

## A **Annexe 3**

# Sciences de la vie et de la Terre

## INTRODUCTION GÉNÉRALE POUR LE COLLÈGE

### **Contribution des SVT à l'acquisition d'une culture scientifique et technologique (compétence 3) 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 qui nous entoure. 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 différents niveaux d'organisation et des manipulations, expérimentations ou modélisations permettant d'éprouver des hypothèses explicatives et de développer l'esprit critique.

La connaissance est alors construite et non appliquée. A tout moment de la démarche, on s'assure que l'élève perçoit ce qui fonde sa recherche et le sens de ce qu'il est en train d'accomplir.

#### **Objectifs cognitifs**

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

- connaître les caractéristiques du vivant ; appréhender, au-delà de la biodiversité, l'unité et l'organisation du monde vivant, de la biosphère à la cellule jusqu'à l'ADN ; décrire l'évolution des espèces ; découvrir les modalités de reproduction, de développement et du fonctionnement des organismes vivants ;
- maîtriser des connaissances sur l'Homme, organisation et fonctionnement du corps humain, unicité et diversité des individus, son influence sur l'écosystème ;
- savoir que la planète Terre présente des phénomènes dynamiques externes et internes.

#### **Objectifs éducatifs**

L'éducation à la responsabilité, contribution à la formation du citoyen [Compétence 6], 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.

#### **Maîtrise de la langue française**

L'enseignement des sciences de la vie et de la Terre participe à l'apprentissage et à la maîtrise de la langue française [Compétence 1] 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.

#### **Maîtrise des technologies usuelles de l'information et de la communication**

La loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'École établit la maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication comme une des compétences du socle commun [Compétence 4].

En sciences de la vie et de la Terre, l'élève est mis en situation d'utiliser l'outil informatique et ainsi d'acquérir des compétences disciplinaires et transdisciplinaires.

Sans se substituer au réel, différentes situations d'investigation ont recours à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication : expérimentations assistées par ordinateur, simulation à l'aide de logiciels, recherche d'informations dans des bases de données ou sur l'Internet.

Par ailleurs, les travaux effectués sur le terrain et au laboratoire, ainsi que les recherches peuvent conduire à la production de documents multimédia (travail des images numériques, utilisation d'un traitement de texte ou d'un logiciel de présentation assistée par ordinateur...).

#### **L'acquisition d'une culture humaniste**

L'utilisation de documents substitués du réel est l'occasion de développer la capacité des élèves à lire et utiliser les images (tableaux, graphiques, schémas, cartes, 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 [Compétence 5].

#### Apprentissage de l'autonomie et de l'initiative

A 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 en lui proposant le respect rigoureux de consignes [Compétence 7]. 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.

#### 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

Les différentes thématiques autour desquelles s'articule le programme servent de support à la construction d'une culture scientifique et technologique en classe de troisième ; 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.

Le programme est présenté de manière à mettre en évidence son articulation avec le socle commun, notamment avec la compétence *Culture scientifique et technologique* [Compétence 3].

Ce qui se rapporte au socle est écrit en caractère droit ; le reste du programme est écrit en italique. L'ensemble du programme est à traiter dans son intégralité.

Les colonnes « connaissances », « capacités » et « exemples d'activités » se complètent dans une lecture cohérente horizontale : chaque item met en correspondance les connaissances à acquérir et les capacités à maîtriser afin de mettre en œuvre ces connaissances dans des situations variées, dont certaines sont proposées de façon non obligatoire et non exhaustive dans la colonne « exemples d'activités ».

Les connaissances et les capacités marquées par un astérisque sont en cours d'acquisition.

Les compétences relevant du brevet informatique et Internet-collège [B2i] sont mentionnées dans la colonne « exemples d'activités ».

Les « attitudes », développées par l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre, que l'élève doit progressivement acquérir (sens de l'observation, curiosité, esprit critique, intérêt pour les progrès scientifiques et techniques, observation des règles de sécurité, respect des autres, responsabilité face à l'environnement...), sont présentées en introduction de chaque partie du programme.

Les liens avec l'école primaire, les autres disciplines, l'histoire des sciences et les thèmes de convergence sont regroupés, et notés en italique entre crochets, à la fin de chaque partie du programme.

Il est rappelé que les thèmes de convergence sont fédérateurs d'un travail interdisciplinaire qui constitue pour les enseignants un lieu privilégié d'échanges sur les pratiques pédagogiques et sur les contenus disciplinaires, de réflexion commune sur l'évaluation, et pour les élèves un lieu de mise en synergie des connaissances et capacités déclinées dans chaque discipline.

#### Évaluation

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).

Les modalités d'évaluation des connaissances, capacités et attitudes qui relèvent du socle commun ainsi que celles de l'établissement du livret individuel de compétences seront précisées ultérieurement.

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

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 favoriser 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 au cycle d'orientation.

Des épreuves communes devraient permettre d'harmoniser les modalités et le niveau des évaluations.

# Sciences de la vie et de la Terre

## CLASSE DE SIXIÈME

### Introduction

Ce préambule complète l'introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques ainsi que l'introduction générale aux programmes de sciences de la vie et de la Terre pour le collège, auxquelles il convient de se référer.

### 1. Présentation du programme

Le programme de la classe de sixième 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 des applications utiles à l'Homme.

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

Les contenus abordés 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 suivantes.

Le programme est organisé en cinq parties. Celles-ci ne constituent toutefois pas des blocs intangibles. Leur ordre de présentation dans le programme n'impose pas un ordre de traitement en classe.

**La partie transversale *Diversité, parentés et unité des êtres vivants* ne doit d'ailleurs pas faire l'objet d'un enseignement en continu mais doit être répartie sur l'ensemble de l'année.**

La répartition horaire 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 (durée conseillée : 5 heures)
- Le peuplement d'un milieu (durée conseillée : 14 heures)
- Origine de la matière des êtres vivants (durée conseillée : 11 heures)
- Des pratiques au service de l'alimentation humaine (durée conseillée : 8 heures)
- Partie transversale : diversité, parentés et unité des êtres vivants (durée conseillée : 7 heures à répartir sur l'année)

### 2. Un accent sur la formation aux méthodes

En classe de sixième, la formation méthodologique des élèves est essentielle. Un accent particulier est porté dans cette classe sur l'observation, au service de la démarche d'investigation, dans la continuité du plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école. Dans cette optique, la grille horaire de la classe de sixième [1h + (0,5h)] favorise l'organisation d'activités pratiques.

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. Le socle commun établit la possibilité d'échanger, d'agir et de choisir en connaissance de cause, en développant la capacité de juger par soi-même. 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* [Compétence 7].

Les activités des élèves débouchent le plus souvent sur des productions qui développent des capacités de la compétence 1 *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 de notre discipline, on veillera à ce que les élèves soient en mesure de développer ces capacités.

Concernant la maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication, ce programme permet d'engager des apprentissages aux connaissances, capacités et attitudes de cette compétence 4.

D'une manière générale, le programme de la classe de sixième offre de nombreuses opportunités pour former aux compétences du référentiel du B2i-collège. Ces compétences sont réparties en cinq domaines :

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



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

A l'occasion de diverses activités visant des 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.

Le tableau ci-dessous récapitule quelques éléments du programme de la classe de sixième en sciences de la vie et de la Terre qui peuvent être utilement reliés aux objectifs du référentiel du *B2i collège*, en fonction des technologies utilisées pour l'information et la communication.

<b>Contenus du programme et technologies de l'information et de la communication envisageables</b>	<b>Domaines du B2i</b>
Réaliser des mesures en expérimentation assistée par ordinateur (ExAO).	Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail. Domaine 3 : créer, produire, traiter, exploiter des données.
Observer à la loupe ou au microscope avec réalisation d'images numériques.	
Construire un tableau avec un logiciel de traitement de texte.	
Rédiger un compte-rendu avec un logiciel de traitement de texte en insérant des images numériques.	Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail. Domaine 2 : adopter une attitude responsable. Domaine 4 : s'informer, se documenter.
Rechercher des informations dans des bases de données, sur l'Internet.	

Plus particulièrement, au cours de cette première année d'études secondaires, 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 et acquérir une maîtrise suffisante de l'environnement informatique, notamment en réseau, et les éléments nécessaires à une utilisation responsable et sûre.

### 3. 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 [Compétence 6] : respecter les règles, notamment de sécurité, communiquer et travailler en équipe.



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

Durée conseillée : 5 heures.

### Objectifs scientifiques

Cette partie doit permettre à l'élève de rendre compte objectivement 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 les composantes biologiques et physiques de l'environnement étudié ;
- de formuler à partir de l'analyse 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 le projet d'éducation au développement durable. Les prélèvements effectués dans le respect des réglementations et de manière raisonnée doivent permettre de préserver la biodiversité du milieu.

### Cohérence verticale

A l'école, durant le cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), les élèves ont découvert la diversité des milieux. Au cycle des approfondissements (cycle 3), une approche écologique à partir de l'environnement proche a été proposée aux élèves.

### Attitudes

Cette partie du programme est favorable au développement des attitudes suivantes :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels ;
- la responsabilité individuelle et collective face à l'environnement et au développement durable.

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>On distingue dans notre environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des composantes minérales ;</li> <li>- divers organismes vivants ;</li> <li>- des manifestations de l'activité humaine.</li> </ul> <p>Les organismes vivants observés ne sont pas répartis au hasard.</p> <p>Il existe des interactions entre les organismes vivants et les caractéristiques du milieu, <i>par exemple, la présence d'un sol, la présence d'eau, l'exposition, l'heure du jour.</i></p> <p><i>La répartition peut aussi dépendre de l'action de l'Homme *</i></p>	<p>Rechercher l'information utile et la trier [Compétence 7] afin d'identifier les composantes vivantes et minérales de l'environnement.</p> <p>Pratiquer une démarche scientifique : observer, questionner afin de relier la présence d'êtres vivants aux conditions de milieu.</p> <p>Manipuler : réaliser des mesures.</p> <p>Exprimer des résultats : construire un tableau afin de présenter les résultats des mesures. [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3]</p> <p><i>Comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes agissant simultanément.*</i></p>	<p>Observation de la répartition de différents êtres vivants présents dans le milieu.</p> <p>Mise en élevage ou en culture de quelques êtres vivants recueillis, dans les limites de la réglementation.</p> <p>Réalisation d'un herbier, individuel, de classe ou par groupes, de quelques végétaux courants non protégés.</p> <p>Comparaison de deux milieux différents de l'environnement proche quant aux êtres vivants qui s'y trouvent.</p> <p>Réalisation de mesures des températures, d'éclairement et d'hygrométrie à des heures différentes, à des périodes différentes, dans un même milieu, en des lieux diversement exposés (exposition et formes du relief, couverture nuageuse, couverture végétale) et/ou dans des milieux différents.</p> <p>Présentation des résultats sous forme de tableaux à l'aide d'un traitement de texte. [B2i]</p> <p>Élaboration d'un compte-rendu de travail sur le terrain, présenté oralement, par écrit, par des photographies ou par un film.</p> <p>Repérage des transformations apportées par l'Homme dans l'environnement étudié :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en exploitant des documents d'archives illustrant les états antérieurs (assèchement, lotissement, plantation) ;</li> <li>- en comparant avec un environnement équivalent, proche et moins modifié (zone piétinée, friches...). [B2i]</li> </ul>
<p>[École primaire : fiches 1, 10 et 16 cycles 2 et 3] [Mathématiques : pourcentage, organisation des données, nombres décimaux] [Français : liste, tableau, traces écrites] [Thème de convergence : environnement et développement durable]</p>		

Sont exclus :

- les préférendums ;
- le cycle de l'eau ;
- l'exploitation de sorties trop éloignées du collège ;
- l'étude successive et exhaustive des composantes du milieu pour elle-même.

## Le peuplement d'un milieu

Durée conseillée : 14 heures.

### 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. L'étude des fonctions n'est pas au programme de sixième. Les explications, toujours simples, ne nécessitent pas le recours à des phénomènes biologiques tels que la fécondation. Les migrations, l'hibernation (ou l'estivation) sont étudiées uniquement comme causes de variations du peuplement.

Le travail doit rester centré sur des activités essentiellement pratiques, insérées dans la démarche suivie, articulées aux observations faites sur le terrain et au matériel vivant récolté.

### 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 au développement durable.

### Cohérence verticale

A l'école primaire, au cycle des approfondissements, l'élève a étudié :

- les stades du développement d'un être vivant ;
- les conditions de développement des végétaux ;
- les divers modes de reproduction (animale et végétale).

En mobilisant ces notions lorsqu'elles sont utiles à la résolution du problème posé, le professeur de collège s'assure de leur acquisition par tous les élèves et les complète selon les besoins.

### Attitudes

Cette partie du programme permet de développer les attitudes suivantes :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels ;
- la responsabilité individuelle et collective face à l'environnement et au développement durable ;
- l'esprit critique notamment la distinction entre le « prouvé » et le « probable » [Compétence 7].

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>L'occupation du milieu par les êtres vivants varie au cours des saisons.</p> <p>Ces variations du peuplement du milieu se caractérisent par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les alternances de formes chez les espèces végétales (graine, bourgeon, organes souterrains) et animales (adultes, larves) ;</li> <li>- des comportements chez les espèces animales.</li> </ul> <p><i>Ces alternances de formes (larve / adulte ; graine / plante) sont des modalités du développement des organismes vivants.</i></p>	<p>Pratiquer une démarche scientifique : observer, questionner.</p> <p>Formuler une hypothèse explicative.</p> <p>Concevoir un protocole pour éprouver une hypothèse et le mettre en œuvre dans le cadre d'une démarche expérimentale. [Compétence 7]</p> <p>Manipuler : réaliser une culture.</p> <p><i>Mobiliser ses connaissances en situation afin de replacer dans l'ordre chronologique les alternances de formes chez un végétal et chez un animal.</i></p>	<p>Conception et réalisation d'une expérimentation pour éprouver des hypothèses sur l'influence de conditions sur la germination des graines.</p> <p>Classement des végétaux en végétaux annuels et en végétaux vivaces.</p> <p>Classement des animaux du milieu en hibernant, estivant, migrateur et actif.</p> <p>Comparaison du mode de vie d'une larve et de l'adulte correspondant, pour expliquer le changement de milieu d'une espèce selon les saisons.</p>
<p>L'installation des végétaux dans un milieu est assurée par des formes de dispersion : graines ou spores.</p> <p><i>L'envahissement d'un milieu est assuré par certaines parties du végétal impliquées dans la reproduction végétative.</i></p> <p><i>La formation de la graine nécessite le dépôt de pollen sur le pistil de la fleur.*</i></p>	<p>Manipuler : réaliser une culture.</p> <p>Observer, argumenter afin de relier les caractères des graines et le mode de dissémination.</p> <p>Réaliser un dessin scientifique.</p> <p>Regrouper dans un même document plusieurs éléments (texte et image, photographie numérique. [Compétence 4 – B2i domaine 3]</p> <p><i>Situer dans le temps des découvertes scientifiques. [Compétence 5]</i></p> <p>Réaliser une observation à la loupe binoculaire et/ou au microscope.</p> <p>Respecter les consignes de fiches techniques. [Compétence 7]</p>	<p>Observation de graines, sporanges, sporogones, spores.</p> <p>Comparaison de graines basée sur leur mode de dissémination.</p> <p>Dessin d'une graine, d'un pistil ouvert, d'un sporange et ses spores.</p> <p>Mise en germination de graines, de spores.</p> <p>Dissection d'une fleur pour mettre en évidence le pistil.</p> <p>Exploitation des résultats d'un ensachage de fleur [<i>Histoire des sciences</i>].</p> <p>Observation, réalisation de bouturage ou marcottage.</p> <p>Observation du développement d'une plante à rhizome ou d'une plante à stolons.</p>

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p><i>L'Homme influe sur le peuplement du milieu selon ses choix d'aménagement, ses besoins alimentaires ou industriels.*</i></p> <p><i>Son influence est directe sur le peuplement (déboisement, ensemencement, chasse, utilisation de pesticides...).</i></p> <p><i>Son influence est indirecte sur le peuplement (accumulation de déchets, aménagement du territoire, modifications topographiques).</i></p>	<p><i>Mobiliser des connaissances en situation pour comprendre l'action de l'Homme.</i></p>	<p>Observation ou recherche d'informations relatives à une action directe de l'Homme sur le peuplement, à partir de l'étude d'exemples locaux, éventuellement en utilisant des logiciels de simulation. [B2i]</p> <p>Observation ou recherche d'informations relatives à une action indirecte de l'Homme sur le peuplement, à partir d'exemples locaux, éventuellement en utilisant des logiciels de simulation. [B2i]</p>
<p>[Thème de convergence : environnement et développement durable]</p>		

Sont exclus :

- l'étude systématique de la reproduction animale ;
- le niveau cellulaire (gamètes, fécondation) ;
- les exemples de peuplements animal et végétal sans lien avec la région ;
- l'étude pour elle-même des fonctions de reproduction ;
- la colonisation par les animaux.

