



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

| Conseil supérieur
des programmes

Projet de programmes de sciences de la vie et de la Terre du cycle 4

Juillet 2025

Ce projet de programmes n'engage pas, à ce stade, le ministère de l'Éducation nationale.

Sommaire

Table des matières

Préambule.....	3
Niveau d'enseignement : classe de cinquième.....	10
Partie : Nature des pratiques et des savoirs scientifiques en SVT.....	10
Partie : Terre et vivant	11
Thème : La Terre, planète habitable	11
Thème : La Terre, planète dynamique	12
Thème : Les interactions Terre - vivant.....	13
Partie : Corps humain et santé.....	15
Thème : L'activité physique	15
Thème : Virus, micro-organismes et interactions avec l'être humain.....	16
Thème : Procréation humaine	17
Niveau d'enseignement : classe de quatrième.....	19
Partie : Nature des pratiques et des savoirs scientifiques en SVT.....	19
Partie : Terre et vivant	19
Thème : La Terre, planète habitable	19
Thème : La Terre, planète dynamique	20
Thème : Les interactions Terre-vivant	22
Partie : Corps humain et santé.....	25
Thème : Le fonctionnement de l'organisme	25
Thème : Virus, micro-organismes et interactions avec l'être humain.....	28
Thème : Procréation humaine	29
Niveau d'enseignement : classe de troisième	31
Partie : Nature des pratiques et des savoirs scientifiques en SVT.....	31
Partie : Terre et vivant	32
Thème : La Terre, planète dynamique	32
Thème : Les interactions Terre-vivant	35
Partie : Corps humain et santé.....	38
Thème : le fonctionnement de l'organisme.....	38
Thème : Virus, micro-organismes et interactions avec l'être humain.....	40
Thème : Procréation humaine	40

Préambule

Finalités et ambitions du programme

Le programme de cycle 4 des sciences de la vie et de la Terre complète des connaissances scientifiques déjà abordées en cycle 3 et construit de nouveaux concepts. Ceux-ci sont choisis de manière à ce que les élèves aient, à la fin de leur scolarité obligatoire, un bagage scientifique naturaliste suffisant pour comprendre les grands mécanismes qui touchent à la biologie et aux géosciences et soient aguerris à la diversité des démarches scientifiques qui peuvent être mises en œuvre.

Enjeux contemporains et citoyenneté

Les concepts scientifiques travaillés en SVT amènent les élèves à saisir des enjeux liés à la santé individuelle et collective, à celle des écosystèmes ainsi qu'à celle des populations humaines, mais aussi à la compréhension des mécanismes à l'origine du réchauffement climatique, à la pertinence des solutions construites pour réussir la transition écologique. L'ambition est également de montrer comment les sciences de la vie et de la Terre contribuent à l'élaboration des politiques publiques, en intégrant d'autres dimensions que la seule dimension scientifique. Les élèves peuvent ainsi se construire un cadre de référence leur permettant de prendre des décisions raisonnées dont ils peuvent mesurer les conséquences comme tout citoyen éclairé.

L'égalité entre tous les élèves, et particulièrement entre les filles et les garçons.

Les professeurs veillent à instaurer les conditions permettant à chaque élève de comprendre que les sciences de la vie et de la Terre sont accessibles à tous et à toutes, quels que soient le sexe ou le milieu social.

Cette démarche suppose une attention particulière des professeurs à plusieurs éléments :

- au regard porté sur chacun des élèves, en valorisant la mise en œuvre de stratégies de recherche et les progrès de manière équitable ;
- à la répartition des tâches et des responsabilités confiées à chacun : les filles tout comme les garçons doivent pouvoir manipuler et, réciproquement, les garçons tout comme les filles doivent contribuer aux traces écrites ;
- à la sollicitation équilibrée des filles et des garçons à l'oral et à la régulation des prises de paroles ;
- aux retours oraux et écrits qu'il fournit aux élèves, en insistant sur leurs réussites et en leur proposant des pistes d'amélioration ;
- aux occasions offertes à chaque élève de s'exprimer individuellement ou d'interagir au sein d'un groupe.

Afin de modifier les représentations sociales et d'encourager une identification positive, il est essentiel de veiller à proposer des situations évitant la reproduction, même implicite de stéréotypes de genres, et de mettre en avant le travail et les réalisations de femmes scientifiques dans le domaine des biogéosciences (Rachel Carlson, Rosalind Franklin, Lynn Margulis, Françoise Barré-Sinoussi, Emmanuelle Charpentier, Katia Kraft, Marie Tharp, etc.). En effet, la projection sur un « modèle » participe, dès le plus jeune âge, à modifier les représentations sociales et celles liées aux genres.

Organisation des enseignements

Thématiques structurantes

À tous les niveaux d'enseignement du cycle 4, les objets d'étude des sciences de la vie et de la Terre, qui sont des sciences du complexe, s'articulent autour de deux thématiques : « Terre et vivant » et « Corps humain et santé ». Cet enseignement permet aux élèves de renforcer la connaissance de leur environnement dans ses dimensions scientifiques, mais aussi sensible, esthétique et éthique, ce qui implique une relation directe au « réel de terrain ». Il contribue ainsi à

questionner leur rapport à la nature et peut avoir un effet bénéfique sur leur santé. Enfin, les élèves peuvent pratiquer différentes approches qui mettent en avant la complexité des objets de ces disciplines, leur permettant de mobiliser les compétences acquises pour appréhender des concepts scientifiques exigeants.

Approche progressive et spiralaire

À partir du collège, la modélisation des phénomènes, qui se fonde sur le réel et le concret, permet d'articuler des mécanismes à des échelles de temps et d'espace variées. Les échelles cellulaires et moléculaires sont introduites. La génétique et les mécanismes de l'évolution biologique fournissent des clés de compréhension de l'unité et de la diversité du vivant. Le corps humain est étudié dans une logique d'intégration des différentes fonctions biologiques au sein de l'organisme. Cette étude est associée à des enjeux liés à la santé individuelle et collective ainsi qu'à la santé publique. Les élèves acquièrent des repères sur la Terre, une planète active issue d'une longue histoire et singulière dans le système solaire en raison de son habitabilité. Ils comprennent les grands équilibres de notre planète (biodiversité et environnement, climat de la Terre, cycles de l'eau, du carbone et des roches) et les effets des activités humaines. Ils établissent le lien entre la géodynamique (interne et externe) et les risques naturels.

La plupart des concepts sont abordés à plusieurs moments des programmes sur un même niveau de classe ou d'une année à l'autre. Cette programmation des apprentissages permet l'étude de certains mécanismes en variant les niveaux explicatifs. Elle amène à réinvestir des notions distinctes qui, mises en synergie, permettent de construire d'autres systèmes explicatifs, stabilisent les connaissances et les compétences et engage les élèves dans des situations où ils peuvent mobiliser leurs aptitudes dans des démarches scientifiques inédites. Cela permet également de ne pas aborder une seule fois une notion, mais de la revoir plusieurs fois, ce qui est bénéfique à la mémorisation à long terme.

Démarches scientifiques et développement de l'esprit critique

Diversité des démarches scientifiques

Au cours du cycle, les élèves, en pratiquant cette diversité de démarches scientifiques, identifient les méthodes qui fondent une science. Ainsi, ils apprennent à différencier un concept scientifique, d'opinions ou des croyances. À la fin du collège, l'élève connaît les principales modalités de l'élaboration collective du savoir scientifique et de sa diffusion, et il est en mesure de distinguer ce qui constitue un savoir scientifique éprouvé de ce qui relève, soit d'une opinion non prouvée, soit d'une croyance.

Les démarches scientifiques mises en œuvre sont diversifiées et adaptées aux objets d'étude. Il peut s'agir de démarches inductives, déductives ou abductives. Elles peuvent prendre appui sur des observations, des expérimentations, des modélisations. À l'issue de la classe de troisième, l'élève doit être en mesure d'investir ces différentes formes de raisonnement en prenant appui sur une diversité de modalités de résolution des problèmes posés. Il importe de différencier les relations de causalité des relations de corrélations, surtout quand il s'agit de développer l'esprit critique des élèves.

Stratégies pédagogiques

Diversité des démarches pédagogiques

L'une des formes de démarches pédagogiques, la démarche scientifique, permet de développer les capacités qui lui sont liées : construire un questionnement scientifique, construire une ou des hypothèses, en déduire les conséquences testables ou vérifiables, concevoir et mettre en œuvre des expériences ou d'autres stratégies pour éprouver la robustesse des hypothèses, utiliser des instruments d'observation, de mesure et des techniques de préparation et de collecte, interpréter des résultats et en tirer des conclusions.

L'enseignement explicite est une autre des modalités possibles, qui, au même titre que les autres formes d'enseignement (cours magistral, démarche d'investigation, etc.) doivent être mises en œuvre quand le cadre de l'étude les rend les plus opérantes (première mise en œuvre d'une forme de raisonnement, étude plus difficile qui nécessite un accompagnement plus appuyé de l'enseignant, etc.). Cette remarque vaut pour toutes les formes de démarche ou d'enseignement (classe inversée, classe renversée, organisation des travaux de groupes, etc.).

