Homme compris, indiquent sans ambiguïté une origine primordiale commune.<br><br>Une espèce nouvelle présente des caractères ancestraux et aussi des caractères nouveaux par rapport à une espèce antérieure dont elle serait issue.<br><br>L'Homme, en tant qu'espèce, est apparu sur la Terre en s'inscrivant dans le processus de l'évolution.<br><br>L'apparition de caractères nouveaux au cours des générations suggère des modifications de l'information génétique : ce sont les mutations.<br><br>Des événements géologiques ont affecté la surface de la Terre depuis son origine en modifiant les milieux et les conditions de vie ; ces modifications de l'environnement sont à l'origine de la sélection de formes adaptées.<br><br>La succession des formes vivantes et des transformations géologiques ayant affecté la surface de la Terre depuis son origine, est utilisée pour subdiviser les temps géologiques en ères et en périodes de durée variable. | Situer dans le temps sur une frise chronologique quelques repères jalonnant l'histoire des organismes vivants, quelques repères d'événements permettant de découper le temps géologique. | - en classe de quatrième, les parties *L'activité interne du globe*, et *Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux*.<br><br>Sont exclus :<br><br>- la construction d'un arbre d'évolution ;<br><br>- tous les termes génétiques n'ayant pas été définis dans la partie *Diversité et unité des êtres humains* ;<br><br>- les notions d'homologie et familles multigéniques ;<br>- la liste exhaustive des groupes présents à des époques données ;<br><br>- l'étude détaillée, pour elle-même, des pièces squelettiques des Vertébrés ;<br><br>- l'évolution de la lignée humaine ;<br><br>- l'étude exhaustive des mécanismes de l'évolution.<br><br>- les mécanismes de la sélection naturelle.<br><br>**Thème de convergence :**<br>Météorologie et climatologie |

## Risque infectieux et protection de l'organisme

### Objectifs scientifiques

Cette partie du programme conduit les élèves à un premier niveau de compréhension des réactions qui permettent à l'organisme de se préserver des micro-organismes provenant de son environnement.

© MEN/CNDP

Il s'agit :

- d'expliquer, à partir de l'analyse de situations courantes, comment l'organisme réagit à la contamination ;
- de montrer que l'activité du système immunitaire est permanente et très souvent efficace vis-à-vis d'une contamination ;
- de montrer que le fonctionnement du système immunitaire peut être perturbé (SIDA, allergies, …)

**Objectifs éducatifs**

Les connaissances développées contribuent à l'éducation à la santé.