### Origine de la matière des êtres vivants

Durée conseillée : 11 heures

#### Objectifs scientifiques

L'étude concerne la production de matière par les organismes vivants et leur interdépendance alimentaire. Il s'agit de montrer la place particulière des décomposeurs du sol dans le recyclage de la matière organique. L'étude des fonctions n'est pas au programme de sixième. Les explications, toujours simples, ne nécessitent pas le recours à une étude détaillée des phénomènes biologiques tels que la digestion, l'assimilation, la photosynthèse, la minéralisation de la matière organique. La croissance permet de repérer la production de matière par les organismes vivants, elle est l'une des caractéristiques du vivant.

Le travail reste centré sur des activités essentiellement pratiques, insérées dans la démarche suivie, articulées aux observations faites sur le terrain et au matériel vivant récolté.

#### 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.

#### Cohérence verticale

A l'école, au cycle des approfondissements, sont abordés :

- rôle et place des êtres vivants,
- notions de chaînes et de réseaux alimentaires.

#### Attitudes

Cette partie du programme est favorable à la mise en œuvre des attitudes suivantes :

- la curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels ;
- la responsabilité individuelle et collective face à l'environnement et au développement durable ;
- l'esprit critique notamment dans l'analyse d'un résultat dans son contexte scientifique.

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Tous les organismes vivants sont des producteurs.</p> <p>Tout organisme vivant produit sa propre matière à partir de celle qu'il prélève dans le milieu.</p> <p><i>Cette matière produite par tous les organismes vivants est de la matière organique.</i></p>	<p>Pratiquer une démarche scientifique : observer, questionner, formuler une hypothèse afin de relier production de matière et prélèvement de matière dans le milieu. [Compétence 7]</p> <p>Concevoir un protocole expérimental.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole expérimental.</p> <p>Respecter des consignes. [Compétence 7]</p> <p>Manipuler : réaliser des mesures.</p> <p>Exprimer les résultats de mesures, les traduire sous la forme d'un tableau ou d'un graphique. [Compétence 4 - B2i – domaines 1 et 3]</p>	<p>Réalisation de mesures d'augmentation de masse, de taille pour illustrer l'idée de production de matière.</p> <p>Présentation des résultats de ces mesures sous forme de tableaux.</p> <p>Lecture et interprétation d'informations à partir d'une représentation graphique.</p> <p>Comparaison de la croissance d'un même organisme vivant selon l'importance des ressources du milieu de vie.</p>



Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Les végétaux chlorophylliens n'ont besoin pour se nourrir que de matière minérale, à condition de recevoir de la lumière.</p> <p><i>Ce sont des producteurs primaires.</i></p>	<p>Pratiquer une démarche scientifique expérimentale : observer ; formuler une hypothèse explicative ; la valider afin d'identifier, à partir d'une expérience, les besoins nutritifs d'un végétal chlorophyllien.</p>	<p>Conception et/ou réalisation de cultures expérimentales pour mettre en évidence des besoins nutritifs d'une plante chlorophyllienne.</p> <p>Observation dans l'environnement proche de manifestations, de traces, d'indices de l'alimentation des animaux.</p> <p>Dissection et analyse d'une pelote de régurgitation d'un rapace.</p> <p>Recherche dans un guide ou une banque de données informatisées des aliments consommés par des animaux. [B2i]</p>
<p>Tous les autres organismes vivants se nourrissent toujours de matière minérale et de matière provenant d'autres organismes vivants.</p> <p><i>Ce sont des producteurs secondaires.</i></p>	<p>Observer des indices afin d'identifier le régime alimentaire d'un animal.</p> <p><i>Comprendre qu'un effet (croissance) peut avoir plusieurs causes agissant simultanément.*</i></p>	<p>Observation (à l'œil nu, à la loupe binoculaire) et identification des composantes d'un sol.</p> <p>- Extraction et observation des organismes vivants d'un sol.</p> <p>- Observation de décompositions dans la nature (végétaux et/ou animaux).</p> <p>- Conception et réalisation de décompositions de différentes matières provenant ou non d'organismes vivants (sable, autres roches, feuilles, papier, débris d'organismes vivants...).</p>
<p>Le sol abrite des êtres vivants qui transforment les restes d'organismes vivants en matière minérale : ce sont des décomposeurs.</p> <p><i>L'activité des êtres vivants du sol au travers de réseaux alimentaires, assure la transformation de la matière organique.</i></p> <p>La matière des organismes vivants se transforme en matière minérale.</p> <p><i>La matière se présente sous diverses formes sujettes à transformations.*</i></p>	<p>Observer différentes étapes de la décomposition de la matière.</p> <p>Manipuler : réaliser une observation à la loupe binoculaire et/ou au microscope.</p>	
<p><i>Le sol est composé :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de microorganismes et restes d'organismes vivants,</li> <li>- de matière minérale provenant de la transformation de la matière organique et des roches du sous sol.</li> </ul>	<p><i>Exprimer les résultats d'une recherche; réaliser un schéma des relations alimentaires dans le sol.</i></p>	
<p>[Mathématiques : nombres décimaux]</p> <p>[Thème de convergence : environnement et développement durable]</p>		

Sont exclus :

- la photosynthèse ;
- la mise en évidence de la matière organique par combustion ;
- la minéralisation, le cycle du carbone ;
- l'inventaire systématique de la faune du sol ;
- la notion de pédogenèse : la formation, la structure et l'évolution des sols.

## Des pratiques au service de l'alimentation humaine

Durée conseillée : 8 heures.

### 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, une culture, une transformation biologique sont étudiées.

### Un seul exemple sera obligatoirement traité.

Les notions et les contenus sont développés dans la limite de ce que l'exemple permet d'aborder. Des notions relatives à la nutrition, à la reproduction, à la croissance sont mobilisées suivant les mêmes principes et les mêmes limites que dans les autres parties du programme ; 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.

Cette partie peut faire l'objet d'une diversification pédagogique : travail en ateliers, par groupes, travail sur projet... sans surcharge de travail en dehors de l'horaire d'enseignement en classe. Il est nécessaire de privilégier les exemples locaux.

Il convient de :

- partir de l'observation du réel ou de documents de substitution d'une pratique agro-alimentaire (visites ou enquêtes, intervention de professionnels ou documents vidéo) ;
- privilégier des activités de nature expérimentale ;
- s'appuyer sur des dossiers documentaires consultables en classe ou au centre de documentation et d'information (documentation imprimée ou numérique – Compétence 4).

Ce travail, permettra de développer l'usage des technologies de l'information et de la communication [Compétence 4], et devra déboucher sur une production contribuant à la maîtrise de la langue.

### 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 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 [Compétence 7].

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 maintien de la biodiversité).

### Cohérence verticale

Cette partie est la première approche en sciences de la vie et de la Terre, des biotechnologies et permet d'envisager des problèmes de gestion.

### Attitudes

Cette partie du programme favorise le développement des attitudes suivantes :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels ;
- la responsabilité individuelle et collective face à l'environnement et au développement durable ;
- l'esprit critique et la conscience des implications éthiques des progrès scientifiques et techniques ;
- l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques ;
- l'observation des règles élémentaires de sécurité.

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

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
L'Homme élève des animaux et cultive des végétaux pour se procurer des aliments. <i>Le produit de l'élevage ou de la culture répond aux besoins en aliments de l'Homme (matières grasses, sucres rapides, sucres lents, protéines).*</i> <i>Élevage ou culture nécessite une gestion rationnelle.*</i>	Mobiliser ses connaissances en situation pour comprendre l'intérêt d'un élevage ou d'une culture pour l'Homme. Mettre en œuvre un protocole. Exprimer les résultats d'une recherche : rédiger un compte rendu [Compétences 1 et 4 – B2i domaines 1 et 3]. Rendre compte à l'oral d'un travail individuel ou collectif [Compétence 1] sur la pratique agro-alimentaire étudiée.	Repérage des noms des principaux constituants des aliments de l'Homme. Mise en évidence à l'aide de manipulations simples de quelques constituants du produit (amidon, matière grasse, sucre ...). Recherche (visite, enquête, documents) sur un ou des facteurs favorisant l'élevage ou la culture : le mode de reproduction des êtres vivants concernés, sur les conditions physico-chimiques de la pratique, sur les apports à prévoir.
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.	Percevoir le lien entre sciences (reproduction, conditions de milieu, besoins nutritifs) et techniques (d'élevage ou de culture).	Reconnaissance d'un mode de reproduction. Conception d'un dispositif d'élevage ou d'une culture au collège. Réalisation d'un élevage ou d'une culture au collège en réunissant les conditions nécessaires. Réalisation d'une enquête sur une pratique agroalimentaire (vidéogramme, exposés, page web). Rédaction d'une production sur la pratique agro-alimentaire étudiée.
<p>[Mathématiques : proportionnalité, pourcentage, organisation des données, nombres décimaux]                      [Chimie : identifier par des manipulations simples un ou des constituants d'un produit]                      [Technologie]. [Thèmes de convergence : environnement et développement durable, santé, sécurité]</p>		

### La production alimentaire par une transformation biologique

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Certains aliments proviennent d'une transformation contrôlée par l'Homme.</p> <p>Les aliments produits sont issus de la transformation d'une matière première animale ou végétale.</p> <p><i>Le produit de la transformation répond aux besoins en aliments de l'Homme (matières grasses, sucres rapides, sucres lents, protéines).*</i></p> <p><i>Selon la façon dont les aliments sont transformés, leur goût peut être différent.</i></p> <p><i>Ces produits transformés visent à satisfaire les goûts des consommateurs.</i></p>	<p>Mobiliser ses connaissances en situation pour comprendre l'intérêt d'une transformation biologique dans l'obtention de certains aliments.</p> <p>Manipuler : réaliser une réaction test pour identifier un ou des constituants d'un produit.</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : rédiger un compte rendu [Compétence 1].</p> <p>Regrouper dans un même document plusieurs éléments (texte, image, son, vidéo, graphique...) [Compétence 4 – B2i domaine 3].</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : rendre compte à l'oral d'un travail individuel ou collectif sur la pratique agro-alimentaire étudiée. [Compétence 1]</p>	<p>Recherche d'informations lors d'une visite, à partir d'un document multimédia, sur une transformation biologique.</p> <p>Réalisation d'une enquête.</p> <p>Compte-rendu de la visite, de l'enquête oralement, par écrit, par des photographies ou par un film, ou par un panneau mural, production multimédia...</p> <p>Mise en évidence du constituant essentiel de la matière première et du produit (matière grasse, amidon, sucre).</p> <p>Comparer les saveurs des différents produits transformés.</p> <p>Réalisation d'une transformation biologique</p> <p>Observation au microscope de micro-organismes utilisés dans la transformation biologique.</p> <p>Réalisation d'une fermentation alimentaire.</p> <p>Recherche des conditions appropriées pour réaliser une fermentation (milieu, température, conditions d'hygiène...).</p> <p>Recherche de l'effet de variations de température sur une fermentation.</p> <p>Conception et schématisation du montage correspondant.</p> <p>Recherche d'éléments permettant l'amélioration de la production lors de la visite ou à partir de documents.</p> <p>Recherche d'informations sur la sécurité alimentaire à partir de sources documentaires (presse, documentation informatisée...)</p>
<p>L'Homme maîtrise l'utilisation des micro-organismes à l'origine de cette transformation.</p> <p><i>Au cours de la fabrication, des microorganismes appropriés appelés ferments, transforment le produit d'origine, dans des conditions physico-chimiques particulières.</i></p> <p><i>Une meilleure production est obtenue :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'amélioration de la qualité des matières premières ;</li> <li>- un choix des micro-organismes employés ;</li> <li>- un respect des règles d'hygiène.*</li> </ul>	<p>Mettre en œuvre un protocole pour réaliser une transformation biologique, une fermentation alimentaire.</p> <p>Manipuler : réaliser une observation au microscope.</p> <p><i>Observer, questionner, formuler une hypothèse et la valider pour déterminer une condition optimale d'action du ferment.</i></p> <p><i>Percevoir le lien entre sciences (fermentation) et techniques (transformation biologique).</i></p>	
<p><i>[Mathématiques : proportionnalité, pourcentage, organisation des données, nombres décimaux]</i></p> <p><i>[Français : écoute, compte-rendu écrit et oral]</i></p> <p><i>[Éducation civique : responsabilité humaine]</i></p> <p><i>[Thèmes de convergence : environnement et développement durable, santé, sécurité]</i></p>		

Sont exclus :

- l'analyse de la constitution chimique des aliments ;
- l'inventaire exhaustif et l'étude expérimentale des besoins alimentaires de l'homme ;
- la recherche systématique des constituants des aliments par des réactions chimiques ;
- une approche diététique des besoins alimentaires de l'homme ;
- les mécanismes de la fermentation.



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

Durée conseillée : 7 heures à répartir sur toute l'année.

### 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 évolutive ;
- d'établir leur unité à un niveau structurel au cours d'observations microscopiques.

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.

### Objectifs éducatifs

Cette partie sera l'occasion de sensibiliser l'élève à la nécessité de reconnaître les organismes vivants du milieu proche afin d'identifier et de respecter les espèces à protéger.

### Cohérence verticale

A l'école primaire, dès le cycle des apprentissages fondamentaux, la découverte de la diversité des êtres vivants a conduit l'élève à chercher des critères objectifs qui permettent de les classer sommairement. Au cycle des approfondissements, la notion d'espèce est abordée dans le cadre de l'unité et de la diversité du monde vivant. L'idée d'évolution qui sous-tend la classification actuelle sera abordée en classe de troisième.

### Attitudes

Cette partie permet le développement des attitudes suivantes :

- le sens de l'observation ;
- l'observation des règles élémentaires de sécurité.

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p><i>Les organismes vivants sont très divers : c'est la biodiversité. *</i></p> <p><i>Une même espèce regroupe, sous le même nom, des organismes vivants qui se ressemblent et qui peuvent se reproduire entre eux. *</i></p> <p>Les organismes vivants sont classés en groupes emboîtés définis uniquement à partir des attributs qu'ils possèdent en commun.</p> <p><i>Ces attributs définis par les scientifiques permettent de situer des organismes vivants d'espèces différentes dans la classification actuelle. *</i></p>	<p>Rechercher l'information utile, l'analyser, la trier afin de déterminer un organisme vivant à partir d'une clé de détermination. [Compétence 7]</p> <p>Rechercher l'information utile, l'analyser, la trier, l'organiser afin de créer des groupes emboîtés dans la classification. [Compétence 7]</p> <p>Rechercher l'information utile et mobiliser ses connaissances en situation afin de replacer un organisme vivant de l'environnement proche dans la classification actuelle. [Compétence 7]</p>	<p>Observation orientée d'un organisme vivant.</p> <p>Utilisation d'une clé dichotomique pour déterminer les organismes vivants rencontrés, avec une faune, une flore, une banque de données informatisées. [B2i]</p> <p>Exploitation de résultats expérimentaux sur la pollinisation.</p> <p>Étude de documents historiques concernant la notion d'espèce. [Histoire des sciences]</p> <p>Recherche documentaire afin de comprendre pourquoi deux individus qui se ressemblent ne font pas parti de la même espèce.</p>
<p>Au niveau microscopique les organismes vivants sont constitués, de cellules.</p> <p>La cellule est l'unité d'organisation des êtres vivants.</p> <p><i>Certains organismes vivants sont constitués d'une seule cellule, d'autres sont formés d'un nombre souvent très important de cellules</i></p> <p><i>La cellule possède un noyau, une membrane, du cytoplasme.</i></p>	<p>Manipuler : réaliser une préparation microscopique.</p> <p>Manipuler : réaliser une observation microscopique.</p> <p><i>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un dessin scientifique.</i></p> <p><i>Situer dans le temps des découvertes scientifiques.</i> [Compétence 5]</p> <p>Respecter les consignes de fiches techniques. [Compétence 7]</p>	<p>Observation orientée d'un organisme vivant.</p> <p>Comparaison d'organismes et regroupement en fonction des caractères qu'ils partagent.</p> <p>Constitution de groupes emboîtés. [B2i]</p> <p>Positionnement dans la classification actuelle d'un organisme vivant rencontré dans le milieu.</p> <p>Réalisation d'une préparation microscopique d'épiderme d'oignon.</p> <p>Observation au microscope de cellules animales et végétales, d'un microorganisme unicellulaire en privilégiant des organismes vivants observés dans le milieu.</p> <p>Production et comparaison de dessins scientifiques de cellules animale et végétale.</p> <p>Mise en relation de l'évolution du concept de cellule et de l'évolution des techniques d'observation. [Histoire des sciences]</p>

[Mathématiques : ordre de grandeur, proportionnalité, organisation des données, nombres décimaux]

Sont exclus

- la réalisation et la mémorisation des critères de la clé dichotomique utilisée et de la classification actuelle ;
- les classifications reposant sur une absence de caractères (par exemple : « pas de vertèbres = les invertébrés ») ;
- la présentation exhaustive de la classification actuelle des êtres vivants ;
- l'interprétation évolutive de la classification actuelle ;
- les constituants de la cellule non cités.