Accompagnement des apprentissages par l'évaluation

Dans ce cadre et pour que les apprentissages soient pleinement efficaces, un suivi précis des niveaux de maîtrise des différentes compétences possédées par les élèves est nécessaire. Les compétences d'observation des élèves en classe, leur capacité à investir une démarche, l'investissement dont ils font preuve est un premier niveau informatif. Des évaluations en cours d'apprentissage, qui ne sont pas prises en compte dans les moyennes trimestrielles, complètent ces observations directes. Il s'agit, à travers des activités ciblées, de mesurer individuellement les apprentissages effectifs. Ce type d'évaluation permet à la fois d'ajuster les progressions dans le cas où les apprentissages sont différenciés chez les élèves (plus lents ou plus rapides que ce qui est prévu par l'enseignant), mais également d'opérer une différenciation en accompagnant les élèves qui éprouvent plus de difficulté ou en permettant à ceux qui réussissent d'aller plus loin.

L'évaluation diagnostique, lorsqu'elle est mise en place, permet de mesurer les niveaux de maîtrise en amont des apprentissages. Dans une dynamique d'approche spiralaire de construction des concepts, ce type d'évaluation est particulièrement utile pour s'assurer individuellement du niveau de maîtrise des compétences avant les approfondissements envisagés. Si elle est mise en œuvre, elle va de pair avec une adaptation des progressions qui doivent être en cohérence avec ce qui a été mesuré chez les collégiens.

Les évaluations sommatives, qui n'excèdent pas 10 % des temps d'enseignement, sont construites à partir des compétences qu'une majorité d'élèves maîtrise au moins de façon satisfaisante.

La place centrale du réel et du concret

Fondements épistémologiques et modalités pratiques

Les sciences de la vie et de la Terre construisent leurs modèles explicatifs du monde à partir de l'observation et de l'analyse d'objets réels et concrets. À partir du moment où le système explicatif construit est à l'épreuve des faits, c'est-à-dire qu'il rend bien compte des observations et des analyses conduites, alors il est réputé robuste jusqu'à ce qu'une nouvelle observation amène à le modifier, à le compléter ou même à l'abandonner.

Dans ce processus de construction des connaissances, la place des objets réels est essentielle. Les élèves doivent être confrontés à leur analyse directe dans les démarches qui sont mises en œuvre. L'introduction de supports complémentaires, comme des photographies, des vidéogrammes ou des logiciels de simulation ne doit survenir que dans des cas particuliers où l'accès au réel n'est pas possible ou pour compléter des observations qui seraient à elles seules insuffisantes.

Il ne s'agit pas de donner à voir le réel et le concret systématiquement dans toutes les séances, mais de le faire dès que cela est possible et d'être explicite auprès des élèves dans les constructions qui sont menées lorsque le réel n'est pas présent. Les programmes sont construits de manière à faciliter ce travail d'appropriation du réel.

Activités pratiques et expérimentales

La réalisation d'activités pratiques, associées à l'investigation du réel, doit faire partie des activités récurrentes en classe. Les conditions d'enseignement peuvent amener à des organisations de classe où une partie seulement des élèves manipule le réel pendant que le reste de la classe effectue d'autres activités. Il est possible également de réaliser des postes de démonstration, à la paillasse du professeur, où les élèves peuvent réaliser ces activités face à leurs camarades,

Projet de programmes de sciences de la vie et de la Terre – Cycle 4 – juillet 2025

afin d'investiguer sur le réel. L'organisation annuelle des apprentissages doit permettre à tous les élèves, à différents moments de l'année, de réaliser ces activités pratiques.

Dans la classe, les élèves sont amenés à pratiquer concrètement la science, notamment en concevant et en mettant en œuvre des protocoles expérimentaux lors de travaux individuels ou en groupes.

Le professeur peut être amené à réaliser une démonstration expérimentale ou une modélisation dans le cadre de courts temps collectifs. Des élevages, des cultures peuvent enrichir la classe dans le respect de la réglementation et des principes éthiques.

La classe sur le terrain

La « classe de terrain » est un moyen efficace pour intéresser les élèves au réel. Il s'agit d'investir les espaces extérieurs du collège ou ses abords immédiats. De nombreuses notions sont identifiées dans le programme et permettent ce type de travail. Il est ainsi possible de conduire tout ou partie d'une démarche scientifique : construire des questionnements en observant des objets ; construire des hypothèses en identifiant des relations de corrélation probables entre différents éléments ; conduire des mesures ; mener des expérimentations à long terme dans les espaces disponibles ou construire des bases de données à partir des observations réalisées et mutualisées entre différents élèves, classes ou établissements.

Le terrain s'entend comme tout espace en dehors des bâtiments scolaires où les élèves sont amenés à découvrir le monde naturel, ses composantes et ses fonctionnements. Ces espaces peuvent être dans l'enceinte du collège, dans des rues proches ou des jardins, parcs, exploitations agricoles, zones naturelles facilement accessibles.

Ces travaux sur le terrain sont l'occasion de sensibiliser les élèves à leur environnement, et ainsi de développer les compétences visées dans le programme : observer, comparer, argumenter, justifier. Il s'agit également de pratiquer d'autres démarches que celles réalisées au cours des activités classiques, comme l'échantillonnage, l'identification d'êtres vivants ou d'objets géologiques, le dénombrement des espèces ou des populations. C'est l'occasion d'utiliser des outils d'intelligence artificielle, comme d'autres outils numériques mobiles qui sont au service de projets individuels ou collectifs.

C'est avant tout l'occasion pour tout élève d'investir et de comprendre la complexité du réel biologique et géologique. Les élèves sont ici amenés à pratiquer les démarches propres aux sciences de la vie et de la Terre, construisant ainsi des systèmes explicatifs à l'épreuve des faits. Ces sorties sur le terrain sont également un moyen de sensibiliser les élèves au respect nécessaire des règles élémentaires de sécurité et des comportements citoyens lors de sorties.

L'utilisation des outils numériques et de l'intelligence artificielle

Enjeux pédagogiques et complémentarité avec le réel

L'intégration des outils numériques représente un enjeu pédagogique majeur. Les supports numériques peuvent constituer un complément avantageux à l'étude du réel, voire une alternative lorsque l'observation directe s'avère impossible, en contribuant à la visualisation et à la compréhension des phénomènes étudiés.

Outils de mesure et de traitement

Les microcontrôleurs constituent une ressource moins onéreuse qu'un montage ExAO et offrent le double avantage de la collecte de données et de la programmation de celle-ci, permettant un premier niveau de compréhension du fonctionnement des appareils numériques utilisés en sciences. Le traitement des données, à l'aide d'un tableur ou de systèmes d'information géographique (SIG), familiarise les élèves à l'utilisation de ces logiciels et développent leur esprit critique.

La production de comptes rendus sera également l'occasion de renforcer les compétences numériques des élèves dans l'utilisation de logiciels de traitement de texte ou de présentation. Lorsque c'est possible, dans le cadre réglementaire des établissements, les outils numériques (dont éventuellement les équipements des élèves) peuvent être utilisés à des fins pédagogiques comme outils de mesure, d'enregistrement, d'identification d'éléments de l'environnement ou comme moyens d'accès aux ressources numériques, et favoriser ainsi leur usage responsable et raisonné.

Intelligence artificielle : usages pédagogiques et développement de l'esprit critique

Le recours aux intelligences artificielles doit être l'occasion de permettre aux élèves d'en comprendre le fonctionnement et l'intérêt, mais aussi d'en mesurer les limites (biais, travail de l'esprit critique et coût environnemental) afin d'apprendre à les utiliser à bon escient. On peut envisager différentes modalités d'exploitation :

- Utiliser la génération d'images pour représenter un paysage inaccessible dans l'espace ou dans le temps, puis discuter de la pertinence des résultats obtenus.
- Construire des outils de mémorisation (flashcards, explicitation de notions non comprises, génération de questions sur un sujet, chansons pour réviser, etc.).
- Travailler l'argumentation au travers d'un dialogue avec une IA générative de texte.
- Utiliser et/ou programmer des IA d'identification d'objets naturels ou d'organismes vivants pour aider à en comprendre le fonctionnement.
- Recourir à des assistants virtuels spécialisés pour assister les élèves dans un apprentissage spécifique.
- Exploiter une IA générative pour produire tout ou partie d'un code.
- Comparer les avantages et inconvénients en termes d'efficacité et dans le coût écologique d'une recherche internet classique et d'une question posée à une IA.

Protection des données

Il est crucial de sensibiliser les élèves à la protection de leurs données personnelles et à l'importance du cadre offert par le règlement général sur la protection des données (RGPD). L'enseignant est garant de cette protection, quelle que soit l'activité numérique pratiquée.

Développement de l'esprit critique et éducation aux médias et à l'information

Les sciences de la vie et de la Terre offrent de multiples occasions de développer l'esprit critique des élèves. Ils peuvent ainsi être invités à questionner :

- la qualité des preuves (analyse des résultats expérimentaux ou de données, conception et critique d'une expérimentation ou d'une modélisation) ;
- la fiabilité des sources et la plausibilité de l'information donnée (documents étudiés, actualité ou diffusion sur les réseaux sociaux, intelligence artificielle) ;
- la qualité d'une argumentation (histoire des sciences, question socialement vive ou débat) ;
- le degré de fiabilité de leur propre jugement (état émotionnel, niveau de compétence, contexte).