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| L'organisme est constamment confronté à la possibilité de pénétration de micro-organismes (bactéries et virus) issus de son environnement.<br><br>Ils se transmettent de différentes façons d'un individu à l'autre, directement ou indirectement. Ils franchissent la peau ou les muqueuses : c'est la contamination.<br><br>Après contamination, les micro-organismes se multiplient au sein de l'organisme : c'est l'infection.<br><br>Ces risques sont limités par la pratique de l'asepsie et par l'utilisation de produits antiseptiques. L'utilisation du préservatif permet de lutter contre la contamination par les micro-organismes responsables des infections sexuellement transmissibles (IST), notamment celui du SIDA.<br><br>Des antibiotiques appropriés permettent d'éliminer les bactéries. Ils sont sans effet sur les virus.<br><br>L'organisme reconnaît en permanence la présence d'éléments étrangers grâce à son système immunitaire.<br><br>Une réaction rapide – la phagocytose, réalisée par des leucocytes – permet le plus souvent de stopper l'infection. | Suivre un protocole de réalisation d'une préparation microscopique de micro-organismes non pathogènes.<br><br>Effectuer un geste technique en observant au microscope :<br><br>- quelques micro-organismes ;<br>- des cellules sanguines.<br><br>Observer, recenser et organiser des informations afin :<br><br>- de définir la contamination et l'infection ;<br>- d'établir les risques de contamination par le VIH ;<br>- d'expliquer l'intérêt des antibiotiques, des antiseptiques et de l'asepsie ;<br>- de découvrir les méthodes de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection ;<br>- de caractériser le phénomène de la phagocytose ;<br>- de comprendre le principe de la vaccination ;<br>- de décrire l'effet d'un contact entre un lymphocyte T et une cellule infectée par un virus.<br><br>Situer dans le temps les découvertes scientifiques relatives :<br><br>- aux antibiotiques<br>- aux principes de la vaccination.<br><br>Formuler des hypothèses sur les modalités d'action des lymphocytes. | À l'école primaire, les élèves ont eu une première information sur les conséquences à court et à long terme de leur hygiène. Des actions bénéfiques ou nocives des comportements sur la santé sont donc reprises et explicitées dans cette partie du programme de la classe de troisième.<br><br>Sont exclus :<br>- les termes suivants : lymphocyte auxiliaire, lymphocyte cytotoxique ;<br><br>- la notion moléculaire du soi ;<br><br>- l'inventaire des différents types de microbes ;<br><br>- l'inventaire des produits antiseptiques et des pratiques d'asepsie ;<br><br>- l'inventaire des différents antibiotiques ;<br><br>- l'inventaire et la reconnaissance de tous les leucocytes autres que ceux du programme ;<br><br>- l'inventaire des organes immunitaires ;<br><br>- la connaissance des différentes phases de la réponse immunitaire ;<br><br>- toute forme de coopération cellulaire ; |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| D'autres leucocytes, des lymphocytes spécifiques d'un antigène reconnu, se multiplient rapidement dans certains organes, particulièrement les ganglions lymphatiques.<br><br>Les lymphocytes B sécrètent dans le sang des molécules nommées anticorps, capables de participer à la neutralisation des micro-organismes et de favoriser la phagocytose.<br><br>Une personne est dite séropositive pour un anticorps déterminé lorsqu'elle présente cet anticorps dans son sang.<br><br>Les lymphocytes T détruisent par contact les cellules infectées par un virus.<br>Les réactions spécifiques sont plus rapides et plus efficaces lors de contacts ultérieurs avec l'antigène.<br>La vaccination permet à l'organisme d'acquérir préventivement et durablement une mémoire immunitaire relative à un micro-organisme déterminé grâce au maintien dans l'organisme de nombreux leucocytes spécifiques.<br><br>Une immunodéficience acquise, le SIDA, peut perturber le système immunitaire.<br><br>Un test permet de déterminer si une personne a été contaminée par le VIH. | Valider ou invalider ces hypothèses à partir d'observations et d'expériences.<br><br>Décrire le comportement d'une grandeur pour :<br><br>- comprendre l'accroissement de la production d'anticorps à la suite de contacts successifs avec un antigène ;<br>- relier l'évolution du nombre de virus, de lymphocytes et la quantité d'anticorps chez un individu contaminé par le virus du SIDA. | - l'étude exhaustive du SIDA et des maladies opportunistes ;<br><br>- l'étude exhaustive des différentes IST (infections sexuellement transmissibles) ;<br><br>- l'étude pour elles-mêmes d'une ou plusieurs maladies ;<br><br>- la sérothérapie ;<br><br>- l'étude des réactions inflammatoires.<br><br>**Thèmes de convergence** : santé, sécurité |

© MEN/CNDP

## Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement

### Objectifs scientifiques

Il s'agit :

- d'acquérir de nouvelles connaissances et de mobiliser celles acquises tout au long de la scolarité;
- de relier les notions scientifiques et techniques à leurs incidences humaines en matière de santé et d'environnement ;
- de mettre à profit l'attitude d'esprit curieux et ouvert, développée dans les classes précédentes ;
- de travailler les méthodes de raisonnement préservant le libre arbitre de chacun ;
- de développer l'autonomie de l'élève dans une démarche de projet ;
- de permettre aux élèves d'argumenter à partir de bases scientifiques sur différents thèmes de société.

Du point de vue de la responsabilité individuelle et collective, on aborde des questions relatives à l'éducation à la santé et au développement durable dans les sujets suivants :

- les maladies nutritionnelles et certains cancers ;
- les transplantations (les dons d'organes, de tissus et de cellules) ;
- la qualité de l'eau ou de l'air de la basse atmosphère ;
- la biodiversité ;
- les ressources en énergies fossiles et énergies renouvelables ;
- la maîtrise de la reproduction.