# Sciences de la vie et de la Terre

## CLASSE DE CINQUIÈME

### Introduction

Ce préambule complète l'introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques ainsi que l'introduction générale aux programmes de sciences de la vie et de la Terre pour le collège, auxquelles il convient de se référer.

#### 1. Présentation du programme

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

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

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

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

#### 2. Un accent sur la formation aux méthodes

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

A 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* [compétence 7] 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 comme cela est attendu dans la compétence 7. Les attitudes de cette compétence, notamment 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 les compétences sociales et civiques [Compétence 6].

Les activités des élèves débouchent le plus souvent sur des productions qui développent des capacités relevant de *La maîtrise de la langue française* [Compétence 1], 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 aux sciences de la vie et de la Terre, on veillera à ce que les élèves soient en mesure de développer ces capacités.

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* [Compétence 3], des capacités de la compétence 6 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.

Le programme de la classe de cinquième offre diverses opportunités pour former aux compétences du référentiel du B2i-collège. Ces compétences sont réparties en cinq domaines :

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

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

A l'occasion de diverses activités visant des compétences du programme, l'élève peut être amené à utiliser les technologies de l'information et de la communication. Progressivement, il va 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.

Le tableau ci-dessous récapitule dans le programme des sciences de la vie et de la Terre pour la classe de cinquième quelques éléments qui peuvent être utilement reliés aux objectifs du référentiel du B2i-collège, en fonction des supports utilisés.

Contenus du programme et technologies de l'information et de la communication envisageables	Domaines du B2i
Réaliser des mesures en expérimentation assistée par ordinateur (ExAO).	Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail. Domaine 3 : créer, produire, traiter, exploiter des données.
Observer à la loupe ou au microscope avec réalisation d'images numériques.	
Construire un tableau avec un logiciel de traitement de texte.	
Rédiger un compte-rendu avec un logiciel de traitement de texte en insérant des images numériques.	Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail. Domaine 2 : adopter une attitude responsable. Domaine 4 : s'informer, se documenter.
Rechercher des informations dans des bases de données, sur l'Internet.	

Ce programme offre également l'occasion aux élèves de mettre en œuvre des capacités de la compétence 6 du socle commun : évaluer les conséquences de ses actes, respecter certaines règles de sécurité, se respecter soi-même et respecter l'autre.

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

### 3. 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.

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 [domaines 2 et 5 du B2i].



## Respiration et occupation des milieux de vie

Durée conseillée: 8 heures.

### Objectifs scientifiques

Il s'agit :

- d'établir l'unité de la respiration ;
- de mettre en relation la diversité des appareils et des comportements respiratoires avec l'occupation des milieux ;
- de mettre en relation la répartition des 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.

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

Pour les capacités relatives à la démarche expérimentale, le professeur choisit la ou les étapes privilégiant l'autonomie et l'initiative [Compétence 7] en fonction du niveau de l'élève et de la progression des apprentissages.

### Objectifs éducatifs

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

### Cohérence verticale

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

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

### Attitudes

Cette partie de programme permet le développement des attitudes suivantes :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels ;
- la responsabilité individuelle et collective face à l'environnement et au développement durable ;
- l'esprit critique.

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Chez les végétaux comme chez les animaux, la respiration consiste à absorber du dioxygène et à rejeter du dioxyde de carbone.</p> <p><i>La diversité des appareils et des comportements respiratoires permet aux animaux d'occuper différents milieux.</i></p> <p>Chez les animaux les échanges gazeux se font entre l'air ou l'eau et l'organisme par l'intermédiaire d'organes respiratoires : poumons, branchies, trachées.</p>	<p>Pratiquer une démarche scientifique : observer, questionner, concevoir un protocole de manipulation et le mettre en œuvre afin de mettre en évidence l'absorption de dioxygène et le rejet de dioxyde de carbone par un organisme vivant. [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3]</p> <p>Manipuler : réaliser une dissection permettant de découvrir un organe respiratoire.</p> <p>Réaliser une observer à la loupe binoculaire ou au microscope.</p> <p>Respecter les consignes de fiches techniques. [Compétence 7]</p> <p>Rechercher l'information utile et mobiliser ses connaissances en situation afin de replacer un organisme vivant dans la classification.</p>	<p>Conception et réalisation d'expérimentation assistée par ordinateur (ExAO) pour mettre en évidence la consommation de dioxygène par un organisme vivant. [B2i]</p> <p>Mise en évidence à l'aide du test de l'eau de chaux du rejet de dioxyde de carbone par un organisme vivant.</p> <p>Mise en relation, dans un tableau, d'animaux avec leur milieu de respiration, leur milieu de vie et leurs organes respiratoires.</p> <p>Recherche des organes respiratoires chez différents animaux.</p> <p>Observation de divers comportements respiratoires.</p> <p>Positionnement des animaux étudiés dans la classification actuelle.</p>
<p>La répartition des organismes vivants dépend de la teneur en dioxygène de l'eau.</p> <p>A la lumière, les végétaux chlorophylliens contribuent à oxygéner le milieu.</p> <p>L'agitation, la température de l'eau influent sur l'oxygénation du milieu.</p> <p><i>Les caractéristiques du milieu déterminent les conditions de la respiration et influent ainsi sur la répartition des organismes vivants.</i></p> <p>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.</p>	<p>Pratiquer une démarche scientifique expérimentale : observer, questionner, formuler une hypothèse et la valider afin d'établir une relation de cause à effet entre une teneur en oxygène et la répartition des organismes vivants.</p> <p><i>Concevoir un protocole expérimental et le mettre en œuvre pour étudier l'influence des facteurs température, agitation de l'eau et présence de végétaux sur l'oxygénation de l'eau.</i> [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3]</p> <p>Manipuler : réaliser des mesures de la quantité de dioxygène dans l'eau.</p> <p>Exprimer les résultats de mesures dans un tableau.</p> <p>Lire et utiliser différents langages (tableau, graphique). [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3]</p>	<p>Recherche d'une explication à la répartition d'animaux vivant dans un cours d'eau.</p> <p>Mise en évidence par ExAO du rejet de dioxygène par les végétaux chlorophylliens durant 24 heures. [B2i]</p> <p>Mise en évidence et comparaison du rejet de dioxygène par les végétaux chlorophylliens à la lumière et à l'obscurité.</p> <p>Recherche documentaire sur la responsabilité de l'Homme dans la modification des conditions de la respiration. [B2i]</p> <p>Présentation écrite et/ou orale, assistée ou non par ordinateur, de résultats de travaux de groupes. [B2i]</p> <p>Exploitation de données sur la répartition d'organismes vivants d'un même milieu, à deux endroits ou moments différents en liaison avec une action de l'Homme.</p>

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
	<p>Comprendre qu'un effet (quantité de dioxygène présent dans l'eau) peut avoir plusieurs causes agissant simultanément.</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : rédiger un bref compte rendu. [Compétence 1]</p> <p>Regrouper dans un même document plusieurs éléments (texte, image, son, vidéo, graphique...). [Compétence 4 – B2i domaine 3]</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : rendre compte à l'oral d'un travail individuel ou collectif. [Compétence 1]</p>	
<p>[Physique-chimie : l'eau dans notre environnement : dioxygène dissous et température de l'eau (5<sup>ème</sup>), air (4<sup>ème</sup>)] [Français : compte-rendu écrit, oral] [Mathématiques : moyenne des relevés, tableaux, graphiques] [Thèmes de convergence : environnement et développement durable, importance du mode de pensée statistique]</p>		

Sont exclus :

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

### Fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie

Durée conseillée: 20 heures.

#### Objectifs scientifiques

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

- relier besoin indispensable d'énergie et fonctionnement de l'organisme ;
- montrer que le fonctionnement 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.

Pour les capacités relatives à la démarche expérimentale, le professeur choisit la ou les étapes privilégiant l'autonomie et l'initiative [Compétence 7] en fonction du niveau de l'élève et de la progression des apprentissages.

#### Objectifs éducatifs

Cette partie permet de construire les bases 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.

#### Cohérence verticale

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

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

#### Attitudes

Cette partie de programme permet de développer les attitudes suivantes :

- la curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels ;
- la créativité ;
- la responsabilité individuelle et collective face à l'environnement et à la santé ;
- l'esprit critique : distinction entre le « probable », le « prouvé » et « l'incertain » ;
- l'attitude responsable vis-à-vis des technologies de l'information et de la communication [Compétence 4 – B2i domaine 2] ;
- l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques ;
- l'observation des règles élémentaires de sécurité.

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>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.</p> <p>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, du rythme cardiaque et respiratoire).</p>	<p>Pratiquer une démarche scientifique expérimentale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formuler des hypothèses relatives à l'existence, la nature et les variations des échanges d'un organe avec le sang ;</li> <li>- éprouver des hypothèses ;</li> <li>- mettre en œuvre un protocole de mise en évidence de l'absorption de dioxygène et du rejet de dioxyde de carbone au niveau d'un organe.</li> </ul> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : lire et utiliser différents langages (texte, tableau, schéma). [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3]</p>	<p>Observation de l'irrigation sanguine d'un organe.</p> <p>Mise en évidence de la consommation de dioxygène (ExAO) par le muscle et du rejet de dioxyde de carbone. [B2i]</p> <p>Conception et/ou réalisation de la mise évidence de l'absorption de dioxygène et du rejet de dioxyde de carbone.</p> <p>Comparaison des quantités de dioxygène, de glucose et de dioxyde de carbone dans le sang avant et après son passage dans un muscle au repos et en activité, ou dans un autre organe.</p> <p>Réalisation d'un schéma indiquant les échanges entre le sang et l'organe.</p>
<p>Nutriments et dioxygène libèrent de l'énergie utilisable, entre autre, pour le fonctionnement des organes.</p> <p><i>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.</i></p>	<p>Exprimer les résultats d'une recherche : rédiger un texte cohérent pour exploiter des données. [Compétence 1]</p> <p><i>Exprimer des résultats : réaliser un schéma de la libération d'énergie au niveau d'un organe.</i></p> <p><i>Exprimer des résultats : traduire un schéma de la libération d'énergie au niveau d'un organe sous la forme d'un texte.</i></p>	<p>Exploitation de données d'imagerie médicale montrant une variation du débit sanguin lors de l'activité d'un organe.</p> <p>Réalisation d'un schéma-bilan fonctionnel de la libération d'énergie par un organe.</p> <p>Exploitation de thermographies de différents sportifs.</p>
<p>[<i>École primaire : fiche 13, cycles 2 et 3</i>] [<i>EPS : connaissances relatives au développement des conduites motrices</i>] [<i>Mathématiques : tableaux, graphiques, valeurs moyennes, rythme, fréquence</i>] [<i>Physique-Chimie : transformation chimique, 4<sup>ème</sup>, combustion, énergie, 3<sup>ème</sup></i>] [<i>Thèmes de convergence : Énergie, importance du mode de pensée statistique, Santé</i>]</p>		
<p>Le dioxygène utilisé en permanence par les organes provient de l'air.</p> <p>L'air pénètre dans le corps par le nez ou la bouche ; il est conduit jusqu'aux alvéoles pulmonaires par la trachée, les bronches, les bronchioles.</p> <p>Au niveau des alvéoles pulmonaires le dioxygène de l'air passe dans le sang.</p> <p><i>Le passage du dioxygène est facilité par une grande surface alvéolaire richement vascularisée.</i></p>	<p>Questionner, formuler des hypothèses sur l'origine du dioxygène du sang.</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un premier schéma fonctionnel d'une alvéole pulmonaire.</p> <p>Manipuler : réaliser des mesures de la quantité de dioxygène dans l'air inspiré et dans l'air expiré (ExAO). [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3]</p> <p><i>Exploiter un texte, un tableau ou un schéma afin de mettre en évidence le passage du dioxygène de l'air inspiré dans le sang.</i></p> <p><i>Exprimer les résultats d'une recherche : rédiger un texte cohérent.</i> [Compétence 1]</p>	<p>Comparaison de la composition de l'air inspiré et de l'air expiré.</p> <p>Mesure du volume de dioxygène dans l'air inspiré et dans l'air expiré (ExAO). [B2i]</p> <p>Observation d'un appareil respiratoire sur un animal, sur un écorché.</p> <p>Annotation d'un schéma de l'appareil respiratoire humain.</p> <p>Comparaison de la quantité de dioxygène dans le sang entrant et sortant des poumons.</p> <p>Observation d'alvéoles pulmonaires au microscope.</p> <p>Réalisation d'un schéma d'alvéole pulmonaire.</p>
<p>Des substances nocives, plus ou moins abondantes dans l'environnement, perturbent le fonctionnement de l'appareil respiratoire.</p> <p>Elles favorisent l'apparition de certaines maladies.</p>	<p>Mobiliser ses connaissances en situation pour comprendre le fonctionnement de son propre corps et l'incidence de certaines substances nocives.</p> <p>Consulter spontanément une encyclopédie ou tout autre outil nécessaire. [Compétence 7]</p> <p>Utiliser les fonctions principales d'un outil de recherche sur le web. [Compétence 4 – B2i domaine 4]</p> <p>Exploiter des textes, des tableaux, des graphiques, des schémas ou des images afin de relier des perturbations du fonctionnement de l'appareil respiratoire à la présence de substances nocives. [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3], [Compétence 5]</p> <p>Savoir construire son opinion personnelle et pouvoir la remettre en question, la nuancer. [Compétence 6]</p>	<p>Comparaison de photos ou de coupes de poumons de fumeur et de non-fumeur.</p> <p>Mise en évidence des dépôts de goudron sur un filtre.</p> <p>Recherche des effets des substances contenues dans la cigarette sur l'appareil respiratoire. [B2i]</p> <p>Mise en relation de la fréquence de certaines maladies avec des pollutions de l'air. [B2i]</p>



Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Les organes utilisent en permanence des nutriments qui proviennent de la digestion des aliments.</p> <p>La transformation de la plupart des aliments consommés en nutriments s'effectue dans le tube digestif sous l'action d'enzymes digestives.</p> <p><i>Ces transformations chimiques complètent l'action mécanique.</i></p> <p>Les nutriments passent dans le sang au niveau de l'intestin grêle.</p> <p><i>Sa grande surface richement vascularisée favorise l'absorption.</i></p> <p>Des apports énergétiques supérieurs ou inférieurs aux besoins de l'organisme favorisent certaines maladies.</p>	<p>Situer dans le temps des découvertes scientifiques. [Compétence 5]</p> <p>Concevoir un protocole et le mettre en œuvre : réaliser une digestion in vitro.</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un schéma du trajet des aliments et localiser l'arrivée des enzymes dans le tube digestif.</p> <p>Mobiliser ses connaissances en situation pour comprendre le fonctionnement de son propre corps et l'incidence de l'alimentation.</p> <p>Consulter spontanément une encyclopédie ou tout autre outil nécessaire. [Compétence 7]</p> <p>Savoir utiliser les fonctions principales d'un outil de recherche sur le web. [Compétence 4] – B2i domaine 4]</p> <p>Exploiter des textes, tableaux, graphiques, schémas ou images afin de relier le déséquilibre entre apports et dépenses énergétiques à l'apparition de certaines maladies. [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3], [Compétence 5]</p> <p>Savoir construire son opinion personnelle et pouvoir la remettre en question, la nuancer. [Compétence 6]</p>	<p>Étude critique des textes historiques sur la digestion. [<i>Histoire des sciences</i>]</p> <p>Réalisation d'une digestion in vitro.</p> <p>Observation de l'appareil digestif humain sur un écorché et localisation des organes sur soi-même.</p> <p>Annotation d'un schéma de l'appareil digestif humain en localisant les lieux d'arrivée des enzymes.</p> <p>Observation d'une coupe de la paroi intestinale à différentes échelles.</p> <p>Mise en relation de la vascularisation de l'intestin grêle avec le passage des nutriments dans le sang.</p> <p>Schématisation de l'absorption intestinale.</p> <p>Utilisation d'un logiciel pour calculer l'apport énergétique des repas d'une journée et les besoins en énergie d'un individu. [B2i]</p> <p>Lecture d'étiquettes d'emballages alimentaires les apports énergétiques.</p> <p>Recherche et analyse de documents permettant de comprendre les conséquences d'un excès d'apport énergétique. [B2i]</p> <p>Calcul d'un indice de masse corporelle (IMC) à partir d'un exemple fictif.</p>
<p>[<i>École primaire : fiche 12, cycles 2 et 3</i>]</p> <p>[<i>Physique-Chimie : composition de l'air, description moléculaire, filtration, transformations chimiques, 4<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup></i>]</p> <p>[<i>Mathématiques : tableaux, graphiques, valeurs moyennes, pourcentage - expression littérale</i>]</p> <p>[<i>Thèmes de convergence : Environnement et développement durable, Importance du mode de pensée statistique, Santé</i>]</p>		
<p>Les déchets produits lors de la réaction chimique entre les nutriments et le dioxygène passent dans le sang. Ils sont éliminés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dans l'air au niveau des poumons pour le dioxyde de carbone expiré ;</li> <li>- dans l'urine fabriquée par les reins pour les autres déchets.</li> </ul>	<p>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser le schéma fonctionnel de l'alvéole et celui du rein.</p> <p>Questionner, formuler une hypothèse et la valider afin de déterminer l'existence, la nature, les variations des échanges au niveau d'un organe avec le sang.</p> <p>Exploiter un texte, un tableau ou un schéma afin de mettre en évidence le rejet de dioxyde de carbone du sang dans l'air expiré. [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3]</p> <p>Manipuler : concevoir un protocole et le mettre en œuvre afin de mettre en évidence l'absorption de dioxygène, le rejet de dioxyde de carbone d'un organe. [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3]</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : rédiger un texte cohérent pour exploiter des données. [Compétence 1]</p>	<p>Comparaison des teneurs en dioxyde de carbone de l'air inspiré et de l'air expiré.</p> <p>Observation d'un appareil urinaire humain sur un écorché ou sur des radiographies.</p> <p>Observation de la vascularisation du rein.</p> <p>Schématisation de l'excrétion au niveau de l'alvéole pulmonaire et du rein.</p>
<p>La circulation sanguine assure la continuité des échanges au niveau des organes.</p> <p>Le sang circule à sens unique dans des vaisseaux (artères, veines, capillaires) qui forment un système clos.</p> <p><i>Les capillaires sont des vaisseaux sanguins irriguant l'ensemble de nos organes.</i></p> <p><i>Les veines sont des vaisseaux conduisant le sang des organes jusqu'au cœur.</i></p> <p><i>Les artères sont des vaisseaux conduisant le sang du cœur jusqu'aux organes.</i></p> <p>Le sang est mis en mouvement par le cœur, muscle creux, cloisonné, fonctionnant de façon rythmique.</p>	<p>Utiliser les langages scientifiques à l'écrit afin d'annoter un schéma présentant l'appareil circulatoire et indiquant le trajet du sang.</p> <p>Manipuler : réaliser une dissection de cœur.</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser le dessin scientifique d'une coupe transversale de cœur.</p>	<p>Mise en évidence du sens de circulation du sang dans une artère et dans une veine.</p> <p>Repérage des deux types de vaisseaux au niveau du cœur.</p> <p>Réalisation d'une coupe transversale de cœur au niveau des ventricules.</p> <p>Observation des contractions cardiaques à l'aide d'un vidéogramme.</p> <p>Annotation d'un schéma de l'appareil circulatoire et indication du sens de la circulation du sang dans les vaisseaux.</p> <p>Étude critique de représentations historiques de la circulation sanguine. [<i>Histoire des sciences</i>]</p>

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p><i>Le système circulatoire peut s'obstruer et provoquer en aval un arrêt de la circulation sanguine.</i></p> <p>Le bon fonctionnement du système cardio-vasculaire est favorisé par l'activité physique ; une alimentation trop riche, la consommation de tabac, l'excès de stress sont à l'origine de maladies cardio-vasculaires. [Compétence 6]</p>	<p>Mobiliser ses connaissances en situation pour comprendre le fonctionnement de son propre corps et l'incidence de l'alimentation.</p> <p>Consulter spontanément une encyclopédie ou tout autre outil nécessaire. [Compétence 7]</p> <p>Savoir utiliser les principales fonctions d'un outil de recherche sur le web [Compétence 4 – B2i domaines 1, 2 et 4]</p> <p>Exploiter les résultats d'une recherche : lire et utiliser différents langages (textes, tableaux, graphiques, schémas, images) afin de relier un type d'accident cardio-vasculaire à des facteurs de risques. [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3]</p> <p><i>Comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes agissant simultanément afin d'expliquer simplement un type d'accident cardiovasculaire.</i></p>	<p>Recherche d'informations, par exemple au centre de documentation et d'information, sur les maladies cardio-vasculaires et les facteurs de risques. [B2i]</p> <p>Comparaison d'une artériographie normale et d'une artériographie de malade atteint d'athérosclérose.</p>
<p>[Éducation civique : droit et responsabilité face à la santé] [Français : compte-rendu écrit, oral] [Mathématiques : tableaux, graphiques, valeurs moyennes, fréquence] [Thèmes de convergence : Importance du mode de pensée statistique, Santé]</p>		

Sont exclus :

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

### Géologie externe : évolution des paysages

Durée conseillée: 17 heures

#### Objectifs scientifiques

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.

Pour les capacités relatives à la démarche expérimentale, le professeur choisit la ou les étapes privilégiant l'autonomie et l'initiative [Compétence 7] en fonction du niveau de l'élève et de la progression des apprentissages.

#### Objectifs éducatifs

Le paysage étudié, qui est un cadre de vie pour l'Homme, est aussi soumis à son action. Il en exploite les ressources. Les phénomènes

qui s'y déroulent peuvent engendrer des risques pour l'Homme lui-même.

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

#### Cohérence verticale

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

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

L'étude de fossiles réalisée dans cette partie *Géologie externe : évolution des paysages*, prépare l'approche de la notion d'évolution développée en classe de troisième.



**Attitudes**

Cette partie de programme permet de développer les attitudes suivantes :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels ;

- la responsabilité individuelle et collective face à l'environnement et au développement durable ;
- l'esprit critique notamment dans la distinction du « prouvé », du « probable » et de « l'incertain ».

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Les roches, constituant le sous-sol, subissent à la surface de la Terre une érosion dont l'eau est le principal agent.</p> <p><i>Les roches résistent plus ou moins à l'action de l'eau.</i></p> <p><i>Au cours de l'érosion des roches, des particules de différentes tailles peuvent s'accumuler sur place et participer à la formation d'un sol, ou être entraînées par des agents de transport.</i></p> <p>Le modelé actuel du paysage résulte de l'action de l'eau sur les roches.</p>	<p>Observer afin d'identifier des éléments significatifs du modelé dans un paysage.</p> <p>Questionner, formuler une hypothèse et la valider, modéliser de façon élémentaire, afin d'établir les effets de l'eau sur des roches.</p> <p><i>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.</i></p> <p>Percevoir la différence entre réalité et simulation afin de réfléchir à la validité d'une maquette.</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rédiger un compte-rendu cohérent et illustré [Compétences 1 et 4 – domaines 1 et 3],</li> <li>- rendre compte à l'oral d'un travail, individuel ou collectif, de terrain. [Compétence 1]</li> </ul>	<p>Identification, lors d'une sortie, des éléments d'un paysage local.</p> <p>Réalisation d'un vidéogramme et/ou de croquis, annotations de photos, rédaction d'un texte rendant compte d'observations effectuées sur le terrain. [ B2i].</p> <p>Observation de roches altérées.</p> <p>Réalisation de manipulations montrant quelques propriétés (cohérence, porosité, perméabilité...) des roches rencontrées en rapport avec les explications recherchées.</p> <p>Observation sur le terrain et/ou sur une maquette de la mise en circulation des particules.</p> <p>Élaboration d'un texte ou d'un schéma expliquant le modelé du paysage, grâce aux observations et aux manipulations réalisées.</p>
<p><i>La sédimentation correspond essentiellement au dépôt de particules issues de l'érosion.</i></p> <p><i>Les sédiments, après transformations, donnent des roches sédimentaires.</i></p> <p>Les roches sédimentaires peuvent contenir des fossiles : traces ou restes d'organismes ayant vécu dans le passé.</p> <p><i>L'être vivant à l'origine du fossile est contemporain de la sédimentation.</i></p> <p>Les observations faites dans les milieux actuels, transposées aux phénomènes du passé, permettent de reconstituer certains éléments des paysages anciens.</p> <p><i>Les roches sédimentaires sont donc des archives des paysages anciens.</i></p>	<p>Observer, questionner, formuler une hypothèse et la valider, argumenter, modéliser de façon élémentaire afin de relier les indices géologiques à un paysage ancien.</p> <p>Rechercher l'information utile, l'analyser, la trier afin de déterminer un organisme fossile à partir d'une clé de détermination. [Compétence 7]</p> <p>Rechercher l'information utile et mobiliser ses connaissances en situation afin de replacer un organisme fossile dans la classification actuelle. [Compétence 7]</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : rédiger un texte cohérent argumentatif décrivant les conditions et le milieu de dépôt d'un sédiment ancien. [Compétence 1]</p>	<p>Observation de photographies aériennes, d'images satellitales, afin d'identifier les aires de sédimentation actuelles dans la mer, les estuaires, les plans d'eau.</p> <p>Observation de dépôts actuels stratifiés dans les cours d'eau ou en bord de mer.</p> <p>Conception et réalisation d'une manipulation montrant la sédimentation dans l'eau.</p> <p>Modélisation de processus de fossilisation</p> <p>Détermination de fossiles à l'aide d'une clé de détermination.</p> <p>Comparaison de fossiles avec des êtres vivants actuels apparentés, pour déterminer leur milieu de vie passé.</p> <p>Déduire d'observations actuelles les conditions et le milieu de dépôt d'un sédiment ancien.</p>
<p>L'action de l'Homme, dans son environnement géologique, influe sur l'évolution des paysages.</p> <p>L'Homme prélève dans son environnement géologique les matériaux qui lui sont nécessaires et prend en compte les conséquences de son action sur le paysage.</p> <p>L'Homme peut prévenir certaines catastrophes naturelles en limitant l'érosion.</p>	<p>Exploiter textes, tableaux, graphiques, schémas, représentations cartographiques, photographies ou images de synthèse [Compétence 4 domaines 1 et 3] afin de comprendre la nécessité d'exploitation de matériaux géologiques et de percevoir les effets de cette exploitation sur l'environnement. [Compétence 5]</p> <p>Mobiliser ses connaissances en situation pour veiller au risque d'accidents naturels (glissements de terrain, inondations, effondrements, éboulements...).</p>	<p>Recherche documentaire sur les raisons et l'impact sur le paysage de l'exploitation d'une ressource géologique.</p> <p>Analyse d'extraits de textes qui régissent l'exploitation des carrières et des mines.</p> <p>Repérage sur une carte des aléas géologiques.</p> <p>Exploitation d'une carte des zones à risques géologiques.</p> <p>Recherche d'informations sur les relations entre les risques d'érosion et la présence de végétaux fixateurs de sol.</p> <p>Analyse critique d'un fait d'actualité concernant des inondations, un glissement de terrain...</p>
<p>[École primaire : fiche 9, cycle 3] [Français : compte-rendu écrit, oral] [Physique-Chimie : l'eau dans notre environnement, l'eau solvant] [Thèmes de convergence : Énergie, Environnement et développement durable, Importance du mode de pensée statistique, Sécurité]</p>		

Sont exclus :

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



# Sciences de la vie et de la Terre

## CLASSE DE QUATRIÈME

### Introduction

Ce préambule complète l'introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques ainsi que l'introduction générale aux programmes de sciences de la vie et de la Terre pour le collège, auxquelles il convient de se référer.

#### 1. Présentation du programme

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 très simplement.

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

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

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

#### 2. Un accent sur la formation aux méthodes

Les études prévues en classe de quatrième permettent de poursuivre 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 ((cf. Introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques, § III. Méthodes), 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* [Compétence 3] 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 (réalisation 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.

Comme aux niveaux précédents, au delà de la compétence 3, des connaissances, des capacités et des attitudes d'autres piliers sont mises en œuvre.

Le programme de géologie se prête tout particulièrement à l'acquisition de connaissances et de capacités liées à *La culture humaniste* [Compétence 5] : 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* [Compétence 6]. La préparation 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 ; les élèves sont outillés pour évaluer les conséquences de leurs actes, sensibilisés pour respecter les autres, l'autre sexe, la vie privée ; ils devront être capables de faire preuve de jugement et d'esprit critique, de construire leur opinion personnelle et de pouvoir la remettre en question, de la nuancer, capacités qui se développent progressivement chez les élèves de cet âge.

Les activités proposées dans le cadre de cette classe doivent également permettre de développer l'autonomie et l'initiative des élèves. 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 de la compétence 7 qui se renforcent progressivement devront être maîtrisées en classe de troisième, classe au cours de laquelle les diversifications pédagogiques proposées permettront leur plein épanouissement.

Les capacités de la compétence 3 concernant l'expression des résultats, l'exploitation de textes, schémas, photos, tableaux, vidéogrammes, sont renforcées par les capacités de la compétence 1 : 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.

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

Comme ceux des niveaux précédents, le programme de la classe de quatrième offre différentes opportunités pour former aux compétences du référentiel du B2i-collège [Compétence 4]. Ces compétences sont réparties en cinq domaines :

- domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail ;
- domaine 2 : adopter une attitude responsable ;
- domaine 3 : créer, produire, traiter, exploiter des données ;
- domaine 4 : s'informer, se documenter ;
- domaine 5 : communiquer, échanger.

A l'occasion de diverses activités visant des compétences du programme, l'élève peut être amené à utiliser les technologies de l'information et de la communication. Progressivement, il va ainsi acquérir également des compétences du référentiel du B2i. 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.

Le tableau ci-après récapitule dans le programme des sciences de la vie et de la Terre pour la classe de quatrième quelques éléments qui peuvent être utilement reliés aux objectifs du référentiel du B2i-collège, en fonction des supports utilisés.

Contenus du programme et technologies de l'information et de la communication envisageables	Domaines du B2i
Observer à la loupe ou au microscope avec réalisation d'images numériques.	Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail. Domaine 3 : créer, produire, traiter, exploiter des données.
Réaliser un document avec un logiciel de traitement de texte, en insérant images numériques, graphiques.	
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).	Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail. Domaine 2 : adopter une attitude responsable. Domaine 4 : s'informer, se documenter.
Rechercher des informations dans des bases de données, sur l'Internet, en faisant preuve d'esprit critique face à l'information et à son traitement.	

### 3. 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 exigences du programme. Il est en effet indispensable que l'élève apprenne à fournir un travail autonome régulier qui complète les activités menées avec le professeur et qui lui permette d'asseoir les connaissances de base tout en suscitant recherche et curiosité.

Ce travail s'inscrit notamment dans la poursuite de l'acquisition de capacités de la compétence 7. 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 [Compétence 7], à la maîtrise de la langue française [Compétence 1], ou à l'enrichissement de leur culture scientifique et technologique [Compétence 3].

Par ailleurs, l'élève peut être conduit 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 [domaines 2 et 5 du B2i].

## L'activité interne du globe

Durée conseillée: 17 heures.

### Objectifs scientifiques

Les élèves découvrent la structure interne et les phénomènes dynamiques de la Terre qui se traduisent par le volcanisme et les séismes [Compétence 3]. Il s'agit à un niveau simple :

- de rechercher l'origine des séismes ;
  - de comprendre le volcanisme et la formation des roches volcaniques ;
  - de décrire les transformations de la lithosphère afin de construire les bases de la connaissance sur la tectonique globale ;
- La partie se rapportant aux risques sismiques et volcaniques peut faire l'objet d'un travail sur projet [Compétence 7].

### 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 [Compétence 3].

### Cohérence verticale

Au cycle 3 de l'école primaire, les manifestations de l'activité interne peuvent donner lieu à des activités d'investigation supplémentaires.

### Attitudes

Cette partie du programme est favorable au développement des attitudes suivantes :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité pour la recherche des causes des phénomènes naturels ;
- la responsabilité individuelle et collective face à l'environnement ;
- l'esprit critique et notamment la distinction entre prédiction et prévision ;
- la prise de conscience d'enjeux de société.