Ces questionnements constituent autant de domaines complémentaires qui permettront aux élèves d'évaluer leur degré de confiance face à la diversité des informations, opinions et arguments auxquels ils sont ou seront exposés, afin de réagir de façon adaptée.

Cette approche critique s'accompagne du développement de compétences informationnelles : sélectionner des sources fiables en privilégiant celles des organismes scientifiques reconnus (CNRS, INRAE, INSERM, etc.) ; faire preuve de recul critique et analyser la validité d'une information en croisant les données issues de plusieurs publications. Le programme de troisième permet de comprendre comment se construit une publication scientifique : résultats argumentés d'une

recherche, soumis à un comité des pairs et reflétant l'état de la science à un moment donné. C'est aussi l'occasion de travail avec le professeur documentaliste et les ressources du CDI.

Maîtrise des langages

L'enseignement des sciences de la vie et de la Terre contribue à la maîtrise des langages. Il permet de développer des compétences langagières partagées avec les enseignements de français et de mathématiques, mais aussi de pratiquer des formes langagières spécifiques (avec l'acquisition de lexiques ou de méthodologies propres aux exigences de la discipline).

L'écrit scientifique

Les scénarios pédagogiques mis en œuvre intègrent la réalisation de tâches ciblées pour permettre l'acquisition de l'ensemble de ces compétences. La trace écrite est un moyen pour l'élève de conserver la démarche mise en œuvre pour répondre aux questions ou problèmes scientifiques posés pendant les séances ainsi que les erreurs effectuées pendant la réalisation des activités. À ce titre, elle peut être comparée à un cahier de recherche et permettre aux élèves de faire des sciences.

La construction des bilans de séance ou d'une réponse à une consigne peut être un moment privilégié au cours duquel l'élève travaille ces compétences langagières. Différentes activités pédagogiques d'une séquence permettent aux élèves de travailler les différentes formes d'écrits : le texte de synthèse, le texte argumenté, le texte descriptif, la légende de schémas. La création de contenus scientifiques sous divers formats (rapports, posters, présentations numériques, vidéos documentaires, etc.) amène les élèves à prendre en compte les règles de la propriété intellectuelle et à veiller au respect des lois et des personnes (en intégrant les principes de confidentialité et de droit à l'image dans leurs productions, par exemple). Les sciences de la vie et de la Terre peuvent aussi être un support de travail en langue vivante étrangère, à partir de documents scientifiques authentiques (articles scientifiques, vidéos, *podcasts* ou capsule audio, etc.).

La pratique de l'oral

L'enseignement des sciences de la vie et de la Terre permet aussi de travailler la communication orale selon deux formes : oral en continu et oral en interaction. Des modalités variées s'y prêtent : prise de parole en classe, écoute de l'autre, entraînement à la formulation (arguments ou contre-arguments, hypothèses, analyse, etc.), présentation de travaux ou de résultats, débat.

Le travail personnel

L'acquisition des compétences travaillées en sciences de la vie et de la Terre nécessite un travail personnel de l'élève en dehors de la classe. Pour cela, l'enseignant met en place une organisation qui favorise la mémorisation des concepts et notions vus en classe et permet de réinvestir les compétences travaillées. La sensibilisation des élèves au fonctionnement de l'intelligence artificielle leur permet de développer leur esprit critique en ce qui concerne leurs choix d'utilisation. L'enseignant peut s'engager dans des dispositifs d'accompagnement du travail des élèves en dehors de la classe et faciliter l'appropriation par les élèves des outils disponibles dans les environnements numériques de travail.

La découverte des métiers et des parcours de formation

Tout au long du cycle 4, les élèves doivent développer leurs compétences à s'orienter (cf. le référentiel sur le site de l'ONISEP) et construire progressivement leur projet d'orientation. À de nombreuses reprises le programme de cycle 4 donne des pistes pour que les enseignants de sciences de la vie et de la Terre y contribuent. Il importe d'accompagner d'abord les élèves dans l'identification de leurs préférences en termes d'environnement professionnel (préférence pour travailler en grand groupe ou pas, préférence pour travailler à l'extérieur ou pas, préférence pour prendre des décisions ou pas, etc.) puis de les accompagner pour identifier des domaines professionnels qui correspondraient à ces conditions d'exercices et enfin d'identifier la diversité des métiers qui sont exercés dans ces domaines. Il importe également de

Projet de programmes de sciences de la vie et de la Terre – Cycle 4 – juillet 2025

montrer aux élèves les parcours de formation, leur diversité et les niveaux de qualification associés. Les sciences de la vie et de la Terre sont au cœur des enjeux économiques de notre nation et de nombreux métiers en tension sont directement liés à cette discipline.

Compétences attendues en fin de cycle

À la fin du collège, l'élève dispose d'un niveau de maîtrise des compétences nécessaires pour expliquer des phénomènes biologiques et géologiques à différentes échelles spatiale et temporelle. Il est capable de questionner et pratiquer des démarches scientifiques - notamment expérimentales - d'évaluer certaines modélisations scientifiques et d'interpréter les données et les preuves de manière critique. Il est capable de pratiquer les langages scientifiques appropriés aux sciences du vivant, d'utiliser des outils numériques au service des pratiques scientifiques, d'examiner ses choix en matière de santé et d'environnement en les associant à des arguments scientifiques.

Les sciences de la vie permettent également de donner les bases biologiques d'une partie des compétences psychosociales qu'un élève doit acquérir au cours de sa scolarité et de les mettre en œuvre dans les différentes dimensions des apprentissages.

L'ensemble de ces compétences permet à l'élève de comprendre comment les sciences biologiques et les géosciences contribuent à appréhender les grands enjeux planétaires contemporains et, par exemple, à éclairer les politiques publiques en matière de transition écologique et de santé.

Niveau d'enseignement : classe de cinquième

Partie : Nature des pratiques et des savoirs scientifiques en SVT

Faire des sciences	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Appréhender la nature de la science et comment elle se construit : – La science met en œuvre des démarches d'explication de l'organisation et du fonctionnement du monde réel, qui s'appuient sur des faits établis et un raisonnement rationnel. – Faire des sciences consiste à observer, comparer, questionner, expérimenter, modéliser, en réponse à des problèmes scientifiques identifiés. – Le savoir scientifique est une construction collective qui s'enrichit au fur et à mesure de la découverte de nouveaux faits. – Le développement et l'utilisation des sciences et des technologies ont modifié des conditions de vie des êtres humains (alimentation, santé, environnement, etc.) et sont l'une des clés permettant de répondre aux grands enjeux du XXI^e siècle. Notions fondamentales : science, démarches scientifiques, savoir scientifique, croyance, opinion.	L'élève sait : – Distinguer une démarche scientifique d'une démarche qui ne l'est pas. – Distinguer un savoir scientifique, une croyance et une opinion. – Identifier les apports des sciences et technologies du vivant et de la Terre dans son quotidien.

Précisions et limites :

Pour lui donner du sens, cette partie sera traitée au sein des autres parties du programme et non pas comme un chapitre indépendant. Le professeur choisira un exemple concret pour les élèves, dans le cadre historique (vaccination, digestion, reproduction, climat, évolution, etc.), en parallèle d'un exemple plus récent.

Partie : Terre et vivant

Thème : La Terre, planète habitable

Dans ce thème, il s'agit de faire appréhender aux élèves les éléments contribuant à l'habitabilité de la planète Terre, par comparaison avec une autre planète tellurique. Les caractéristiques de l'hydrosphère et le cycle de l'eau permettent de construire une première approche d'un cycle biogéochimique.

La Terre, planète habitable	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Connaître la structure concentrique de la Terre : - Les enveloppes concentriques de la Terre ont des caractéristiques différentes par leurs dimensions et leurs propriétés (masse volumique, nature chimique). Identifier des paramètres et des conditions permettant l'habitabilité de la Terre : - La composition chimique de l'atmosphère (dont la teneur atmosphérique en gaz à effet de serre) et des océans ; - La pression moyenne et la température moyenne qui permettent la présence d'eau liquide. - La combinaison de ces caractéristiques planétaires permet d'avoir de l'eau liquide en surface terrestre depuis au moins 4,4 Ga et d'héberger la vie depuis 3,5 Ga. - La planète Mars a eu de l'eau liquide à sa surface, qu'elle a ensuite perdu du fait d'une histoire géologique différente. Identifier les éléments caractéristiques du cycle de l'eau : - Les réservoirs, flux et temps de résidence dans les réservoirs. - Ces caractéristiques expliquent la sensibilité de certains réservoirs à la pollution et la durabilité des réservoirs. - Le cycle de l'eau permet l'apport continu de nutriments des continents aux océans, contribuant à l'habitabilité.	L'élève sait : - Nommer les différentes enveloppes concentriques de la Terre et en identifier les principales caractéristiques. - Comparer les océans et continents en termes de surface et d'altitude. - Mettre en relation les paramètres déterminant l'habitabilité de la planète et la présence du vivant. - Identifier des conditions de vie extrêmes (sources hydrominérales, fonds océaniques, etc.) et les flores et faunes associées. - Identifier les preuves scientifiques de la présence passée d'eau sur Mars. - Identifier les composantes du cycle de l'eau, au niveau local comme au niveau global. - Utiliser un tableur pour calculer les temps de résidence. - Expliquer comment une pollution locale de l'eau peut se diffuser dans différents réservoirs avec des impacts différents en fonction du temps de résidence dans les réservoirs. - Mettre en relation l'abondance d'êtres vivants dans les océans et les apports de nutriments continentaux (exemple de blooms planctoniques, etc.).