Cette partie sera l'occasion d'un croisement des disciplines, d'un travail au centre de documentation et d'information avec le professeur documentaliste et, dans la mesure du possible, d'une collaboration avec des partenaires extérieurs. Pour les projets consacrés à l'environnement, on veillera à ce qu'ils soient appuyés sur des exemples pris dans le territoire de l'élève ; traiter de questions locales d'environnement dans une perspective de développement durable amène naturellement à ouvrir l'établissement via les partenariats, à favoriser une implication et un engagement plus direct des élèves.

Chaque élève, seul ou en groupe, s'implique selon une démarche de projet dans un sujet. Ce travail aboutit à une production exploitable collectivement et pouvant intégrer l'usage des technologies de l'information et de la communication.

L'enseignant encadre le travail des élèves dans toutes les étapes de la démarche de projet.

L'ensemble des travaux de la classe sera l'objet d'une mutualisation.

### Objectifs éducatifs

L'objectif, pour le professeur, est d'éduquer au choix et non d'enseigner des choix réputés meilleurs que d'autres.

L'éducation à la santé et celle au développement durable sont l'occasion d'amener l'élève à prendre conscience que les sujets abordés soulèvent des questions d'éthique et à acquérir responsabilité et autonomie.

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| **1.** Certains comportements (manque d'activité physique ; excès de graisses, de sucre et de sel dans l'alimentation) peuvent favoriser l'obésité et l'apparition de maladies nutritionnelles (maladies cardiovasculaires, cancers).<br><br>L'exposition excessive au soleil peut augmenter le risque de cancer de la peau.<br>**2.** Les connaissances acquises sur le rôle du sang et des principaux organes font percevoir l'importance vitale d'une transfusion de produits sanguins, d'une greffe ou d'une transplantation. | Observer, recenser et organiser des informations pour :<br><br>- relier des excès alimentaires à des maladies (obésité, diabète, maladies cardio-vasculaires…) ;<br>- montrer les conséquences de l'exposition aux rayons ultra-violets sur un organisme vivant ;<br>- établir les conditions de réalisation de transfusions, de greffes ou de transplantations ;<br>- corréler certaines maladies humaines et pollutions de l'eau ou de l'air ;<br>- identifier les solutions envisagées actuellement pour imiter la pollution de l'eau ou de l'air ;<br>- comprendre l'évolution actuelle de la biodiversité, les intérêts de la biodiversité et les solutions envisagées actuellement pour les conserver ; | L'éducation à la responsabilité en matière de santé et d'environnement constitue un des objectifs importants des programmes des sciences de la vie et de la Terre, de la classe de sixième à celle de troisième, dans la continuité des programmes de l'école primaire.<br><br>Cette partie doit aussi achever de donner aux élèves des arguments leur permettant de se forger un jugement sur des questions de société.<br><br>Les sujets retenus permettent également une réflexion sur les enjeux de telle découverte ou de tel choix d'aménagement à différentes échelles d'étude (locale à planétaire), susceptible de donner un sens supplémentaire aux gestes individuels. |
| 3. Les pollutions des milieux naturels que sont l'air ou l'eau sont le plus souvent dues aux activités industrielles et agricoles ainsi qu'aux transports.<br><br>Des données statistiques actuelles permettent d'établir un lien entre l'apparition ou l'aggravation de certaines maladies et la pollution de l'atmosphère ou de l'eau.<br><br>Dans la plupart des cas, la mise en évidence d'une relation de causalité se heurte à deux difficultés : l'absence de spécificité des maladies repérées et la faible concentration ou le caractère diffus des expositions. | - comparer les conséquences environnementales entre l'utilisation des énergies renouvelables et non renouvelables ;<br>- repérer les facteurs d'origine humaine agissant sur l'effet de serre et en déduire les pratiques individuelles permettant de le limiter collectivement.<br><br>Percevoir le lien entre sciences et techniques.<br><br>Exprimer à l'écrit ou à l'oral les étapes de la démarche mise en œuvre pour traiter le sujet choisi. | **Thèmes de convergence :** énergie, développement durable, importance du mode de pensée statistique, santé |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| L'adoption de comportements responsables, le développement d'une agriculture et d'une industrie raisonnées et de nouvelles technologies sont nécessaires afin d'associer le développement économique, la prise en compte de l'environnement et la santé publique.<br><br>4. L'Homme, par les besoins de production nécessaire à son alimentation, influence la biodiversité planétaire et l'équilibre entre les espèces.<br><br>Des actions directes et indirectes permettent d'agir sur la biodiversité en fonction des enjeux.<br><br>5. Les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) extraites du sous-sol, stockées en quantité finie et non renouvelable à l'échelle humaine, sont comparées aux énergies renouvelables, notamment solaire, éolienne, hydraulique.<br><br>Les impacts de ces différentes sources d'énergie sur l'émission des gaz à effet de serre sont comparés. | | |