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Les séismes correspondent à des vibrations brutales du sol qui se propagent. Ils résultent d'une rupture brutale des roches en profondeur et se manifestent par des déformations à la surface de la Terre.</p> <p><i>Des contraintes s'exerçant en permanence sur les roches conduisent à une accumulation d'énergie qui finit par provoquer leur rupture au niveau d'une faille :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le foyer du séisme est le lieu où se produit la rupture ;</li> <li>- à partir du foyer, la déformation se propage sous forme d'ondes sismiques enregistrables.</li> </ul>	<p>Observer les différents phénomènes qui caractérisent un séisme, questionner, formuler des hypothèses et les valider, argumenter, modéliser pour relier les manifestations d'un séisme à des phénomènes qui se déroulent en profondeur.</p> <p><i>Percevoir la différence entre réalité (les ondes sismiques) et simulation (modèles de propagation d'ondes)</i> [Compétence 4 – B2i domaine 3].</p> <p>Percevoir le lien entre sciences (propagation des ondes) et techniques (sismogrammes).</p>	<p>Écriture d'un texte décrivant les manifestations constantes repérées à partir de la description de plusieurs séismes.</p> <p>Observation de photographies, de vidéogrammes montrant les manifestations et les conséquences d'un séisme.</p> <p>Recherche d'informations sur des sites Internet, montrant les effets des séismes. [B2i]</p> <p>Modélisation de l'enregistrement d'ondes avec un dispositif adapté.</p> <p>Mise en relation du tracé d'un sismogramme avec la propagation d'ondes sismiques.</p> <p>Recherche des causes immédiates d'un séisme à partir d'un texte ou d'un autre document.</p>
<p>Les séismes sont particulièrement fréquents dans certaines zones de la surface terrestre. Ils se produisent surtout dans les chaînes de montagnes, près des fosses océaniques et aussi le long de l'axe des dorsales.</p>	<p>Exploiter une représentation cartographique, un planisphère [Compétence 5], [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 4] pour localiser les zones sismiques à l'échelle mondiale.</p> <p>Situer un séisme dans l'espace en utilisant des cartes à différentes échelles. [Compétence 5]</p> <p>S'informer, se documenter grâce à un logiciel ou un site Internet sur la localisation des séismes. [Compétence 4 – B2i domaine 4]</p>	<p>Schématisation et localisation, sur un bloc diagramme du foyer, de l'épicentre, et du trajet des ondes sismiques.</p> <p>Recensement et localisation des séismes sur un planisphère ou grâce à un logiciel, ou un site Internet. [B2i]</p>
<p>Le volcanisme est l'arrivée en surface de magma et se manifeste par deux grands types d'éruptions.</p> <p>Les manifestations volcaniques sont des émissions de lave et de gaz. Les matériaux émis constituent l'édifice volcanique.</p>	<p>Observer et s'interroger sur les manifestations de différentes éruptions volcaniques et les produits émis pour identifier deux types d'éruptions.</p> <p>Annoter un schéma avec les différentes parties d'un édifice volcanique. [Compétence 1]</p>	<p>Comparaison de deux types d'éruptions à partir de vidéogrammes de consultations de sites Internet ou de maquettes animées. [B2i]</p> <p>Schématisation d'un appareil volcanique vu en coupe.</p> <p>Mise en relation de la répartition de foyers sismiques avec la localisation du réservoir magmatique.</p>



Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p><i>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.</i></p> <p><i>Le magma contenu dans un réservoir magmatique localisé, à plusieurs kilomètres de profondeur est de la matière minérale en fusion véhiculant des éléments solides et des gaz.</i></p> <p>Les roches volcaniques proviennent du refroidissement du magma.</p> <p><i>Le refroidissement par étapes du magma, sa solidification sous forme de cristaux et de verre, donnent naissance aux roches volcaniques.</i></p> <p><i>La structure de la roche conserve la trace de ses conditions de refroidissement.</i></p>	<p><i>Observer, questionner, formuler une hypothèse et la valider, modéliser la formation des roches volcaniques.</i></p> <p>Manipuler : réaliser l'observation microscopique d'une lame mince de roche volcanique.</p> <p>Exprimer le résultat d'une recherche : réaliser un croquis d'interprétation des observations de lames minces. [Compétence 1]</p> <p>Exploiter une représentation cartographique, un planisphère [Compétence 5], [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 4] pour localiser les zones volcaniques.</p>	<p>Observation à l'œil nu, à la loupe, de roches volcaniques provenant des deux types d'éruption.</p> <p>Réalisation d'un croquis de lames minces montrant la structure de ces roches vues au microscope polarisant.</p> <p>Observation d'une expérience montrant une relation entre la taille des cristaux et la vitesse de refroidissement.</p> <p>Mise en relation des résultats d'une expérience de refroidissement lent ou brutal avec la structure d'une roche volcanique.</p>
<p>Les volcans actifs ne sont pas répartis au hasard à la surface du globe.</p> <p>Sur les continents, des volcans actifs sont alignés, principalement autour de l'océan Pacifique et le long de grandes cassures.</p> <p>Dans les océans, les zones volcaniques se situent dans l'axe des dorsales océaniques.</p> <p>La répartition des séismes et des manifestations volcaniques permet de délimiter les plaques.</p>	<p><i>Exploiter un graphique de vitesse des ondes sismiques pour en déduire la limite lithosphère–asthénosphère.</i></p>	<p>Localisation des zones volcaniques du globe à partir d'un planisphère, ou d'un logiciel de visualisation. [B2i]</p> <p>Comparaison de la répartition mondiale des séismes et des volcans. [B2i]</p> <p>Observation des variations de vitesse d'ondes sismiques profondes entre lithosphère et asthénosphère.</p> <p>Localisation sur une coupe du globe de la lithosphère, de l'asthénosphère.</p>
<p><i>Les variations de la vitesse des ondes sismiques en profondeur permettent de distinguer la lithosphère de l'asthénosphère.</i></p> <p>La partie externe de la Terre est formée de plaques lithosphériques rigides reposant sur l'asthénosphère qui l'est moins.</p>	<p>Exprimer le résultat d'une recherche : schématiser sur un planisphère, sur une représentation cartographique des mouvements aux limites de plaques.</p> <p>Exprimer le résultat d'une recherche : réaliser un schéma fonctionnel de la partie externe de la Terre.</p>	<p>Analyse de documents concernant la théorie de Wegener. <i>[Histoire des sciences]</i></p> <p>Identification des mouvements de part et d'autre des frontières des plaques sur un planisphère, à partir de données GPS.</p> <p>Mise en relation de l'existence de fosses, de séismes profonds avec l'enfoncement de la lithosphère océanique, à partir de cartes, de schémas, ou de logiciels de visualisation. [B2i]</p>
<p>Les plaques sont animées de mouvements qui transforment la lithosphère. (formation de chaînes de montagnes, déplacement des continents, ouverture et fermeture des océans.</p> <p><i>A raison de quelques centimètres par an, les plaques se forment et s'écartent à l'axe des dorsales.</i></p> <p><i>Elles se rapprochent et s'enfouissent au niveau des fosses océaniques.</i></p> <p><i>L'affrontement des plaques engendre des déformations de la lithosphère et aboutit à la formation de chaînes de montagnes.</i></p>	<p><i>Observer, questionner, argumenter, modéliser de façon élémentaire afin de relier les mouvements des plaques à l'ouverture et à la fermeture d'un océan jusqu'à la formation d'une chaîne de montagnes.</i></p> <p>Mobiliser ses connaissances en situation afin d'apprécier le risque d'accidents naturels.</p> <p>Exploiter une représentation cartographique afin de situer des zones à risques. [Compétence 5], [Compétence 4 – B2i domaine 1-4]</p>	<p>Utilisation de maquettes montrant le mouvement des plaques.</p> <p>Reconstitution du déplacement d'une masse continentale, de la disparition d'un océan et de la formation d'une chaîne de montagnes, à partir de cartes et de schémas ou de logiciels de visualisation. [B2i]</p> <p>Observation de déformations des roches à l'échelle de l'affleurement.</p> <p>Réalisation de maquettes reproduisant ces déformations.</p>

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>L'activité de la planète engendre des risques pour l'Homme.</p> <p><i>Le risque géologique est défini par l'éventualité qu'un phénomène dangereux survienne et par les dégâts humains ou matériels qu'il peut causer.</i></p> <p><i>Le modèle tectonique actuel permet à l'Homme de définir les principales zones à risque sismique et/ou volcanique.</i></p> <p>L'Homme réagit face aux risques qu'il connaît en réalisant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une prévention volcanique efficace qui passe par la prévision des éruptions fondée sur la surveillance et la connaissance du fonctionnement de chaque volcan et par l'information et l'éducation des populations ;</li> <li>- une prévision 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 des séismes est impossible actuellement.</li> </ul> <p>L'Homme met alors en place un plan d'aménagement du territoire ainsi qu'un plan de secours et un plan d'évacuation des populations.</p>	<p><i>Exploiter des textes, photos, vidéogrammes afin de montrer la prise en compte du risque par l'Homme.</i></p>	<p>Recensement et localisation des séismes ou des volcans actifs sur le territoire français à partir de carte, grâce à un logiciel de visualisation, ou un site Internet. [B2i]</p> <p>Recherche d'informations sur des évènements catastrophiques dans la région, sur les risques volcaniques ou sismiques.</p> <p>Observation d'un vidéogramme présentant des moyens de prévention des risques sismiques ou volcaniques.</p> <p>Appréciation du risque pour une région donnée par une mise en relation de documents.</p> <p>Évaluation des risques sismiques dans une région à partir de la lecture d'une carte de la sismicité.</p> <p>Repérage de l'obligation de construction parasismique et de limitation de l'occupation des zones à risques dans un plan d'aménagement du territoire.</p> <p>Analyse de documents concernant l'information des populations.</p>
<p>[<i>Mathématiques : échelle, agrandissement, réduction</i>]</p> <p>[<i>Physique-Chimie : changement d'état, mélanges, 5<sup>ème</sup>, vitesse, énergie cinétique, énergie, 3<sup>ème</sup></i>]</p> <p>[<i>Thèmes de convergence : Énergie, Environnement et développement durable, Sécurité</i>]</p>		

Sont exclus :

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

### Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux

Durée conseillée: 6 heures.

#### Objectifs scientifiques

Il s'agit de :

- de parvenir à une généralisation concernant la reproduction sexuée ;
- de mettre en relation les conditions de reproduction sexuée et le devenir d'une espèce dans les milieux ;
- 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.

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

#### Objectifs éducatifs

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

#### Cohérence verticale

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

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

**Attitudes**

Cette partie de programme est favorable au développement des attitudes suivantes :  
- le sens de l'observation ;

- la curiosité pour la recherche des causes des phénomènes naturels ;  
- la responsabilité de l'Homme face à l'environnement et au monde vivant.

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>La reproduction sexuée animale comme végétale comporte l'union d'une cellule reproductrice mâle et d'une cellule reproductrice femelle.</p> <p>Le résultat de la fécondation est une cellule-œuf à l'origine d'un nouvel individu.</p> <p>L'union des cellules reproductrices mâle et femelle a lieu dans le milieu ou dans l'organisme.</p> <p><i>Des mécanismes à l'échelle des individus et des cellules reproductrices favorisent la fécondation.</i></p>	<p>Identifier un problème et mettre au point une démarche de résolution. [Compétence 7]</p> <p>Observer, questionner, argumenter afin de reconnaître une reproduction sexuée à l'origine d'un nouvel individu.</p> <p>Observer, argumenter afin de distinguer une fécondation interne et une fécondation externe.</p> <p><i>Questionner, formuler une hypothèse et la valider afin d'identifier des causes du rapprochement des cellules reproductrices.</i></p> <p><i>Exploiter des textes, photos vidéogrammes... pour établir l'unité de la reproduction.</i></p> <p>[Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3], [Compétence 5]</p> <p><i>Manipuler : réaliser une observation microscopique de cellules reproductrices et/ou d'une fécondation.</i></p> <p>Respecter les consignes de fiches techniques. [Compétence 7]</p> <p>Rechercher l'information utile et mobiliser ses connaissances en situation afin de replacer un organisme vivant dans la classification. [Compétence 7]</p>	<p>Conduite et observation d'un élevage dans les limites de la réglementation.</p> <p>Analyse de stratégies comportementales favorisant le rapprochement des partenaires.</p> <p>Exploitation de résultats d'expériences montrant l'attraction des cellules reproductrices.</p> <p>Réalisation d'une préparation microscopique montrant l'attraction des cellules reproductrices.</p> <p>Mise en culture de pollen en présence ou non de coupes de pistil.</p> <p>Étude pratique d'une fécondation externe chez un animal ou un végétal aquatique.</p> <p>Positionnement des êtres vivants étudiés dans la classification actuelle.</p>
<p>La reproduction sexuée permet aux espèces de se maintenir dans un milieu.</p> <p>Les conditions du milieu influent sur la reproduction sexuée ainsi que sur le devenir d'une espèce.</p> <p><i>Les ressources alimentaires du milieu influent sur la reproduction sexuée.</i></p>	<p>Observer, questionner afin de relier l'influence de facteurs du milieu sur la reproduction et le devenir d'une espèce.</p> <p>Exploiter des textes, tableaux, graphiques... afin de mettre en relation les données des différentes courbes de taux de reproduction d'une espèce en fonction des ressources alimentaires. [Compétence 4 - B2i domaines 1 et 3], [Compétence 5]</p>	<p>Mise en relation du devenir d'une espèce avec les ressources alimentaires du milieu.</p>
<p>L'Homme peut aussi influencer sur la reproduction sexuée et ainsi porter atteinte ou préserver ou recréer une biodiversité.</p>	<p>Observer, questionner afin de mettre en relation l'influence d'une action de l'Homme et le devenir d'une espèce.</p> <p>S'informer, se documenter. [Compétence 4 – B2i domaine 4]</p> <p>Exploiter des textes, tableaux, graphiques photos, vidéogrammes... afin d'établir l'influence de l'homme sur la biodiversité. [Compétence 4 – B2i domaines 1 et 3], [Compétence 5]</p>	<p>Étude d'un exemple d'aménagement influençant le taux de reproduction des espèces. [B2i]</p> <p>Étude d'un exemple de pollution influençant le taux de reproduction des espèces. [B2i]</p> <p>Étude à partir de documents d'un exemple de lutte biologique fondée sur la connaissance de la reproduction. [B2i]</p>
<p>[Français : compte rendu écrit, oral] [Mathématiques : proportionnalité, moyenne] [Thèmes de convergence : Environnement et développement durable, Importance du mode de pensée statistique]</p>		

Sont exclues :

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



## La transmission de la vie chez l'Homme

Durée conseillée: 10 heures

### Objectifs scientifiques

Il s'agit de fournir des bases simples pour comprendre les phénomènes physiologiques liés à la puberté et à la reproduction. Cette partie doit servir de support à l'étude de la partie 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 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. **Il veillera en particulier à ce que soient abordées durant celles-ci les modifications comportementales de l'adolescence.**

### Cohérence verticale

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

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

### Attitudes

Cette partie est favorable au développement des attitudes suivantes :

- le respect de soi, le respect des autres, le respect de l'autre sexe ;
- la responsabilité face à la santé et à la sexualité ;
- l'esprit critique ;
- l'intérêt pour les progrès scientifiques.