Notions fondamentales : habitabilité, hydrosphère, atmosphère, lithosphère, manteau, noyau, éléments d'un cycle biogéochimique (réservoirs, flux, temps de résidence).

Précisions et limites :

La biosphère peut être introduite comme l'enveloppe du vivant dans cette partie du programme ou dans le thème « Les interactions Terre-vivant » en fonction des objectifs pédagogiques. Pour les altitudes, il s'agit de présenter les reliefs continentaux (plaines, chaînes de montagne) et les reliefs sous-marins (plateaux continentaux, fosses abyssales et dorsales). On approche la composition des enveloppes de la Terre avec au moins deux roches représentatives parmi : granite, basalte et péridotite. On impose l'existence du noyau et sa composition. On montre la part importante des océans à la surface du globe.

L'étude des planètes telluriques ne doit pas être exhaustive, Mars pouvant apporter les éléments pour la comparaison. Le professeur se limite aux grands paramètres conditionnant l'habitabilité de la planète. Le professeur peut présenter l'utilisation de données issues de missions spatiales qui permettent de montrer aux élèves comment ce type de missions complète des modèles.

Pour le cycle de l'eau, un seul réservoir est à expliciter, au choix du professeur. Les autres sont présentés. Les élèves n'ont pas à connaître les valeurs et les temps précis mais doivent avoir une connaissance des ordres de grandeurs mis en jeu.

Thème : La Terre, planète dynamique

Cette partie est une première étape pour montrer les dynamiques existantes entre les différentes enveloppes de la Terre, cette notion de dynamique se construisant dans d'autres parties du programme et tout au long du cycle 4.

La Terre, planète dynamique	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Distinguer la météorologie du climat, du local au global. Identifier les mouvements de l'atmosphère et de l'hydrosphère : - La circulation atmosphérique se traduit par de grands mouvements de masses d'air, les vents, et les phénomènes météorologiques associées. - Les océans ont aussi une circulation caractérisée par des courants de surface et de profondeur. - Cette double circulation détermine les grandes zones climatiques terrestres. Identifier l'origine des mouvements de l'hydrosphère et de l'atmosphère : - L'inégale répartition de l'énergie solaire sur le globe induit la circulation atmosphérique et océanique.	L'élève sait : - Identifier la différence entre un phénomène météorologique et un phénomène climatique, tant à l'échelle locale (en mobilisant ses acquis du cycle 3) qu'à l'échelle globale. - Caractériser les circulations atmosphérique et océanique (vitesse, direction) à partir d'images et de données satellitaires. - Mettre en œuvre une modélisation analogique simple expliquant la mise en mouvement des enveloppes fluides de la Terre. - Utiliser des bases de données océaniques ou atmosphériques et identifier leur source. - Expliquer que les mouvements atmosphériques ou océaniques sont en lien avec l'inégale

Les courants atmosphériques entraînent la mise en place de courants de surface dans les océans, illustrant le couplage océan/atmosphère. Notions fondamentales : circulations des enveloppes fluides ; origine des mouvements des enveloppes fluides.	distribution du rayonnement solaire à la surface de la planète. Mettre en relation les mouvements des masses d'air (vents) et des masses d'eau (courants océaniques) afin d'identifier un couplage et ses effets sur les climats.
---	--

Précisions et limites :

Il s'agit d'abord dans cette partie de caractériser les mouvements des enveloppes externes fluides avant d'en identifier le moteur et les conséquences. Cette partie se prête à l'utilisation d'images et de données spatiales, dont celles de bouées dérivantes.

Les notions de cellules atmosphériques et l'influence de la force de Coriolis dans l'étude des mouvements atmosphériques ne seront pas abordées. Cette partie du programme permet de découvrir des domaines d'activités professionnelles en lien avec la météorologie et la climatologie.

Thème : Les interactions Terre - vivant

Cette partie permet de caractériser la biosphère et de préciser des éléments d'organisation fonctionnelle des êtres vivants, notamment en lien avec la respiration comme exemple de métabolisme.

Les êtres vivants dans leur environnement	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Connaître la répartition du vivant sur la Terre : - Le vivant n'est présent que dans une pellicule de quelques kilomètres d'épaisseur aux interfaces des enveloppes externes : atmosphère, océans, croûtes continentales et océaniques. - La biosphère regroupe une grande diversité biologique ; elle se distribue dans des milieux de vie divers par leurs caractéristiques physico-chimiques. Caractériser les grands types d'organisation des êtres vivants : - Les unicellulaires et les pluricellulaires ont la cellule comme unité d'organisation fondamentale. - Chez les unicellulaires, la cellule assure toutes les fonctions de l'organisme. - Les pluricellulaires ont des cellules spécialisées assurant une fonction spécifique. - Les pluricellulaires sont très souvent associés à un microbiote (bactéries, champignons, autres	L'élève sait : - Localiser la biosphère et identifier ses dimensions (surface, épaisseur). - Mobiliser des outils d'observation pour observer les cellules de différents organismes. - Identifier des organismes uni et pluricellulaires en mobilisant notamment les acquis des cycles antérieurs. - Identifier les cellules spécialisées aux différents niveaux d'organisation d'un être pluricellulaire : tissus, organes, appareils. - Identifier la nature du microbiote associé à un organisme (autre que l'humain) et ses effets sur la vie de celui-ci.

pluricellulaires) qui est indispensable à leur fonctionnement. Identifier le métabolisme d'un organisme : – Tous les êtres vivants ont un métabolisme, qui se définit comme l'ensemble de transformations chimiques se déroulant à l'intérieur de chaque cellule et lui permettent d'assurer ses fonctions. – La respiration aérobie est un exemple de métabolisme où la cellule convertit l'énergie chimique du glucose, en utilisant du dioxygène, en énergie chimique utilisable pour son activité cellulaire. Les réactions de cette conversion produisent du dioxyde de carbone et de l'eau. – Selon le milieu de vie, les êtres vivants pluricellulaires qui respirent, prélèvent le dioxygène du milieu par des structures anatomiques dédiées. Chez certains organismes, le dioxygène capté est distribué aux cellules par un système circulatoire. Notions fondamentales : biosphère, métabolisme, conversion chimique, appareil respiratoire.	– Mettre en œuvre des expériences permettant d'identifier et de mesurer la respiration chez un être vivant. – Représenter de manière synthétique le bilan général du métabolisme respiratoire aérobie. – Mettre en relation le lieu d'approvisionnement en dioxygène, le système de transport et le lieu où se réalise le métabolisme respiratoire aérobie.
---	---

Précisions et limites :

Cette partie se prête à l'expérimentation et à l'observation microscopique. Elle peut mobiliser les acquis naturalistes des élèves des cycles antérieurs. La respiration n'est présentée que dans sa globalité sans précision des mécanismes intracellulaires.

Le couplage avec la partie « Corps humain et santé » peut être envisagé, notamment en utilisant l'être humain comme exemple pour la mise en évidence du métabolisme et de la respiration pulmonaire. Le professeur se limitera à « poumons » et « branchies » comme exemple de structures assurant le prélèvement du dioxygène dans le milieu de vie.

L'exemple du microbiote humain est abordé en classe de quatrième. Le professeur choisit un système circulatoire autre que l'humain qui est par ailleurs au programme de la classe de cinquième.

Cette partie permet d'aborder des mécanismes assurant la multiplication des êtres vivants dans les écosystèmes.

Multiplication des êtres vivants au sein des espèces	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Caractériser la multiplication asexuée : – La multiplication asexuée produit des organismes issus d'un seul individu par des multiplications cellulaires successives. Elle permet la colonisation rapide des milieux.	L'élève sait : – Mettre en relation à partir d'observations la multiplication asexuée et la production d'un groupe d'individus avec des caractéristiques identiques.

Les modalités variées de la multiplication asexuée chez les végétaux sont exploitées dans l'agriculture (bouturage, marcottage, multiplication in vitro, etc.). Notions fondamentales : multiplication asexuée, multiplication cellulaire, clone.	- Associer la multiplication asexuée à des multiplications cellulaires - Mettre en relation la multiplication asexuée et la colonisation des milieux en s'appuyant sur des observations de terrain. - Expliquer l'intérêt de différents modes de multiplication asexuée pour les productions agricoles. - Mettre en œuvre une modalité de multiplication asexuée.
---	--

Précisions et limites :

Il n'est pas attendu ici une description des caractéristiques cytologiques et génétiques de la multiplication cellulaire concernée (mitose), l'essentiel étant de montrer que les cellules (et au-delà les organismes) issues de ce mode de multiplication sont initialement identiques à celle de la cellule mère (à l'organisme parental).