© MEN/CNDP

| Connaissances | Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage | Commentaires |
|---|---|---|
| 6. Dans le cadre de la maîtrise de la reproduction, les méthodes de contraception utilisées sont soit à effet contraceptif, soit à effet contragestif, soit cumulant les deux. Un effet contraceptif empêche la fécondation ; un effet contragestif empêche la nidation de l'embryon ; un effet abortif agit après implantation de l'embryon (on parle alors d'interruption de grossesse).<br><br>La diversité des méthodes de contraception permet à chacun de choisir celle étant la plus adaptée à sa situation.<br><br>Les méthodes de procréation médicalement assistée peuvent permettre à un couple stérile de donner naissance à un enfant. | | |

© MEN/CNDP

# Horaires

## Classe de sixième

| Enseignements obligatoires | Horaire de l'élève |
|---|---|
| Français | 4 h + (0,5) ou 5 h |
| Mathématiques | 4 h |
| Langue vivante étrangère | 4 h |
| Histoire - géographie - éducation civique | 3 h |
| Sciences et techniques : | |
| **- Sciences de la vie et de la Terre** | **1 h + (0,5)** |
| - Technologie | 1 h + (0,5) |
| Enseignements artistiques : | |
| - Arts plastiques | 1 h |
| - Éducation musicale | 1 h |
| Éducation physique et sportive | 4 h |
| Aide aux élèves et accompagnement de leur travail personnel : 2 heures par division | |
| Heures de vie de classe : 10 heures annuelles | |

NB : Les horaires entre parenthèses sont dispensés en groupes à effectifs allégés.
En plus des enseignements obligatoires, chaque élève peut participer aux diverses activités éducatives facultatives proposées par l'établissement.

© MEN/CNDP

## Classe de cinquième

| | Horaire-élève - Enseignements communs | Horaire-élève possible avec les itinéraires de découverte (*) |
|---|---|---|
| *Enseignements obligatoires* | | |
| Français | 4 h | 5 h |
| Mathématiques | 3 h 30 | 4 h 30 |
| Première langue vivante étrangère | 3 h | 4 h |
| Histoire-géographie-éducation civique | 3 h | 4 h |
| Sciences et techniques : | | |
| **- Sciences de la vie et de la Terre** | **1 h 30** | **2 h 30** |
| - Physique et chimie | 1 h 30 | 2 h 30 |
| - Technologie | 1 h 30 | 2 h 30 |
| Enseignements artistiques : | | |
| - Arts plastiques | 1 h | 2 h |
| - Éducation musicale | 1 h | 2 h |
| Éducation physique et sportive | 3 h | 4 h |
| Horaire non affecté à répartir par l'établissement | 1/2 h | |
| *Enseignements facultatifs* | | |
| Latin (**) | 2 h | |
| Heures de vie de classe : 10 h annuelles | | |

(*) Itinéraire de découverte sur deux disciplines : 2 heures inscrites dans l'emploi du temps de la classe auxquelles correspondent 2 heures professeur par division.

(**) Possibilité de faire participer le latin dans les itinéraires de découverte, à partir de la classe de 4e.

© MEN/CNDP

## Classe de quatrième

| | Horaire-élève - Enseignements communs | Horaire-élève possible avec les itinéraires de découvertes (*) |
|---|---|---|
| *Enseignements obligatoires* | | |
| Français | 4 h | 5 h |
| Mathématiques | 3 h 30 | 4 h 30 |
| Première langue vivante étrangère | 3 h | 4 h |
| Deuxième langue vivante (**) | 3 h | |
| Histoire-géographie-éducation civique | 3 h | 4 h |
| Sciences et techniques : | | |
| **- Sciences de la vie et de la Terre** | **1 h 30** | **2 h 30** |
| - Physique et chimie | 1 h 30 | 2 h 30 |
| - Technologie | 1 h 30 | 2 h 30 |
| Enseignements artistiques : | | |
| - Arts plastiques | 1 h | 2 h |
| - Éducation musicale | 1 h | 2 h |
| Éducation physique et sportive | 3 h | 4 h |
| **Horaire non affecté** à répartir par l'établissement | 1/2 h | |
| *Enseignements facultatifs* | | |
| Latin (***) | 3 h | |
| Langue régionale (****) | 3 h | |
| Heures de vie de classe : 10 h annuelles | | |

(*) Itinéraires de découverte sur deux disciplines : 2 heures inscrites dans l'emploi du temps de la classe auxquelles correspondent 2 heures professeur par division.