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>L'être humain devient apte à se reproduire à la puberté.</p> <p>Durant la puberté, les caractères sexuels secondaires apparaissent, les organes reproducteurs du garçon et de la fille deviennent fonctionnels.</p> <p>A partir de la puberté, le fonctionnement des organes reproducteurs est continu chez l'homme, cyclique chez la femme jusqu'à la ménopause.</p> <p>Les testicules produisent des spermatozoïdes de façon continue.</p> <p>A chaque cycle, un des ovaires libère un ovule.</p> <p>A chaque cycle, la couche superficielle de la paroi de l'utérus s'épaissit puis est éliminée : c'est l'origine des règles.</p>	<p>Observer, questionner afin de relier l'acquisition de la faculté de reproduction à certaines transformations physiques et physiologiques de la puberté.</p> <p>Exploiter des textes, des vidéogrammes afin de découvrir le rôle des organes reproducteurs. [Compétence 5]</p> <p>Réaliser un schéma fonctionnel des appareils reproducteurs de l'homme et de la femme.</p> <p>Manipuler : réaliser une observation microscopique de cellule reproductrice.</p> <p>Respecter les consignes de fiches techniques. [Compétence 7]</p> <p>Observer, questionner, argumenter afin d'expliquer l'origine des règles.</p>	<p>Identification des transformations morphologiques et physiologiques apparues à la puberté.</p> <p>Étude de textes et de dessins historiques montrant différentes conceptions de la reproduction humaine. [Histoire des sciences]</p> <p>Identification sur un animal disséqué ou sur un écorché, des organes de l'appareil reproducteur.</p> <p>Élaboration d'un schéma fonctionnel des appareils reproducteurs de l'homme et de la femme.</p> <p>Observation de cellules reproductrices au microscope et comparaison de leurs caractéristiques.</p> <p>Comparaison des rythmes de production de cellules reproductrices chez l'homme et chez la femme.</p> <p>Réalisation d'un dessin d'observation de cellules reproductrices.</p> <p>Mise en place d'une démarche d'investigation pour expliquer l'origine des règles.</p>

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>L'embryon humain résulte de la fécondation, puis de divisions de la cellule œuf qui se produisent dans les heures suivant un rapport sexuel.</p> <p><i>Lors du rapport sexuel, des spermatozoïdes sont déposés au niveau du vagin. La fécondation a lieu dans l'une des trompes ; elle est interne.</i></p>	<p>Exploiter des textes, schémas, vidéogrammes... afin de découvrir l'origine de l'embryon. [Compétence 5]</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un schéma relatant le trajet des cellules reproductrices jusqu'au lieu de la fécondation.</p>	<p>Observation d'une fécondation, à partir d'un vidéogramme.</p> <p>Réalisation d'un schéma fonctionnel du trajet des spermatozoïdes dans l'appareil reproducteur féminin.</p> <p>Classement par ordre chronologique de documents relatifs à la fécondation.</p> <p>Réalisation d'un schéma fonctionnel de l'origine de la cellule œuf jusqu'à son implantation.</p>
<p>L'embryon s'implante puis se développe dans l'utérus.</p> <p><i>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.</i></p> <p>Des échanges entre l'organisme maternel et le fœtus permettant d'assurer ses besoins sont réalisés au niveau du placenta ; <i>il représente une grande surface richement vascularisée.</i></p> <p>Lors de l'accouchement des contractions utérines permettent la naissance de l'enfant.</p>	<p><i>Exploiter des textes, schémas, graphiques, vidéogrammes... pour suivre le développement de l'embryon, pour relier certaines caractéristiques de la paroi placentaire aux échanges de certaines substances entre la mère et l'enfant.</i></p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un schéma fonctionnel de l'origine de la cellule œuf jusqu'à l'implantation de l'embryon.</p>	<p>Recherche documentaire sur les signes accompagnant le début d'une grossesse.</p> <p>Schématisation des échanges entre le sang fœtal et le sang maternel.</p> <p>Classement par ordre chronologique de documents relatifs au développement embryonnaire.</p> <p>Observation du développement de l'embryon et de l'accouchement à partir d'un vidéogramme.</p> <p>Observation de l'embryon à partir d'échographies.</p>
<p>Des méthodes contraceptives, permettent de choisir le moment d'avoir ou non un enfant.</p> <p>La contraception représente l'ensemble des méthodes ayant pour but d'empêcher une grossesse en cas de rapport sexuel.</p> <p><i>Ces méthodes empêchent :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la production des cellules reproductrices ;</li> <li>- la rencontre des cellules reproductrices ;</li> <li>- l'implantation de l'embryon dans l'utérus.</li> </ul> <p><i>La diversité des méthodes de contraception permet à chacun de choisir celle étant la plus adaptée à sa situation.</i></p> <p>Dans certaines conditions (rapport sexuel non ou mal protégé) la prévention d'une grossesse s'effectue par la prise d'une contraception d'urgence sous contrôle médical.</p>	<p>S'informer, se documenter ; créer, produire, traiter, exploiter des données pour percevoir le lien entre sciences (reproduction humaine) et techniques (méthodes contraceptives). [Compétence 4 – B2i domaines 1, 3, 4]</p> <p>Utiliser un langage scientifique à l'écrit pour rendre compte par le schéma du niveau d'action d'un contraceptif.</p> <p>Évaluer les conséquences de ces actes : prendre conscience de l'intérêt des méthodes contraceptives préventives par rapport aux méthodes contraceptives d'urgence. [Compétence 6]</p>	<p>Recherche des différentes méthodes contraceptives actuelles. [B2i]</p> <p>Localisation sur un schéma d'appareil reproducteur du niveau d'action d'un contraceptif.</p> <p>Lecture des modes d'emploi de différents moyens contraceptifs actuels.</p> <p>Comparaison des modes d'action des différents types de pilules contraceptives et d'urgence.</p>
<p>[École primaire : fiche 14, cycles 2 et 3] [Français : compte-rendu écrit, oral] [Mathématiques : moyenne, statistiques] [Thèmes de convergence : Importance du mode de pensée statistique, Santé]</p>		

Sont exclues :

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

## Relations au sein de l'organisme

Durée conseillée : 12 heures

### Objectifs scientifiques

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

Il s'agit :

- de montrer 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 ;
- de réaliser des schémas fonctionnels illustrant les deux modes de relations entre organes.

### Objectifs éducatifs

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

### Cohérence verticale

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

### Attitudes

Cette partie de programme se prête au développement des attitudes suivantes :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité pour la recherche des causes des phénomènes naturels ;
- le respect de soi ;
- la responsabilité face à la santé ;
- la volonté de se prendre en charge personnellement dans le domaine de la santé ;
- la prise de conscience de l'influence des autres sur ses valeurs et ses choix.

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>La commande du mouvement est assurée par le système nerveux qui met en relation les organes sensoriels et les muscles.</p> <p>Un mouvement peut répondre à une stimulation extérieure, reçue par un organe sensoriel : <i>le récepteur</i>. Le message nerveux sensitif correspondant est transmis aux centres nerveux (cerveau et moelle épinière) par un nerf sensitif.</p> <p>Les messages nerveux moteurs sont élaborés et transmis par les centres nerveux et les nerfs moteurs jusqu'aux muscles : <i>les effecteurs du mouvement</i>.</p>	<p>Observer, afin de comprendre l'organisation du système nerveux.</p> <p>Raisonner avec logique et rigueur : identifier un problème et mettre au point une démarche de résolution. [Compétence 7]</p> <p>Pratiquer une démarche scientifique : questionner, formuler des hypothèses et les valider afin de comprendre le rôle des organes du système nerveux dans la commande du mouvement.</p> <p>Exploiter et exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un schéma traduisant la relation existant entre les organes sensoriels et les muscles.</p>	<p>Identification sur un animal disséqué, des liaisons nerveuses entre les centres nerveux et un muscle d'une part, et un organe sensoriel d'autre part.</p> <p>Étude de cas cliniques montrant les conséquences de lésions irréversibles des centres nerveux et des nerfs.</p> <p>Utilisation de logiciels de simulation pour établir le trajet du message nerveux. [B2i]</p> <p>Construction d'un schéma fonctionnel illustrant la relation nerveuse entre organes.</p>
<p>Le cerveau est un centre nerveux qui analyse les messages nerveux sensitifs (perception) et élabore en réponse des messages nerveux moteurs.</p> <p><i>Perception de l'environnement et commande du mouvement supposent des communications au sein d'un réseau de cellules nerveuses ou neurones.</i></p> <p><i>La cellule nerveuse ou neurone transmet les messages nerveux aux autres cellules en produisant des messagers chimiques au niveau des synapses.</i></p>	<p>Manipuler : réaliser une observation microscopique de neurones.</p> <p>S'approprier un environnement numérique de travail. [Compétence 4]</p> <p><i>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un schéma afin de traduire le mode de communication entre deux neurones.</i> [Compétence 1]</p>	<p>Observation microscopique de neurones.</p> <p>Utilisation d'une animation illustrant la communication entre cellules nerveuses.</p> <p>Construction d'un schéma fonctionnel illustrant simplement un mode de communication entre deux neurones.</p>



Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Le fonctionnement du système nerveux peut être perturbé dans certaines situations et par la consommation de certaines substances.</p> <p>Les récepteurs sensoriels peuvent être gravement altérés par des agressions de l'environnement.</p> <p>Les relations entre organes récepteurs et effecteurs peuvent être perturbées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- par la fatigue ;</li> <li>- par la consommation ou l'abus de certaines substances <i>modifiant l'action de messagers chimiques au niveau des synapses.</i></li> </ul>	<p>Raisonnement avec logique et rigueur. [Compétence 7]</p> <p>Mobiliser ses connaissances pour comprendre le fonctionnement de son propre corps : relier la consommation de certaines substances à des perturbations du fonctionnement du système nerveux.</p> <p>S'approprier un environnement numérique de travail. [Compétence 4]</p>	<p>Observation de photographies de microscopie électronique à balayage de cellules auditives en bon état et altérées.</p> <p>Exploitation de données pour relier le comportement d'un conducteur à l'alcoolémie, la fatigue ou la consommation de drogue.</p> <p>Mesure du temps de réaction. [B2i]</p> <p>Analyse de notices de médicaments.</p> <p>Recherche d'informations permettant de relier des altérations de la perception à certains comportements. [B2i]</p> <p>Mise en relation de l'usage d'une drogue et des modifications du comportement.</p>
<p><i>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.</i></p> <p>Testicules et ovaires libèrent des hormones qui déclenchent l'apparition des caractères sexuels secondaires.</p> <p><i>Les hormones ovariennes (œstrogènes et progestérone) déterminent l'état de la couche superficielle de l'utérus.</i></p> <p><i>La diminution des concentrations sanguines de ces hormones déclenche les règles.</i></p> <p>Les transformations observées à la puberté sont déclenchées par des hormones qui assurent une relation entre les organes.</p> <p>Une hormone est une substance, fabriquée par un organe, libérée dans le sang et qui agit sur le fonctionnement d'un organe-cible.</p>	<p>Pratiquer une démarche scientifique : questionner, formuler des hypothèses explicatives afin de connaître la relation entre deux organes.</p> <p>Exploiter des textes, tableaux, graphiques afin d'établir le rôle des hormones dans la relation entre des organes.</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un schéma fonctionnel traduisant la communication hormonale entre organes.</p> <p><i>Situer dans le temps des découvertes scientifiques.</i> [Compétence 5]</p>	<p>Analyse de données sur les concentrations sanguines de gonadotrophines présentes dans le sang en fonction de l'âge.</p> <p>Expérimentation à l'aide de logiciels de simulation pour établir la relation ovaire-utérus. [B2i]</p> <p>Conception d'une démarche expérimentale montrant les liens entre ovaires et utérus.</p> <p>Construction d'un schéma fonctionnel illustrant la relation hormonale entre organes.</p> <p>Identification à partir de documents d'un organe producteur d'hormone et de l'organe cible par exemple pour l'insuline ou l'hormone de croissance.</p> <p>Exploitation de résultats d'expériences historiques (ablations, greffes d'organes). [histoire des sciences].</p>
<p>[EPS : coordination du mouvement]</p> <p>[Mathématiques : statistiques]</p> <p>[Physique-Chimie : énergie cinétique et sécurité routière, 3<sup>ème</sup>]</p> <p>[Thèmes de convergence : Importance du mode de pensée statistique, Santé, Sécurité]</p>		

Sont exclus :

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

# Sciences de la vie et de la Terre

## CLASSE DE TROISIEME

### Introduction

Ce préambule complète l'introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques ainsi que l'introduction générale aux programmes de sciences de la vie et de la Terre pour le collège, auxquelles il convient de se référer.

#### 1. La classe de troisième, terme du collège

Le programme pour cette classe, comme ceux des classes précédentes, s'inscrit en cohérence avec l'introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques au collège d'une part et l'introduction générale aux programmes de sciences de la vie et de la Terre d'autre part.

Son enseignement s'appuie sur le recours au concret et sur des activités pratiques de laboratoire. Il vise à renforcer et à évaluer des connaissances de la culture scientifique, compétence 3 du socle commun, mais aussi les capacités et les attitudes scientifiques développées tout au long de la scolarité au collège. Il doit ainsi 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 de la classe de troisième, une maîtrise suffisante :

- de connaissances élémentaires 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 leur vie d'adulte et de citoyen.

#### 2. Présentation du programme

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 horaire 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 (durée conseillée : 13 heures)
- Évolution des êtres vivants et histoire de la Terre (durée conseillée : 9 heures)
- Risque infectieux et protection de l'organisme (durée conseillée : 10 heures)

- Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement (durée conseillée : 13 heures).

Ces parties ne constituent pas des blocs intangibles ni une progression imposée.

C'est le professeur qui choisit un ordre cohérent dans lequel il aborde les notions et les parties du programme. 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'autonomie des élèves, sont à traiter, dans la mesure du possible en complémentarité des autres parties du programme.

Les contenus enseignés sont toujours à ce niveau, l'occasion de contribuer :

- à l'éducation à la santé, à l'environnement et à la citoyenneté, [Compétence 6] ;
- au développement des capacités d'expression écrite et orale, capacités de la compétence 1 ;
- à l'acquisition de capacités de la compétence 4 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, [Compétence 7] ;
- à l'éducation aux choix d'orientation, [Compétence 7].

#### 3. Un accent sur la formation aux méthodes

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 (cf. Introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques, § III. Méthodes). C'est l'occasion aussi de faire percevoir le lien entre les sciences et les techniques.

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

C'est à ce niveau que pourront être validées des capacités et des attitudes de la compétence *Culture scientifique et technologique* [Compétence 3] qui auront fait l'objet depuis la classe de sixième d'apprentissages successifs.

Il conviendra en classe de troisième de s'assurer que l'ensemble des capacités et attitudes de la compétence 3 auront fait l'objet d'apprentissages. Si certaines 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 comme il est attendu dans la compétence 7. L'élève peut faire preuve d'esprit d'initiative pour 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, [Compétence 6]. Les chapitres de biologie enrichiront la culture scientifique des élèves, ce qui leur 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, [Compétence 1] 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.

Dans le domaine des techniques usuelles de l'information et de la communication, [Compétence 4], le programme de la classe de troisième offre différentes opportunités pour former aux compétences du référentiel du *B2i-collège*. Ces compétences sont réparties en cinq domaines :

- domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail ;
- domaine 2 : adopter une attitude responsable ;
- domaine 3 : créer, produire, traiter, exploiter des données ;
- domaine 4 : s'informer, se documenter ;
- domaine 5 : communiquer, échanger.

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.

Le tableau ci-après récapitule dans le programme des sciences de la vie et de la Terre pour la classe de troisième quelques éléments qui

peuvent être utilement reliés aux objectifs du référentiel du B2i-collège, en fonction des supports utilisés.

Contenus du programme et technologies de l'information et de la communication envisageables	Domaines du B2i
Observer à la loupe ou au microscope avec réalisation d'images numériques.	Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail.
Réaliser un document avec un logiciel de traitement de texte, en insérant images numériques, graphiques.	Domaine 3 : créer, produire, traiter, exploiter des données.
Rechercher des informations dans des bases de données, sur l'Internet, faire preuve d'esprit critique face à l'information et à son traitement.	Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail. Domaine 2 : adopter une attitude responsable. Domaine 4 : s'informer, se documenter.

Les évaluations qui accompagnent les apprentissages (évaluations diagnostique et formative) et permettent régulièrement de les valider (évaluation sommative), portent de manière équilibrée sur les connaissances, les capacités et les attitudes. Leur validation en fin de collège servira de support à une orientation positive pour les élèves. 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.

#### 4. Le travail personnel des élèves

En dehors des travaux réalisés en classe, il importe que les élèves fournissent un travail personnel en quantité raisonnable, en étude ou à la maison, adapté aux exigences du programme. Il est en effet indispensable que les élèves apprennent à fournir un travail autonome régulier qui complète les activités menées avec le professeur et qui leur permette d'asseoir les connaissances de base tout en suscitant recherche et curiosité. Ce travail s'inscrit notamment dans la poursuite de l'acquisition de capacités menant à l'autonomie et l'initiative, [Compétence 7]. 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, à la maîtrise de la langue française, [Compétence 1], ou à l'enrichissement de leur culture scientifique.

Par ailleurs, l'élève peut être conduit 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 [domaines 2 et 5 du B2i].



## Diversité et unité des êtres humains

Durée conseillée : 13 heures.

### Objectifs scientifiques

A 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 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 dernière partie du programme pour ce qui concerne la responsabilité individuelle et collective dans le domaine de la santé, [Compétence 6].

Par ailleurs, les connaissances acquises enrichissent à l'évidence une réflexion sur l'unité de l'espèce et la diversité des êtres humains, [Compétence 3].

### Cohérence verticale

L'accès aux notions essentielles de génétique a été préparé à l'école primaire et dans les classes précédentes (espèces, fécondation...). Elles sont complétées pour comprendre dans la partie *Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre*, l'origine commune à tous les êtres vivants d'une part et celle de leur diversité d'autre part.

Cette partie de programme permet l'acquisition de connaissances sur lesquelles s'appuiera la partie *Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement*.

### Attitudes

Cette partie de programme permet de développer les attitudes suivantes :

- la prise de conscience réfléchie sur la diversité des êtres humains ;
- le respect des autres, le refus des préjugés et des stéréotypes, [Compétence 6].