Cette partie peut s'appuyer notamment sur des exemples horticoles et agricoles locaux, ou/et des milieux particuliers. Elle se prête à une mise en activité pratique des élèves, notamment dans le cas de présence d'un jardin au sein du collège ou à une visite dans une exploitation agricole/horticole.

Cette partie permet de découvrir des domaines d'activités professionnelles en lien avec l'agriculture, l'horticulture et l'agronomie.

Partie : Corps humain et santé

Thème : L'activité physique

Cette partie du programme permet de comprendre les bases physiologiques humaines en s'intéressant à l'activité physique et aux systèmes cardiovasculaire et respiratoire. Elle permet également d'aborder le troisième objectif de développement durable des Nations unies « Bonne santé et bien-être ».

L'activité physique	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Expliquer le fonctionnement de l'organisme lors d'une activité physique : - Les centres nerveux commandent les activités des muscles. - Lors d'un effort physique, le fonctionnement des appareils respiratoire et cardiovasculaire se modifie afin de satisfaire les besoins des muscles en dioxygène et en nutriments. Identifier l'intérêt d'une activité physique raisonnée :	L'élève sait : - Identifier le cerveau et la moelle épinière comme éléments impliqués dans la commande du mouvement. - Interpréter les comparaisons de paramètres physiologiques au repos et lors d'un effort musculaire.

– Un entraînement raisonné permet d'améliorer les capacités physiques tout en limitant les risques, dont celui de blessures. – Le dopage est une pratique qui consiste à augmenter les capacités de l'organisme mais qui présente des risques pour la santé. – L'absence d'activité physique régulière augmente le risque de détérioration de la santé. Notions fondamentales : rythme cardiaque, rythme respiratoire, centres nerveux (cerveau et moelle épinière), nerfs, cœur, poumons, vaisseaux sanguins, dopage.	– Mettre en relation le fonctionnement du système cardiorespiratoire et une bonne hygiène de vie en termes d'alimentation, d'hydratation et de qualité de sommeil. – Identifier les capacités et les limites de l'organisme. – Identifier les effets d'un produit dopant sur les capacités et son degré de dangerosité. – Argumenter de l'intérêt d'adapter l'intensité de l'effort aux capacités de l'organisme par opposition au danger du surentraînement. L'élève découvre la diversité des professions dans le domaine de la santé.
--	--

Précisions et limites :

On entend par « capacité » le fonctionnement optimal d'un organisme et par « limite » son fonctionnement maximal. Les deux éléments peuvent être modifiés par un entraînement physique responsable.

Cette partie peut être mise en lien avec les objectifs de l'éducation à la santé dans le cadre de la mise en œuvre d'EPSa (École promotrice de santé). Elle se prête à un travail commun avec l'EPS. L'étude des appareils respiratoire et cardiovasculaire est réservée à la classe de quatrième.

Cette partie du programme permet de découvrir des domaines d'activités professionnelles en lien avec le sport et la santé.

Thème : Virus, micro-organismes et interactions avec l'être humain.

Cette partie du programme permet de comprendre les relations bénéfiques ou non entre le monde microbien et l'espèce humaine. Elle permet également de construire progressivement le concept « une seule santé (One Health) » qui met en relation la santé humaine, la santé animale et celle des écosystèmes et fait ainsi le lien entre l'écologie et la médecine humaine et vétérinaire.

Diversité du monde microbien en interaction avec l'être humain	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Identifier la nature des interactions bénéfiques ou non entre les micro-organismes et l'être humain : – Un agent pathogène (virus ou microorganisme) peut contaminer un être humain en franchissant ses barrières naturelles, se multiplier à l'intérieur de son hôte et provoquer des symptômes.	L'élève sait : – Identifier la nature d'une interaction entre un micro-organisme et un être humain et ses effets sur celui-ci. – Distinguer contamination et infection par un agent pathogène.

Expliquer comment agissent les méthodes actuelles de lutte contre la contamination et l'infection :

- L'asepsie et l'antisepsie sont des méthodes préventives pour lutter contre la contamination microbienne.
- Il existe des médicaments antiviraux qui permettent de lutter contre certaines infections virales.
- Les antibiotiques permettent de lutter uniquement contre des infections bactériennes.
- La vaccination est un moyen efficace de protection individuelle et collective contre une épidémie. Un vaccin contient des éléments de l'agent pathogène qui stimulent la protection naturelle de l'organisme.

Notions fondamentales : contamination, infection, symptômes, asepsie, antisepsie, antibiotiques, vaccins, épidémie.

- Choisir entre asepsie et antisepsie dans un contexte donné.
- Mettre en relation le type d'infection avec le traitement médical prescrit par un praticien de la santé.
- Expliquer le bénéfice d'une campagne de vaccination pour lutter contre une épidémie.
- Distinguer les bénéfices de la vaccination pour l'individu qui se vaccine et pour la population.

Précisions et limites :

Le professeur précisera aux élèves que l'infection et la présence de symptômes ne sont pas systématiques à la suite d'une contamination.

L'essentiel des infections virales dans la vie courante (rhume, angine, gastro-entérite, etc.) guérissent le plus souvent sans traitement mais un traitement par des médicaments récents de type antiviraux, qui permettent d'empêcher la multiplication de certains virus, sera présenté.

Les mécanismes cellulaires expliquant l'efficacité de la vaccination seront traités en classe de quatrième.

L'exemple de la vaccination contre le virus du papillomavirus humain (« HPV ») est à traiter en lien avec la campagne nationale vaccinale.

Cette partie peut être mise en lien avec les objectifs de l'éducation à la santé dans le cadre de la mise en œuvre d'EPSa et du parcours citoyen.

Cette partie du programme permet de découvrir des domaines d'activité professionnelle en lien avec la santé.

Thème : Procréation humaine

Cette partie du programme permet de comprendre les composantes biologiques du fonctionnement des appareils reproducteurs et de la rencontre des cellules sexuelles. Le lien est établi avec le programme de sciences et technologie de cycle 3 ainsi qu'avec le programme d'éducation à la vie affective, relationnelle et à la sexualité (EVARS). La compréhension des mécanismes de la procréation permet de construire un premier niveau d'éducation au choix d'avoir ou non un enfant.

Procréation humaine	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Expliquer le fonctionnement des appareils reproducteurs : - À partir de la puberté et tout au long de la vie, l'appareil sexuel masculin produit des spermatozoïdes, cellules sexuelles mâles. Avec le vieillissement, la qualité du sperme diminue. - À partir de la puberté, l'appareil sexuel féminin entre en fonctionnement cyclique. À chaque cycle, un ovaire libère un ovule, cellule sexuelle femelle et la paroi de l'utérus s'épaissit puis se détache, ce qui constitue les règles. Ces cycles cessent au moment de la ménopause. Expliquer les mécanismes à l'origine d'une cellule-œuf : - Dans le cas d'un rapport sexuel avec pénétration vaginale, les cellules sexuelles peuvent se rencontrer. L'ovule et un spermatozoïde fusionnent : c'est la fécondation. La cellule-œuf qui en résulte est la première cellule d'un futur embryon. Notions fondamentales : puberté, cellules sexuelles, cycles, ovulation, fécondation, cellule-œuf, clitoris, ovaire, vagin, utérus, trompe, pénis, testicule, canal déférent, prostate	L'élève sait : - Situer la production des cellules sexuelles dans les testicules et les ovaires. - Calculer le moment de l'ovulation dans le cycle, 14 jours avant le début des règles. - Reconstituer le trajet des cellules sexuelles et situer le lieu de la fécondation. - Légender les appareils sexuels masculins et féminins.

Précisions et limites :

Le professeur privilégiera les termes « cellules sexuelles » plutôt que « cellules reproductrices » afin de ne pas sous-entendre une idée de reproduction à l'identique. Par souci de simplification, on n'utilisera pas le terme « gamète ».

Cette partie peut être mise en lien avec les objectifs de l'éducation à la santé dans le cadre de la mise en œuvre d'EPSa et d'EVARS

Niveau d'enseignement : classe de quatrième

Partie : Nature des pratiques et des savoirs scientifiques en SVT

Faire des sciences	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Appréhender la nature de la science et comment elle se construit : – La science est un outil d'explication de l'organisation et du fonctionnement du monde, qui se fonde sur des faits établis et un raisonnement rationnel. – Faire des sciences consiste à observer, comparer, questionner, expérimenter et modéliser. – Le savoir scientifique est une construction collective qui s'enrichit au fur et à mesure de la découverte de nouveaux faits. – Le développement et l'utilisation des sciences et des technologies ont modifié des conditions de vie des êtres humains (alimentation, santé, environnement, etc.) et sont l'une des clés permettant de répondre aux grands enjeux du XXI^e siècle. Notions fondamentales : science, démarches scientifiques, savoir scientifique, croyance, opinion.	L'élève sait : – Distinguer une démarche scientifique d'une démarche pseudo-scientifique. – Distinguer un savoir scientifique, une croyance et une opinion. – Identifier les apports des sciences et technologies du vivant et de la Terre dans son quotidien.

Précisions et limites :

Pour lui donner du sens, cette partie sera traitée au sein des autres parties du programme et non pas comme un chapitre indépendant. Le professeur choisira un exemple concret pour les élèves, dans le cadre historique (vaccination, digestion, reproduction, climat, évolution, etc.), en parallèle d'un exemple plus récent.