(**) Deuxième langue vivante étrangère ou régionale.

(***) Possibilité de faire participer le latin dans les itinéraires de découverte, à partir de la classe de 4e.

(****) Cette option peut être proposée à un élève ayant choisi une langue vivante étrangère au titre de l'enseignement de deuxième langue vivante.

© MEN/CNDP

## Classe de troisième

| | Horaire-élève - Enseignements communs |
|---|---|
| *Enseignements obligatoires* | |
| Français | 4 h 30 |
| Mathématiques | 4 h |
| Langue vivante étrangère | 3 h |
| Histoire-géographie-éducation civique | 3 h 30 |
| **Sciences de la vie et de la Terre** | **1 h 30** |
| Physique-chimie | 2 h |
| Technologie | 2 h |
| Enseignements artistiques : | |
| - Arts plastiques | 1 h |
| - Éducation musicale | 1 h |
| Éducation physique et sportive | 3 h |
| Langue vivante 2 (étrangère ou régionale) | 3 h |
| *Enseignements facultatifs* | |
| Découverte professionnelle<br>ou<br>Langue vivante 2 (régionale ou étrangère) (2)<br>ou<br>Langue ancienne (latin, grec) (3) | 3 h ou 6 h (1)<br><br>3 h<br><br>3 h |
| Heures de vie de classe | 10 heures annuelles |

(1) Le module découverte professionnelle peut être porté à 6 heures. Dans ce cas, les élèves ne suivent pas l'enseignement obligatoire de LV2.

(2) Langue vivante régionale ou étrangère :

- LV2 régionale pour les élèves ayant choisi une LV2 langue étrangère au titre des enseignements obligatoires ;
- LV2 étrangère pour les élèves ayant choisi une LV2 régionale au titre des enseignements obligatoires.

(3) Dans la mesure des possibilités des collèges (capacité d'accueil et organisation des emplois du temps), certains élèves peuvent suivre à la fois un enseignement de latin et de grec.

© MEN/CNDP

# Références des textes officiels

## Programmes

**Arrêté du 9 juillet 2008**

Programmes des enseignements de mathématiques, de physique-chimie, de sciences de la vie et de la Terre, de technologie pour les classes de sixième, de cinquième, de quatrième et de troisième du collège.

*B.O. spécial* n° 6 du 28 août 2008

*J.O.* du 5 août 2008

## Horaires

**Arrêté du 29 mai 1996 modifié par arrêtés des 30 novembre 2001 et 14 janvier 2002**

Organisation des enseignements dans les classes de sixième du collège.

*B.O.* n° 25 du 20 juin 1996, n° 1 du 3 janvier 2002 et n° 8 du 21 février 2002

*J.O.* des 31 mai 1996, 8 décembre 2001 et 9 février 2002

**Arrêté du 26 décembre 1996 modifié par les arrêtés du 14 janvier 2002 et du 6 avril 2006**

Organisation des enseignements dans les classes de cinquième et quatrième du collège.

*B.O.* n° 5 du 30 janvier 1997, *B.O.* n° 8 du 21 février 2002 et *B.O.* n° 18 du 4 mai 2006

*J.O.* des 8 janvier 1997, 10 février 2002 et *J.O.* du 22 avril 2006

**Arrêté du 2 juillet 2004**

Organisation des enseignements du cycle d'orientation du collège (classe de troisième)

*B.O.* n° 28 du 15 juillet 2004

*J.O.* du 6 juillet 2004

© MEN/CNDP

Imprimé en numérique par le
Centre national de documentation pédagogique
Service national des productions imprimées
31, rue de la Vanne
92541 Montrouge

Dépôt légal : novembre 2008