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Chaque individu présente les caractères de l'espèce avec des variations qui lui sont propres.</p> <p>Les caractères qui se retrouvent dans les générations successives sont des caractères héréditaires.</p> <p>Les facteurs environnementaux peuvent modifier certains caractères. <i>Ces modifications ne sont pas héréditaires.</i></p>	<p>Pratiquer une démarche scientifique : observer, questionner afin de distinguer un caractère de l'espèce humaine et ses variations individuelles.</p> <p>Exploiter des textes, schémas, photographies... afin de définir un caractère héréditaire, de mettre en évidence des variations liées à l'environnement. [Compétence 5]</p>	<p>Observation à partir de différents supports des caractères présentés par un individu (caractères spécifiques et variations individuelles).</p> <p>Étude d'un arbre généalogique permettant l'identification de la nature héréditaire d'un caractère.</p> <p>Exploitation de résultats d'expériences de transfert de noyaux cellulaires.</p>

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Les chromosomes présents dans le noyau sont le support du programme génétique.</p> <p>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.</p> <p>Un nombre anormal de chromosomes empêche le développement de l'embryon ou entraîne des caractères différents chez l'individu concerné.</p> <p>Chaque chromosome est constitué d'ADN.</p> <p><i>L'ADN est une molécule qui peut se pelotonner lors de la division cellulaire, ce qui rend visibles les chromosomes.</i></p> <p><i>Chaque chromosome contient de nombreux gènes. Chaque gène est porteur d'une information génétique. Les gènes déterminent les caractères héréditaires.</i></p> <p><i>Un gène occupe la même position sur chacun des deux chromosomes d'une paire.</i></p> <p><i>Il peut présenter des versions différentes appelées allèles. La molécule d'ADN présente des différences selon les allèles.</i></p> <p><i>Les cellules possèdent, pour un même gène, soit deux fois le même allèle, soit deux allèles différents. Dans ce dernier cas les deux allèles peuvent s'exprimer ou l'un peut s'exprimer et pas l'autre.</i></p>	<p>Pratiquer une démarche scientifique : observer, questionner, argumenter afin de localiser le programme génétique.</p> <p>Manipuler : - réaliser une observation microscopique au fort grossissement de cellules montrant des chromosomes. - mettre en œuvre un protocole afin d'extraire et de colorer de l'ADN des cellules végétales. Respecter les consignes de fiches techniques. [Compétence 7]</p> <p>Exploiter une photographie de caryotypes afin d'argumenter un lien entre caractères et chromosomes.</p> <p><i>Pratiquer une démarche scientifique : observer, questionner, argumenter pour relier les gènes et les caractères héréditaires.</i></p>	<p>Observation microscopique de cellules montrant des chromosomes.</p> <p>Étude de caryotype permettant la mise en relation de la nature des chromosomes sexuels avec le sexe d'un individu.</p> <p>Étude de caryotype permettant la mise en relation des caractères différents d'un individu avec un caryotype présentant des anomalies chromosomiques.</p> <p>Observation microscopique de cellules colorées au réactif de Feulgen.</p> <p>Extraction et coloration au réactif de Feulgen de l'ADN dans des cellules végétales.</p> <p>Fabrication de maquette afin de modéliser un chromosome.</p> <p>Étude de documents (concernant groupes sanguins du système ABO) pour mettre en évidence l'existence d'allèles.</p> <p>Étude de cas cliniques (myopathie, nanisme, mucoviscidose, présence anormale ou absence du gène SRY ou TDF...) permettant la mise en relation de l'information génétique et du caractère correspondant.</p>
<p>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.</p> <p><i>La division d'une cellule :</i> - est préparée par la copie de chacun de ses 46 chromosomes ; - 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.</p> <p><i>Le cancer est le résultat d'une prolifération incontrôlée de cellules.</i></p>	<p>Observer, questionner, formuler et valider des hypothèses afin d'établir le mécanisme permettant la conservation de l'information génétique au cours des divisions cellulaires.</p> <p><i>Exploiter un graphique, un vidéogramme afin d'identifier les étapes de la division d'une cellule. [Compétence 5]</i></p> <p><i>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un schéma représentant la répartition des chromosomes lors des divisions cellulaires.</i></p>	<p>Étude de documents sur le maintien du nombre de chromosomes et de l'information génétique lors d'une division cellulaire.</p> <p>Observation de vidéogrammes, afin de suivre le devenir des chromosomes pendant la division cellulaire.</p> <p>Comparaison du caryotype de la cellule-œuf à celui des autres cellules qui en sont issues.</p> <p>Manipulation de maquettes permettant de rendre compte du devenir des chromosomes lors de la mitose.</p> <p>Étude de l'évolution de la quantité d'ADN au cours de la division cellulaire.</p>
<p>Chaque cellule reproductrice contient 23 chromosomes.</p> <p>La fécondation rétablit le nombre de chromosomes de l'espèce.</p> <p>Chaque individu issu de la reproduction sexuée possède un programme génétique qui contribue à le rendre unique.</p> <p>Au cours de sa formation, chaque cellule reproductrice reçoit un chromosome de chaque paire. Lors de la fécondation, spermatozoïde et ovule participent à la transmission de l'information génétique. Pour chaque paire de chromosomes, un chromosome vient du père, un de la mère.</p>	<p>Exploiter des photographies de caryotypes de cellules reproductrices.</p> <p>Observer, questionner, formuler une hypothèse sur le mécanisme permettant le maintien du nombre de chromosomes au cours des générations.</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un schéma traduisant le maintien du nombre de chromosomes lors de la reproduction sexuée.</p>	<p>Étude de documents sur le mécanisme permettant le maintien du nombre de chromosomes de génération en génération.</p> <p>Comparaison de caryotypes d'une cellule reproductrice et d'une cellule de l'organisme.</p> <p>Manipulation de maquettes afin de rendre compte du devenir des chromosomes lors de la formation des cellules reproductrices et de la cellule-œuf.</p> <p>Explication de la formation d'une cellule-œuf mâle ou femelle.</p>

Connaissances	Capacités déclinaées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Lors de la formation des cellules reproductrices les chromosomes d'une paire se répartissent au hasard. Les cellules reproductrices produites par un individu sont génétiquement différentes.</p> <p>Pour chaque allèle de la cellule œuf, l'un vient du père, l'autre de la mère.</p> <p>La reproduction crée au hasard un nouveau programme génétique.</p>		
<p>[Éducation physique et sportive : diversité des individus et performances]</p> <p>[Mathématiques : proportionnalité, graphique]</p> <p>[Thème de convergence : Santé]</p>		

Sont exclus :

- les termes suivants: phénotype, génotype, autosome, gonosome, duplication, mitose, méiose, chromatine, chromatides ;
- la connaissance des étapes de la mitose et de la méiose ;
- l'écriture de la formule chromosomique ;
- la réalisation d'un caryotype ;
- un catalogue des noms et des caractéristiques des maladies génétiques ;
- la structure de la molécule d'ADN ;
- le codage de l'information génétique ;
- le niveau moléculaire pour l'expression des gènes ;
- le niveau moléculaire pour la duplication des chromosomes ;
- la démonstration de l'origine polygénique d'un caractère.

### Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre

Durée conseillée : 9 heures.

#### 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. Cette idée d'évolution est maintenant développée dans un cadre espace-temps élargi. 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 « au hasard » 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 ;
- de monter l'existence de relations d'interdépendance entre les transformations de la Terre et celles du monde vivant et d'aborder par ce biais 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 concernant plus particulièrement la disparition d'espèces, l'évolution de l'effet de serre au cours du temps et l'influence de l'Homme sur l'évolution des organismes vivants.

#### Cohérence verticale

Au cycle 3 de l'école primaire, les élèves ont été préparés à la notion d'évolution, à la connaissance des grandes étapes de l'histoire de la Terre.

Elle est renforcée :

- en classe de sixième par la partie *Diversité, parentés et unités des organismes vivants* ;
- en classe de cinquième par les parties *Géologie externe : évolution des paysages, Respiration et occupation des milieux de vie* ;
- en classe de quatrième par les parties *L'activité interne du globe, et Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux*.

#### Attitudes

Ce chapitre permet de développer les attitudes suivantes :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité pour la recherche des causes des phénomènes naturels ;
- l'esprit critique : distinction entre le « prouvé », le « probable », « l'incertain », situation d'un résultat dans son contexte.



Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>Les roches sédimentaires, archives géologiques, montrent la succession et le renouvellement des groupes et des espèces au cours du temps.</p> <p><i>Au fil des périodes, progressivement, depuis plus de trois milliards d'années, des groupes d'organismes vivants sont apparus, se sont développés, ont régressé, et ont pu disparaître.</i></p> <p><i>Toutefois l'évolution s'est faite par des à-coups que sont les grandes crises de la biodiversité : à des extinctions en masse succèdent des « explosions » évolutives, des périodes de diversification rapide.</i></p>	<p>Rechercher l'information utile, l'analyser, la trier afin de déterminer un organisme fossile. [Compétence 7]</p> <p><i>Exploiter des textes, schémas, graphiques, images, vidéogrammes... afin d'établir le renouvellement des groupes et des espèces au cours des temps géologiques.</i></p>	<p>Construction progressive d'une frise chronologique.</p> <p>Comparaisons des faunes et des flores des mers du Cambrien et du Crétacé, des forêts du Carbonifère et des forêts actuelles.</p> <p>Recherche d'informations sur la succession d'organismes vivants dans un groupe animal ou végétal, à partir de textes, de graphiques et de tableaux.</p> <p>Identification de fossiles à l'aide d'une clé de détermination.</p>
<p>La cellule, unité du vivant, et l'uniformité des instructions du patrimoine génétique dans tous les organismes vivant d'aujourd'hui, Homme compris, indiquent sans ambiguïté une origine primordiale commune.</p> <p>Les espèces apparaissent et disparaissent au cours des temps géologiques. Leur comparaison conduit à imaginer entre elles une parenté, qui s'explique par l'évolution.</p> <p><i>L'existence de ressemblances entre des groupes apparus successivement suggère la parenté des espèces qui les constituent.</i></p> <p><i>Une espèce nouvelle présente une organisation commune et aussi des caractères nouveaux par rapport à une espèce antérieure dont elle serait issue.</i></p> <p>L'Homme, en tant qu'espèce, est apparu sur la Terre en s'inscrivant dans le processus de l'évolution.</p> <p>L'évolution, au cours des temps géologiques, n'est pas perceptible à l'échelle humaine.</p> <p><i>La présence de caractères nouveaux suggère des modifications du programme génétique au cours des générations.</i></p>	<p>Observer, questionner, formuler une hypothèse et la valider, argumenter afin d'établir le concept d'évolution.</p> <p>Exploiter des textes, schémas, graphiques, images, bases de données [Compétence 4 – B2i domaine 4] afin d'établir une relation de parenté entre les espèces.</p> <p><i>Situer dans le temps des découvertes scientifiques.</i> [Compétence 5]</p>	<p>Comparaison de plans d'organisation de vertébrés.</p> <p>Utilisation du logiciel Phylogène-collège pour créer des groupes emboîtés et montrer qu'un système de groupes emboîtés porte la même information qu'un arbre.</p> <p>Comparaison de quelques fossiles d'une lignée, pour identifier leurs ressemblances et leurs différences.</p> <p>Repérage et positionnement de l'Homme sur un « arbre d'évolution » des vertébrés ou des Primates.</p> <p>Étude de texte renseignant sur le pourcentage de gènes communs entre le Chimpanzé et Homme.</p> <p>Étude de textes historiques concernant l'évolution. <i>[Histoire des sciences]</i></p> <p>Utilisation de logiciels montrant comment la sélection sur une variation aléatoire peut rapidement « trouver » une phrase donnée au départ.</p>
<p>Les événements géologiques ayant affecté la surface de la Terre depuis son origine, il y a 4,6 milliards d'années, ont modifié les milieux et les conditions de vie : les peuplements ont changé. <i>La Terre a connu des transformations en relation avec l'apparition de la vie et à la diversification des organismes vivants.</i></p> <p><i>Réciproquement, l'évolution des conditions planétaires (géographiques, environnementales) ont influencé l'évolution de la vie.</i></p> <p><i>La succession des formes vivantes et les transformations géologiques sont utilisées pour subdiviser les temps géologiques en ères et en périodes de durée variable.</i></p>	<p>Rechercher l'information utile, l'analyser, la trier, la synthétiser [Compétence 7] ; exploiter des textes, graphiques, schémas, vidéogrammes... afin de proposer une relation entre des événements survenus à la surface de la Terre et des changements dans le monde vivant. [Compétence 4 – B2i domaine 4]</p> <p>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. [Compétence 5]</p>	<p>Prendre un exemple : changement du climat ou volcanisme ou régression marine ou météorite.</p>
<p>[École primaire : fiches 8, 9 cycle 3]</p> <p>[Français : texte argumentatif]</p> <p>[Mathématiques : puissances, proportionnalité]</p> <p>[Thème de convergence : Météorologie et climatologie]</p>		

Sont exclus :

- la construction d'un arbre d'évolution ;
- tous les termes génétiques n'ayant pas été définis dans la partie « Diversité et unité des êtres humains » ;

- les notions d'homologie et familles multigéniques ;
- la liste exhaustive des groupes présents à des époques données ;
- l'étude détaillée, pour elle-même, des pièces squelettiques des Vertébrés ;
- l'évolution de la lignée humaine ;
- l'étude exhaustive des mécanismes de l'évolution, la notion de mutation.

### Risque infectieux et protection de l'organisme

Durée conseillée : 10 heures

#### Objectifs scientifiques

Cette partie du programme conduit les élèves à un premier niveau de compréhension des réactions permettant à l'organisme de se préserver des microorganismes provenant de son environnement.

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 constituent les références scientifiques nécessaires pour mieux comprendre l'efficacité des moyens préventifs ou curatifs mis au point par l'Homme et contribuent à l'éducation à la santé.

#### Cohérence verticale

A 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.

#### Attitudes

Cette partie de programme est favorable au développement des attitudes suivantes :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels ;
- la responsabilité face à la santé ;
- le respect de soi, le respect des autres ;
- l'esprit critique et réfléchi, la responsabilité vis-à-vis de l'information disponible [Compétence 4 – B2i domaine 2].