Partie : Terre et vivant

Thème : La Terre, planète habitable

En prolongement du cycle de l'eau, cette partie introduit le cycle du carbone dans ses composantes et grandeurs caractéristiques de façon à comprendre les enjeux des perturbations actuelles de ce cycle et de leurs incidences en termes climatiques.

La Terre, planète habitable

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Identifier les principales caractéristiques du cycle du carbone et les liens avec le réchauffement climatique : - Le carbone se trouve sous différentes formes chimiques dans les différents réservoirs (hydrosphère, biosphère, atmosphère, lithosphère). - Les temps de résidence dans les différents réservoirs ainsi que les flux entre eux sont très variables ce qui implique que certains ont une importance différente selon les échelles de temps considérées. - Le réchauffement climatique actuel s'explique par un apport anthropique de gaz à effet de serre vers l'atmosphère. Notions fondamentales : cycle biogéochimique du carbone, réchauffement climatique.	L'élève sait : - Réaliser une manipulation permettant de mettre en évidence la présence de carbone dans un réservoir. - Donner des ordres de grandeur temporelles pour les temps de résidence du carbone dans différents réservoirs ainsi que pour les flux entre les principaux réservoirs et l'atmosphère. - Faire le lien entre le cycle du carbone et les variations de la quantité de dioxyde de carbone dans l'atmosphère depuis le début de la période industrielle. - Mettre en relation la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et le réchauffement actuel.

Précisions et limites :

Le professeur illustrera les différentes formes du carbone dans son cycle en identifiant un composant principal dans les réservoirs : CO₂ gazeux ou méthane (CH₄) dans l'atmosphère, calcaire solide dans la lithosphère, matière organique dans la biosphère, bicarbonates en solution dans l'hydrosphère.

La connaissance des mécanismes de l'effet de serre n'est pas attendue.

Cette partie prend toute sa place dans le cadre de l'éducation au développement durable, en établissant les relations entre le taux de gaz à effet de serre atmosphérique et le réchauffement climatique actuel.

Cette partie du programme permet d'approfondir la découverte des métiers en lien avec la météorologie, la climatologie, l'élaboration de bilan carbone, etc.

Thème : La Terre, planète dynamique

Cette partie décrit les mouvements de la lithosphère mis en évidence par des phénomènes géologiques caractéristiques (séismes, volcans), après l'étude des mouvements atmosphériques et océaniques vus dans la classe précédente. Elle permet d'aborder la notion de risque en lien avec les dynamiques internes et externes de la Terre.

La Terre, planète dynamique

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Identifier et caractériser la dynamique des plaques lithosphériques en lien avec la prévention des risques : – L'activité sismique se concentre principalement aux frontières des plaques lithosphériques. Un séisme correspond à la libération brutale d'énergie convertie en ondes sismiques qui se propagent et provoquent des mouvements du sous-sol. – À la frontière entre deux plaques lithosphériques sont mis en évidence des mouvements de convergence et de divergence de l'ordre de quelques centimètres par an. – Le volcanisme explosif est essentiellement associé aux zones en convergence ; le volcanisme effusif est essentiellement lié aux zones en divergence. – La répartition des aléas à la surface du globe amène à la mise en place de politiques publiques prenant en compte les risques liés à la géodynamique externe et interne. Des plans de protection permettent d'éduquer les populations à l'intérêt de comportements responsables ainsi que d'adapter les constructions d'infrastructures. Identifier et caractériser les risques liés aux mouvements des enveloppes atmosphériques et océaniques (tempêtes, inondations, submersions, cyclones, etc.) : – Des outils permettent de prédire certains risques et de prendre des mesures pour les réduire : prévention, protection, adaptation, ou atténuation.	L'élève sait : – Donner des ordres de grandeurs des différents phénomènes et mécanismes étudiés dans la dynamique de la planète Terre. – Comparer les sismogrammes d'un même séisme pour en déduire certaines propriétés. – Identifier une frontière de plaques et caractériser les mouvements respectifs des deux plaques qui la bordent en exploitant des techniques d'études (GPS, répartition des séismes et du volcanisme, etc.) – Modéliser le lien entre le mouvement des plaques lithosphériques, l'accumulation de tensions au niveau des failles et la survenue d'un séisme lors de la libération brutale d'énergie accumulée. – Distinguer les caractéristiques des volcanismes explosifs et effusifs. – Faire le lien entre le risque lié à la géodynamique d'une région du globe et les plans de protection mis en place (risque sismique et volcanique). – Distinguer aléa, vulnérabilité et risque. – Analyser des exemples locaux d'événements météorologiques. – Utiliser des données météorologiques pour prévoir un événement à court terme. – Se référer à une échelle de risques et de vigilance ou à un plan particulier de mise en sûreté (PPMS).

Le réchauffement climatique amplifie l'intensité et la fréquence des événements climatiques extrêmes. Notions fondamentales : aléa, vulnérabilité, risques, prévention, protection, adaptation, atténuation, séismes, failles, plaque lithosphérique, roches volcaniques et roches magmatiques, cyclones.	- Identifier les enjeux sociétaux liés aux risques et les mettre en relation avec les politiques publiques. - Identifier des solutions de préservation ou de restauration de l'environnement compatibles avec des modes de vie qui cherchent à mieux respecter les équilibres naturels.
---	--

Précisions et limites :

Les mouvements entre les plaques lithosphériques sont mis en évidence uniquement par des observations actuelles. L'approche historique n'est pas au programme. On définira une plaque lithosphérique comme un fragment de la lithosphère, elle-même définie comme l'enveloppe rigide la plus superficielle de notre planète. L'étude d'un PPMS peut constituer un support pertinent. Cette partie se prête bien à l'étude de séismes ou d'éruptions volcaniques, à la réalisation de modèles et à la critique des résultats obtenus. Elle est l'occasion de comparer les vitesses et les durées caractéristiques des mouvements de différentes enveloppes de la Terre (atmosphère, hydrosphère, lithosphère) ainsi que celles des mécanismes et risques associés.

Un risque au choix sera étudié, si possible en lien avec le contexte local ou l'actualité. La notion de risque est aussi à mobiliser, notamment en lien avec les changements globaux actuels.

Cette partie du programme est l'occasion de présenter des domaines d'activités professionnelles en lien avec les géosciences : recherche en géosciences, géotechniques et prévention des risques.

Thème : Les interactions Terre-vivant

En prolongation des acquis de la classe de cinquième concernant la respiration aérobie, cette partie présente d'abord les caractéristiques d'un autre métabolisme : la photosynthèse. Elle en identifie les caractéristiques et son importance dans le monde vivant. Elle précise ensuite la notion de biodiversité à différentes échelles et dans la dynamique des écosystèmes.

Les organismes photosynthétiques	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Identifier les caractéristiques de la photosynthèse : - Production de glucides au niveau des cellules chlorophylliennes à partir de molécules d'eau et de dioxyde de carbone et en utilisant l'énergie lumineuse. Identifier les flux de matière au sein d'un végétal chlorophyllien : - Absorption de l'eau et des sels minéraux au niveau racinaire avec des associations symbiotiques. - Circulation des sèves brutes et élaborées dans le végétal.	L'élève sait : - Réaliser des manipulations pour mettre en évidence la photosynthèse, ses conditions de réalisation et ses produits. - Caractériser la photosynthèse comme un mécanisme de conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique. - Mettre en évidence les échanges de matière minérale et organique dans une plante et les structures qui les permettent.

– Transfert de matière entre les lieux de production de la matière organique et ses lieux d'utilisation et de stockage. Associer les organismes photosynthétiques à la production de matière organique à partir de matière minérale et montrer leur place unique dans les réseaux trophiques. Notions fondamentales : photosynthèse, matières organique et minérale, sèves, vaisseaux conducteurs, symbiose.	– Identifier les organismes photosynthétiques et leurs diversités (cyanobactéries, algues, angiospermes, gymnospermes, etc.) en utilisant ses connaissances sur l'organisation et le fonctionnement du vivant.
---	--

Précisions et limites :

Le professeur définira la photosynthèse à partir d'une angiosperme avant de montrer, y compris lors de visites de terrain, d'autres types d'organismes photosynthétiques. L'approvisionnement d'une angiosperme en matières minérales est l'occasion de montrer les interrelations avec des micro-organismes du sol. Il convient de diversifier, autant que possible, notamment dans une sortie de terrain, les exemples pour montrer la variété des organismes photosynthétiques.

En continuité avec la classe de cinquième, cette partie vise à identifier des mécanismes contribuant à l'origine et au maintien de la biodiversité dans les écosystèmes.

Multiplication des êtres vivants au sein des espèces	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Montrer que la diversité du vivant résulte : – De la diversité des patrimoines génétiques des individus au sein des espèces. – D'associations avec d'autres êtres vivants et de traits culturels transmis (chants, comportements). Identifier les mécanismes de la reproduction sexuée qui induisent la diversité du vivant : – La reproduction sexuée est assurée par la production des cellules sexuelles et la fécondation donnant une cellule œuf. – La reproduction sexuée permet le brassage de l'information génétique. Notions fondamentales : reproduction sexuée, fécondation, cellules sexuelles, ADN porteur du patrimoine génétique.	L'élève sait : – Comparer des caryotypes de cellules sexuelles, de cellules mères et de cellule œuf. – Identifier l'ADN comme constituant des chromosomes et l'associer au support de l'information génétique. – Expliquer la diversité et l'hérédité de caractères par le brassage de l'information génétique associé à la production des cellules sexuelles et à la fécondation.