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p>L'organisme est constamment confronté à la possibilité de pénétration de micro-organismes (bactéries et virus) issus de son environnement. Ils se transmettent de différentes façons d'un individu à l'autre ou par des objets. Ils franchissent la peau ou les muqueuses : c'est la contamination.</p> <p>Après contamination, les microorganismes se multiplient au sein de l'organisme : c'est l'infection.</p> <p>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 microorganismes responsables des infections sexuellement transmissibles (IST) notamment celui du SIDA. [Compétence 6]</p> <p>Des antibiotiques appropriés permettent d'éliminer les bactéries. Ils sont sans effet sur les virus.</p> <p>L'organisme reconnaît en permanence la présence d'éléments étrangers à l'organisme grâce à son système immunitaire.</p> <p><i>Il réagit selon des modalités dont les effets sont plus ou moins rapides.</i></p> <p>Une réaction rapide – la phagocytose – réalisée par certains leucocytes - les phagocytes - permet le plus souvent de stopper l'infection.</p> <p><i>Des lymphocytes spécifiques d'un antigène reconnu se multiplient rapidement dans</i></p>	<p>Observer pour établir la diversité des micro-organismes.</p> <p>Manipuler :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réaliser une préparation microscopique ;</li> <li>- observer au microscope.</li> </ul> <p>Exploiter des textes, schémas, photographies... afin de définir la contamination et l'infection. [Compétence 5]</p> <p>Mobiliser ses connaissances en situation pour expliquer l'intérêt des antibiotiques, des antiseptiques et de l'asepsie.</p> <p>Exploiter des textes, schémas, vidéogrammes, photographies ... afin de découvrir les méthodes de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection [Compétence 4 – B2i domaine 4].</p> <p>Situer dans le temps des découvertes scientifiques. [Compétence 5]</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un schéma bilan.</p> <p>Manipuler : observations microscopiques (fort grossissement) de micro-organismes et / ou de cellules sanguines.</p> <p>Respecter les consignes de fiches techniques. [Compétence 7]</p> <p>Exploiter des textes, schémas, photographies, vidéogrammes... afin de caractériser le</p>	<p>Réalisation de préparations microscopiques de micro-organismes non pathogènes.</p> <p>Observation microscopique de quelques micro-organismes.</p> <p>Observations d'images de cellules infectées par un virus.</p> <p>Recherche, à partir de documents, de modes de transmission de micro-organismes.</p> <p>Recherche documentaire sur les infections sexuellement transmissibles (IST) les plus fréquentes. [B2i]</p> <p>Recherche documentaire limitée sur quelques exemples de méthodes d'antiseptie / d'asepsie.</p> <p>Recherche des modalités de découverte des antibiotiques [Histoire des Sciences]</p> <p>Lecture et interprétation d'un antibiogramme.</p> <p>Comparaison d'analyses de sang d'un individu sain et d'un individu infecté en vue de formuler des hypothèses sur le rôle des leucocytes.</p> <p>Comparaison de frottis sanguins du commerce d'individus sains et infectés.</p> <p>Observation d'un vidéogramme sur la phagocytose.</p> <p>Localisation de ganglions lymphatiques dans l'organisme.</p> <p>Manipulation / élaboration de maquettes simples afin de matérialiser la spécificité des anticorps et de mettre en évidence la formation de complexes antigène-anticorps.</p> <p>Lecture et comparaison de courbes de</p>

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
certains organes, particulièrement les ganglions lymphatiques.	phénomène de phagocytose. [Compétence 5]	production d'anticorps à la suite de contacts successifs avec un antigène.  Observation de documents montrant le contact entre le lymphocyte T et la cellule infectée par un virus, par exemple.
D'autres leucocytes, les lymphocytes B, sécrètent dans le sang des molécules nommées anticorps capables de participer à la neutralisation des microorganismes et favorise la phagocytose. <i>Chaque type d'anticorps est spécifique d'un antigène.</i>  Une personne est dite séropositive pour un anticorps déterminé lorsqu'elle présente cet anticorps dans son sang. <i>D'autres leucocytes, les lymphocytes T détruisent par contact les cellules infectées par un virus.</i> <i>Certains lymphocytes sont le support de la mémoire immunitaire vis-à-vis d'un antigène, ce qui permet aux réactions spécifiques d'être plus rapides et plus efficaces lors de contacts ultérieurs avec cet antigène.</i>  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. [Compétence 6]	Observer, questionner, formuler une hypothèse et la valider pour mettre en évidence une production d'anticorps.  Exprimer des résultats : transcrire par un texte, un schéma présentant la multiplication des lymphocytes et la production d'anticorps.  <i>Modéliser de façon élémentaire pour présenter la liaison antigène – anticorps, sa spécificité.</i>  Exploiter un graphique pour comprendre l'accroissement de la production d'anticorps à la suite de contacts successifs avec un antigène. [Compétence 5]	Exploitation d'un calendrier de vaccination.  Lecture et exploitation de notices de vaccins  Exploitation de textes historiques sur la découverte des principes de la vaccination. <i>[Histoire des sciences]</i>
Une immunodéficience acquise, le SIDA, peut perturber le système immunitaire.  Un test de séropositivité permet de déterminer si une personne a été contaminée par le VIH.  Cette personne peut transmettre le virus sans pourtant présenter de maladies. [Compétence 6]  <i>Le virus du SIDA pénètre dans certains lymphocytes dans lesquels il se multiplie, entraînant leur destruction. La protection immunitaire est alors très amoindrie, des maladies opportunistes se développent.</i>  <i>Le système immunitaire peut également fonctionner de façon excessive et donner lieu à des allergies.</i>	Mobiliser ses connaissances pour comprendre le principe de la vaccination.  Mobiliser ses connaissances pour comprendre ce qu'est la séropositivité vis-à-vis du VIH, les risques de contamination par le VIH, et ses effets.	Étude de courbes montrant l'évolution du nombre de virus, de lymphocytes et la quantité d'anticorps chez un individu contaminé par le virus du SIDA.  Recherche d'informations permettant de relier l'infection virale et le développement de nombreuses maladies.  Lecture de tests aux réactions d'allergènes potentiels.
[École primaire : Fiche 15 cycle 3] [Mathématiques : proportionnalité, graphiques, statistiques] [Technologie : sécurité et normes] [Thème de convergence : Santé, Sécurité]		

Sont exclus :

- les termes suivants : lymphocyte auxiliaire, lymphocyte cytotoxique ;
- la notion moléculaire du soi ;
- l'inventaire des différents types de microbes ;
- l'inventaire des produits antiseptiques et des pratiques d'asepsie ;
- l'inventaire des différents antibiotiques ;



- l'inventaire et la reconnaissance de tous les leucocytes autres que ceux du programme ;
- l'inventaire des organes immunitaires ;
- la connaissance des différentes phases de la réponse immunitaire ;
- toute forme de coopération cellulaire ;
- l'étude exhaustive du SIDA et des maladies opportunistes ;
- l'étude exhaustive des différentes IST (infections sexuellement transmissibles) ;
- l'étude pour elles mêmes d'une ou plusieurs maladies ;
- la sérothérapie ;
- l'étude des réactions inflammatoires.

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

Durée conseillée : 13 heures.

#### 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 voire collective on aborde des questions de santé et d'éthique dans les sujets suivants :

- la maîtrise de la natalité (procréation médicalement assistée, contraception, contragestion et IVG) ;
- les maladies nutritionnelles et certains cancers ;
- les transplantations (les dons d'organes, de tissus et de cellules).

Du point de vue de la responsabilité collective, on contribue à l'éducation à l'environnement pour un développement durable dans les sujets suivants :

- la qualité de l'eau et des sols ;
- la qualité de l'air de la basse atmosphère ;
- la biodiversité ;
- les ressources en énergies fossiles et énergies renouvelables.

Cette partie sera l'occasion de favoriser le croisement des disciplines et, dans la mesure du possible, une collaboration avec des partenaires extérieurs. Pour les projets consacrés à l'environnement, on veillera à ce qu'au moins un certain nombre d'entre eux soient appuyés sur des exemples pris dans le territoire de l'élève (commune, département, région) ; 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 [Compétence 7].

Chaque élève, seul ou en groupe, s'implique selon une démarche de projet dans deux sujets, l'un choisi dans le domaine de la santé, l'autre dans le domaine de l'environnement. 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.

Quel que soit le sujet abordé par l'élève, les mêmes capacités sont évaluées.

La mutualisation de l'ensemble des travaux de la classe permet à chacun d'acquérir l'ensemble des connaissances attendues de cette partie.

#### Objectifs éducatifs

L'objectif, pour le professeur, est d'éduquer au choix sans tenter de convaincre de choix réputés meilleurs que d'autres.

L'éducation à la santé et à l'environnement pour un développement durable est l'occasion d'amener l'élève à prendre conscience que les sujets abordés soulèvent des questions d'éthique.

#### Cohérence verticale

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 nouveaux programmes de l'École et en perspective de ceux du lycée.

Cette partie doit aussi achever de donner aux élèves, auxquels cette discipline ne sera plus enseignée, des arguments leur permettant de se forger un jugement sur des questions de société.

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.

#### Attitudes

Ce chapitre permet le développement des attitudes suivantes :

- la responsabilité individuelle et collective vis à vis des autres dans les domaines de la santé et de l'environnement [Compétence 6] ;
- la conscience de ses droits et devoirs [Compétence 6] ;
- l'ouverture à la communication, au dialogue, au débat [Compétence 1] ;
- l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques ;
- la conscience des enjeux des progrès de la science et des implications éthiques ;
- l'esprit critique et réfléchi vis à vis de l'information disponible [Compétence 4 – B2i domaine 2], la distinction entre le « prouvé », le « probable », « l'incertain », la prédiction, la prévision.

Responsabilité individuelle et collective

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
	<p>Définir une démarche adaptée au projet. [Compétence 7]</p> <p>S'appuyer sur des méthodes de travail (organiser son temps et planifier son travail, prendre des notes, consulter spontanément un dictionnaire, une encyclopédie ou tout autre outil nécessaire, se concentrer, mémoriser, élaborer un dossier, exposer). [Compétence 7]</p> <p>Exploiter des textes, tableaux, graphiques, schémas, représentations cartographiques, photographies, images de synthèse. [Compétence 5]</p> <p>S'approprier un environnement informatique de travail. [Compétence 4 – B2i domaine 1]</p>	
	<p>Créer, produire, traiter, exploiter des données. [Compétence 4 – B2i domaine 3]</p> <p>S'informer, se documenter. [Compétence 4 – B2i domaine 4]</p> <p>Communiquer, échanger. [Compétence 4 – B2i domaine 5]</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : prendre part à un dialogue, un débat, prendre en compte les propos d'autrui, faire valoir son propre point de vue. [Compétence 1]</p> <p>Exprimer les résultats d'une recherche : rendre compte d'un travail individuel ou collectif (exposé). [Compétence 1]</p>	
<p>[Thèmes de convergence : Énergie, Environnement et développement durable, Importance du mode de pensée statistique, Santé]</p>		

**Responsabilité individuelle et / ou collective : maîtrise de la reproduction et habitudes de vie**

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p><b>1.</b> Les méthodes de procréation médicalement assistée peuvent permettre à un couple stérile de donner naissance à un enfant.</p> <p><i>La fécondation in vitro et le transfert d'embryons, l'insémination de spermatozoïdes sont des méthodes de procréation médicalement assistée.</i></p> <p>Les méthodes contraceptives et contragestives, l'Interruption Volontaire de Grossesse permettent d'éviter une naissance.</p>	<p>Savoir construire son opinion personnelle et pouvoir la remettre en question, la nuancer (par la prise de conscience de la part d'affectivité, de l'influence de préjugés, de stéréotypes). [Compétence 6]</p> <p>Percevoir le lien entre sciences (reproduction humaine) et techniques (PMA).</p> <p>Percevoir le lien entre sciences (reproduction humaine) et techniques (méthodes de contraception, de contragestion, IVG).</p>	<p>A partir d'un schéma bilan des mécanismes de procréation, identification des étapes de la procréation médicalement assistée.</p> <p>Réalisation d'un document multimédia présentant les résultats de recherches documentaires. [B2i]</p> <p>Comparaison des modes d'action des méthodes contraceptives, contragestives et d'IVG, à partir d'un schéma bilan.</p>
<p><b>2.</b> Des changements dans nos habitudes de vie favorisent l'apparition de maladies.</p> <p>La sédentarisation, l'augmentation régulière de la consommation de graisses de sucres et de sel peuvent favoriser l'obésité et l'apparition de maladies nutritionnelles (maladies cardio-vasculaires, cancers).</p> <p>L'exposition au soleil peut augmenter le risque de cancer de la peau, <i>par des modifications du patrimoine génétique.</i></p>	<p>Mobiliser des connaissances en situation afin de s'interroger sur le fondement de certaines méthodes destinées à provoquer une naissance.</p> <p>Mobiliser des connaissances en situation afin de comprendre l'apparition de certaines maladies.</p>	<p>Réalisation par les élèves de simulations d'équilibre alimentaire personnalisé.</p> <p>Exploitation de données pour relier des excès alimentaires à des maladies (obésité, diabète, maladies cardio-vasculaires...).</p> <p>Exploitation de documents montrant les conséquences de l'exposition aux rayons ultra violets sur un organisme vivant.</p>
<p><b>3.</b> Pour sauver des vies humaines, on effectue des transfusions sanguines, des greffes de cellules ou de tissus ainsi que des transplantations de certains organes.</p> <p><i>En France, le principe du don a été retenu s'agissant de cellules, tissus ou organes prélevés sur des personnes vivantes ou après leur mort.</i></p>	<p>Mobiliser des connaissances pour comprendre quelques pratiques médicales.</p>	<p>Recherche d'informations sur les conditions de réalisation de transplantations.</p>

**Responsabilité collective : pollutions et activités humaines**

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p><b>4.</b> Des activités individuelles ou collectives, domestiques ou industrielles rejettent des gaz polluants dans la basse atmosphère.</p> <p>Des données statistiques actuelles permettent de mettre en évidence un lien entre la qualité de l'air et l'apparition ou l'aggravation de maladies chez l'Homme.</p> <p><i>La limitation des rejets par la mise en place de technologies nouvelles (filtration des rejets, développement d'énergies propres) et l'adoption de comportements raisonnés sont nécessaires afin d'associer développement économique, respect de l'environnement et santé publique.</i></p>	<p>Savoir construire son opinion personnelle et pouvoir la remettre en question, la nuancer (par la prise de conscience de la part d'affectivité, de l'influence de préjugés, de stéréotypes). [Compétence 7]</p> <p>Percevoir la différence entre réalité et simulation [Compétence 4 – B2i domaine 3]</p> <p>Comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes agissant simultanément, de percevoir qu'il peut exister des causes non apparentes ou inconnues.</p> <p>Mobiliser des connaissances pour s'interroger sur la relation entre pollution et apparition de maladies.</p>	



Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p><b>5.</b> Les sols et /ou l'eau peuvent être pollués par les substances chimiques ou organiques que l'Homme y déverse en trop grande quantité (pollutions agricoles, industrielles, domestiques).</p> <p>Des données statistiques actuelles permettent d'établir un lien entre la qualité de l'eau et des sols et un risque accru d'apparition de maladies chez l'Homme.</p> <p><i>L'adoption de comportements raisonnés, le développement d'une agriculture raisonnée, le développement de nouvelles technologies sont nécessaires afin d'associer développement économique, respect de l'environnement et santé publique.</i></p>	<p>Utiliser les techniques et les technologies pour surmonter des obstacles.</p> <p>Percevoir le lien entre sciences et techniques.</p> <p>Mobiliser des connaissances afin de s'interroger sur la relation entre pollution et apparition de maladies.</p>	<p>Réalisation d'un document multimédia présentant les résultats de recherches documentaires. [B2i]</p> <p>Recherche documentaire sur les facteurs d'origine humaine agissant sur l'effet de serre. [B2i]</p> <p>Débattre autour des enjeux</p> <p>Agir dans l'établissement par des démarches écoresponsables dans le cadre de projets.</p> <p>Recherche de pratiques individuelles permettant de limiter collectivement l'effet de serre.</p> <p>Recherche et étude de données statistiques corrélant maladies humaines et pollutions des sols, de l'eau ou de l'air.</p> <p>Recherche documentaire sur les solutions envisagées actuellement pour limiter la pollution des sols, de l'eau ou de l'air. [B2i]</p> <p>Recherche d'arguments permettant d'envisager des choix de gestion des sols dans les pratiques agricoles, dans une perspective de développement durable.</p> <p>Sur des problématiques locales de traitement des eaux, de développement agricole, de gestion de paysage ruraux ou urbains permettant d'avoir une approche globale : recherche documentaire, visites ou contacts avec des partenaires ; travaux transdisciplinaires reliant culture scientifique et culture humaniste.</p>

**Responsabilité collective : Biodiversité et activités humaines**

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p><b>6.</b> La modification des milieux de vie par les choix en matière d'alimentation, influencent la biodiversité planétaire et l'équilibre entre les espèces.</p> <p><i>Les données statistiques actuelles montrent :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la disparition de certaines espèces sur la planète ;</li> <li>- des déséquilibres au sein des écosystèmes.</li> </ul> <p><i>Les enjeux environnementaux, sociaux économiques et culturels associés à la biodiversité, justifient l'adoption de comportements individuels et collectifs, la prise et l'application de décisions politiques, au niveau de l'aménagement du territoire, de la sauvegarde des milieux, de la gestion des ressources de la planète favorisant le maintien des espèces et la poursuite de l'évolution de la vie sur la planète.</i></p>		<p>Mise en relation d'une modification d'un milieu de vie et d'une modification de la biodiversité.</p> <p>Recherche documentaire sur l'évolution actuelle de la biodiversité, les intérêts de la biodiversité et sur les solutions envisagées actuellement pour la conserver. [B2i]</p>

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<p><b>7. Énergies fossiles et énergies renouvelables.</b></p> <p>Les énergies fossiles utilisées par l'Homme sont le charbon, le pétrole, le gaz naturel.</p> <p>Les données statistiques actuelles montrent un épuisement prévisible des énergies fossiles.</p> <p><i>Ces matériaux du sous-sol, généralement formés en plusieurs millions d'années, sont des ressources non renouvelables à l'échelle de temps humaine.</i></p> <p><i>L'épuisement de ces ressources et les conséquences de leur utilisation sur l'environnement, ont conduit à l'émergence d'autres sources d'énergie, renouvelables.</i></p> <p><i>L'exploitation des ressources du sous-sol se fait en fonction des caractéristiques du gisement, de la teneur en substance utile, des possibilités technologiques et du contexte économique.</i></p>	<p>Mobiliser des connaissances afin de comprendre le problème soulevé par l'exploitation des ressources non renouvelables.</p> <p>Percevoir le lien entre sciences et techniques.</p>	<p>Recherche documentaire permettant de comprendre les interrelations entre les ressources et leurs utilisations (physique et chimie), le contexte de leurs utilisations (historique, économique), l'évolution des besoins des sociétés et le développement durable.</p> <p>Comparaison des conséquences environnementales entre l'utilisation des énergies renouvelables et non renouvelables.</p>