Précisions et limites :

Il convient de se limiter pour la production des gamètes à une comparaison des caryotypes (cellule mère, cellule sexuelle et cellule œuf) sans aborder les mécanismes de la méiose ni ceux de la fécondation qui ne sont pas au programme ici.

Le brassage génétique est défini comme l'association, qui n'existait pas chez les parents, de nouvelles combinaisons de caractères dans les individus et leurs descendances. Ne sont pas étudiés ici les mécanismes de la méiose au niveau cellulaire.

Sont présentés deux exemples de diversité du vivant non génétique.

Il s'agit ici de présenter le rôle central du vivant et de sa diversité dans le fonctionnement de la planète Terre. L'élève est amené à découvrir différents niveaux de la biodiversité, puis à appréhender le caractère dynamique d'un écosystème, y compris en lien avec l'activité humaine.

Biodiversité et dynamique écosystémique	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Investir un exemple local pour identifier des composantes de la biodiversité (diversité des écosystèmes, diversité spécifique et diversité génétique au sein d'une espèce) ainsi que la diversité des interactions des êtres vivants avec leur milieu et entre eux (dont la communication) : – Une diversité d'interactions caractérise le fonctionnement d'un écosystème qu'il soit dans un état stationnaire ou qu'il subisse des perturbations, dont certaines d'origines anthropiques. Notions fondamentales : biotope, biocénose, biodiversité, dynamique de l'écosystème, types d'interactions (prédation, compétition, coopération, symbiose), producteurs, consommateurs, décomposeurs, communications inter et intraspécifiques.	L'élève sait : – Utiliser des IA qui permettent d'identifier des organismes (Pl@ntnet, Birdnet, Merlin, etc.) en en identifiant les limites. – Mettre en évidence la diversité du vivant dans un écosystème grâce à des clés de détermination utilisant l'intelligence artificielle (logiciels/applications de reconnaissances d'organismes) – Identifier des éléments au sein de l'écosystème qui permettent de définir les différents niveaux de la biodiversité – Identifier différents types d'interactions dans un écosystème. – Caractériser des modifications, au cours du temps, de l'organisation et du fonctionnement de l'écosystème en lien avec certaines actions humaines. – Identifier des comportements liés aux interactions intra ou interspécifiques.

Précisions et limites :

Seront privilégiés l'étude d'un écosystème naturel proche du collège avant de prendre d'autres exemples montrant leurs variétés. Ce chapitre vise à montrer qu'un écosystème est une unité fonctionnelle du vivant, qui inclut, mais n'est pas limitée à, la biodiversité qu'on y trouve. C'est aussi l'occasion de montrer que des modifications d'origine humaine peuvent avoir des effets positifs sur certaines composantes (ex. productivité primaire dans un espace agricole intensif) mais négatifs sur d'autres (ex. abondance et diversité des espèces sauvages dans le même écosystème). Sont choisis au moins deux exemples d'interactions dont un est centré sur la communication. Parmi les autres exemples possibles, on peut traiter des réactions ou comportements qui révèlent les interactions entre êtres vivants (comportements de fuite, de protection, réaction de défense (synthèse de

composés chez les plantes) ou de groupe et sociaux ou les communications associées) ; des relations trophiques, de parasitisme, de mutualisme ou de compétition ; des relations avec le biotope (construction, peuplement, etc.). Les communications au sein d'un écosystème sont abordées pour montrer le rôle qu'elles jouent dans les interactions entre les êtres vivants.

La diversité intra-spécifique s'appuie sur l'identification de caractères quantifiables dans l'espèce choisie (taille, poids, coloration, chants, etc.).

Les réactions ou comportements peuvent être traités chez divers êtres vivants mais les animaux peuvent être privilégiés pour faciliter l'appropriation des concepts par les élèves. Il n'est pas attendu de traiter de façon exhaustive la variété des comportements, ni de leur mise en œuvre, mais de montrer en quoi ceux-ci interviennent ou conditionnent les relations entre les êtres vivants.

Cette partie du programme permet de présenter les domaines d'activités professionnelles en lien avec la biodiversité et les écosystèmes.

Partie : Corps humain et santé

Thème : Le fonctionnement de l'organisme

Cette partie du programme permet de traiter les fonctions de nutrition chez l'être humain. L'échelle cellulaire et moléculaire est investie et complète ainsi les acquis de la classe de cinquième.

Origine et rôle des nutriments	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Expliquer l'origine des nutriments et leur rôle dans le fonctionnement des cellules : - Les nutriments du sang proviennent de la digestion qui transforme les aliments par des actions mécaniques et chimiques. - Les enzymes digestives sont produites par des cellules humaines et par le microbiote de l'appareil digestif. - L'absorption intestinale permet le passage des nutriments vers le sang à partir de l'intestin grêle. - Les excréments sont constitués des éléments non digérés (dont les fibres) et de cellules du microbiote. - Une alimentation équilibrée en quantité et qualité contribue à la santé de l'individu. Notions fondamentales : bouche, glandes salivaires, œsophage, estomac, intestin grêle, colon, rectum, anus, foie, pancréas, microbiote, digestion, enzyme, absorption intestinale.	L'élève sait : - Expliquer le devenir des aliments dans le tube digestif (enzymes issues des glandes digestives et du microbiote). - Expliquer l'importance des micro-organismes dans la digestion. - Expliquer que l'intestin grêle est une surface d'échange. - Légender un schéma de l'appareil digestif. - Interpréter les résultats d'une expérience testant les effets du microbiote sur le fonctionnement du tube digestif. - Comparer des régimes alimentaires et identifier des régimes équilibrés en quantité et qualité.

Précisions et limites :

Cette partie peut faire l'objet d'un travail sur l'éducation au goût dans le cadre d'un projet à l'échelle de l'établissement.

Le terme santé s'entend comme défini par l'OMS : un état de complet bien-être physique, mental et social et pas seulement une absence de maladie.

Cette partie peut être mise en lien avec les objectifs de l'éducation à la santé dans le cadre de la mise en œuvre d'EPSa.

Les organes interagissent au sein de l'organisme

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Expliquer l'origine du dioxygène nécessaire à la respiration cellulaire : - Le dioxygène du sang provient de celui contenu dans l'appareil respiratoire. Il est renouvelé par la ventilation. - Le passage du dioxygène depuis l'air vers le sang se fait au niveau des alvéoles pulmonaires. Expliquer le rôle de la circulation générale : - Le sang permet le transport des nutriments et du dioxygène vers toutes les cellules de l'organisme. - Le cœur assure la mise en mouvement du sang dans l'organisme. Expliquer comment sont évacués les déchets produits par le fonctionnement des cellules : - Le dioxyde de carbone produit par la respiration cellulaire est évacué lors de l'expiration par l'appareil respiratoire. - Les cellules en fonctionnement produisent des déchets azotés libérés dans le sang qui sont ensuite filtrés par les reins et éliminés hors de l'organisme dans l'urine. Comprendre l'importance du don d'organes : - En France, le don d'organes et de tissus permet des transplantations afin d'améliorer la vie de patients malades.	L'élève sait : - Localiser le trajet du dioxygène depuis l'air vers le sang. - Relier les mouvements ventilatoires aux trajets de l'air - Relier la circulation générale et la distribution des nutriments ou du dioxygène dans tout l'organisme pour couvrir les besoins des cellules. - Identifier les différents types de vaisseaux sanguins. - Décrire le trajet du dioxyde de carbone depuis son lieu de production jusqu'à l'air expiré. - Compléter un schéma des appareils respiratoire et excréteur. - Identifier le rôle des différents organes de l'appareil excréteur. - Identifier les situations légales dans lesquelles un don d'organe et de sang est possible.

Notions fondamentales : pharynx, larynx, poumons, trachée, bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires, circulation générale, cœur, sang, artères, veines, capillaires, rein, uretère, urètre, vessie, urine.

Précisions et limites :

L'étude de la double circulation sanguine n'est pas attendue.

Cette partie peut être mise en lien avec les objectifs de l'éducation à la santé dans le cadre de la mise en œuvre d'EPSa et du parcours citoyen.

Le fonctionnement du système nerveux

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Identifier comment les centres nerveux permettent de percevoir l'environnement : – Un stimulus est transformé par un récepteur en message nerveux électrique qui est transmis à la moelle épinière ou au cerveau grâce à un nerf sensitif. – Les nerfs sont constitués des axones des neurones. – Le cerveau reçoit et intègre les messages issus de l'intérieur et de l'extérieur de l'organisme. – Lors d'un mouvement, les centres nerveux élaborent un message nerveux transporté par un nerf moteur qui déclenche la contraction d'un muscle. Justifier l'intérêt des politiques publiques en faveur de la santé : – Des stimuli de trop grande intensité ou de trop longue durée portent atteinte à l'intégrité des récepteurs sensoriels, souvent de façon irréversible. Notions fondamentales : récepteur sensoriel, message nerveux, centres nerveux, cerveau, moelle épinière, nerf, neurone, corps cellulaire, axone, terminaison nerveuse.	L'élève sait : – Identifier le stimulus, le récepteur, le nerf sensitif et le centre nerveux dans une situation mettant en jeu l'ensemble de ces éléments. – Distinguer la réception de l'intégration des messages nerveux. – Identifier les éléments intervenant dans un message nerveux moteur. – Identifier le rôle des centres nerveux dans l'intégration d'informations provenant de plusieurs sources (externes et internes). – Réaliser une dissection mettant en évidence le nerf entre un récepteur et un centre nerveux. – Légender un neurone. – Faire le lien entre une politique publique et les enjeux liés aux comportements individuels et collectifs (bruit, lumière, équipements de protection individuels).

Précisions et limites :

Le professeur s'appuiera sur un exemple au choix pour illustrer l'intérêt des politiques publiques en faveur de la santé.

La dissection peut être réalisée sur un poisson ou un criquet.

Cette partie peut être mise en lien avec les objectifs de l'éducation à la santé dans le cadre de la mise en œuvre d'EPSA, du parcours citoyen et à l'éducation à la prévention des risques.

Thème : Virus, micro-organismes et interactions avec l'être humain.

Cette partie du programme permet de comprendre le rôle du microbiote, du système immunitaire ainsi que les bases biologiques de la vaccination. Elle participe à la construction du concept « une seule santé » (One Health) et place l'être humain au cœur d'interactions continues avec les micro-organismes.

Diversité du monde microbien en interaction avec l'être humain	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Mettre en relation la santé d'un être humain et la qualité de ses microbiotes : – L'organisme humain abrite différents microbiotes. La santé humaine dépend de la constitution de ces microbiotes. Identifier les rôles du système immunitaire dans la protection de l'être humain contre l'infection par des micro-organismes pathogènes : – Lors d'une infection, le système immunitaire permet de reconnaître et de neutraliser les agents pathogènes. Identifier différentes réactions immunitaires : – Des leucocytes permettent d'ingérer et digérer des micro-organismes. – Des leucocytes produisent des anticorps : molécules spécifiques des agents pathogènes qui participent à leur neutralisation. Expliquer le principe de la vaccination : – La vaccination permet de déclencher la production de leucocytes mémoires et d'anticorps dirigés contre un agent pathogène spécifique.	L'élève sait : – Identifier les différents microbiotes humains. – Expliquer en quoi un microbiote diversifié est bénéfique à l'organisme humain. – Attribuer au système immunitaire un rôle de protection contre les agents pathogènes. – Identifier les différentes phases de la phagocytose. – Mettre en relation les anticorps avec leur propriété à neutraliser un agent pathogène. – Comparer les cellules d'un frottis sanguin d'une personne saine et d'une personne atteinte d'une maladie infectieuse. – Expliquer le bénéfice de la production de leucocytes mémoires dans le cadre de la vaccination.

Identifier les enjeux liés à l'infection au virus de l'immunodéficience humaine (VIH): – Le syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA) est une infection sexuellement transmissible causée par le VIH qui met en échec le système immunitaire. – Depuis les années 1980, des recherches sont en cours pour trouver et améliorer des traitements parallèlement aux politiques de prévention. Notions fondamentales : microbiote, antigène, anticorps, leucocyte, mémoire immunitaire, phagocytose, SIDA, VIH.	– Mettre en relation les acronymes SIDA et VIH avec leur signification. – Mettre en relation l'efficacité du système immunitaire et la charge virale dans le cadre du SIDA. – L'élève est capable d'expliquer les politiques publiques menées au sujet du SIDA – Représenter l'ensemble des interactions de l'être humain avec les micro-organismes pathogènes ou non pathogènes sous forme d'un schéma fonctionnel.
--	---

Précisions et limites :

En ce qui concerne le VIH, le professeur rappellera aux élèves l'importance du préservatif.

L'inventaire des organes et des cellules impliqués dans la réaction immunitaire ne sont pas attendus.

Cette partie peut être mise en lien avec les objectifs de l'éducation à la santé dans le cadre de la mise en œuvre d'EPSa, du parcours citoyen et de l'éducation à la prévention des risques.

Cette partie du programme permet de présenter les domaines d'activités professionnelles liés à la connaissance des métiers de la santé.

Thème : Procréation humaine

Cette partie du programme permet de comprendre les enjeux autour de la sexualité ainsi que les choix qu'elle implique. Les mécanismes biologiques du contrôle des appareils reproducteurs permettent de comprendre le fonctionnement de certains contraceptifs.

Procréation humaine	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Expliquer le contrôle hormonal de l'appareil reproducteur : – Certaines zones du cerveau produisent des hormones qui permettent de contrôler le fonctionnement de l'appareil reproducteur en induisant la production de testostérone chez l'homme et la production d'œstrogènes et de progestérone chez la femme. Identifier l'origine du plaisir sexuel :	L'élève sait : – Mettre en relation une hormone avec son lieu de production, sa diffusion dans l'organisme et son lieu d'action. – Compléter un schéma fonctionnel où figurent cerveau et appareil reproducteur.

Niveau d'enseignement : classe de troisième

Partie : Nature des pratiques et des savoirs scientifiques en SVT

Faire des sciences	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Appréhender la nature de la science et comment elle se construit : – La science met en œuvre des démarches d'explication de l'organisation et du fonctionnement du monde réel, qui s'appuient sur des faits établis et un raisonnement rationnel. – Faire des sciences consiste à observer, comparer, questionner, expérimenter, modéliser, en réponse à des problèmes scientifiques identifiés. – Le savoir scientifique est une construction collective qui s'enrichit au fur et à mesure de la découverte de nouveaux faits. – Ce savoir est diffusé au travers de publications rédigées par des scientifiques, dans lesquelles sont consignées les résultats des travaux de recherche et leurs interprétations, ensuite évaluées par leurs pairs. – Le développement et l'utilisation des sciences et des technologies ont modifié des conditions de vie des êtres humains (alimentation, santé, environnement, etc.) et sont l'une des clés permettant de répondre aux grands enjeux du XXI^e siècle. Notions fondamentales : science, démarches scientifiques, savoir scientifique, croyance, opinion.	L'élève sait : – Distinguer une démarche scientifique d'une démarche qui ne l'est pas. – Distinguer un savoir scientifique, une croyance et une opinion. – Identifier les apports des sciences et technologies du vivant et de la Terre dans son quotidien.

Précisions et limites :

Pour lui donner du sens, cette partie sera traitée au sein des autres parties du programme et non pas comme un chapitre indépendant. Le professeur choisira un exemple concret pour les élèves, dans le cadre historique (vaccination, digestion, reproduction, climat, évolution, etc.), en parallèle d'un exemple plus récent.

Partie : Terre et vivant

Thème : La Terre, planète dynamique

Les élèves découvrent ici la variété des roches de leur environnement proche en identifiant certaines de leurs caractéristiques avec des observations et expérimentations simples

Initiation à la diversité des roches terrestres	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Identifier la nature des roches à partir d'exemples locaux : Les roches présentent différentes propriétés en lien avec leur composition minéralogique ou chimique et leur origine. Notions fondamentales : types de roches (sédimentaire ou métamorphique ou magmatique).	L'élève sait : - Identifier une roche en référence à un document qui donne les principales caractéristiques des roches terrestres. - Réaliser des manipulations simples pour caractériser au moins deux roches et leur contenu minéralogique.

Précisions et limites :

Les roches prises en exemple proviennent de l'environnement proche du collège. Elles peuvent être celles qui affleurent mais également celles utilisées dans la construction des bâtiments, l'aménagement, la réalisation d'œuvre d'art, etc. Une classe sur le terrain dans la proximité immédiate du collège peut être menée. Les manipulations pour caractériser les roches peuvent être : la recherche de carbonate de calcium avec un acide peu concentré, le test de la dureté des minéraux, des mesures de densité, porosité, perméabilité, des observations à la loupe des minéraux, etc.).

En lien avec les cycles de l'eau et du carbone étudiés dans les classes précédentes, il s'agit ici de présenter la dynamique des roches de la lithosphère à partir de l'exemple des roches sédimentaires avant de généraliser le cycle à tous les types de roches.

Le cycle des roches	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Décrire les interactions entre le cycle d'une roche et les cycles de l'eau et du carbone : - Toute roche exposée à la dynamique des enveloppes externes subit une dégradation. - Les produits de dégradation vont à leur tour être transportés vers des zones de sédimentation.	L'élève sait : - Expliquer l'origine des produits de dégradation des roches. - Décrire les étapes de formation d'une roche sédimentaire.

– Les produits dissous issus de l'érosion constituent une source importante de nutriments pour la biosphère. – Les roches sédimentaires se forment par enfouissement et compaction de sédiments associés à une perte d'eau. – La circulation de l'eau amène des éléments en solution qui cristallisent et contribuent à la solidification de la roche. – Des organismes morts, leurs squelettes/coquilles ou encore des traces de leur activité peuvent être préservés dans les roches sédimentaires et constituent des fossiles. – Toutes les roches ont un cycle qui interfère avec les cycles de l'eau et celui du carbone. Notions fondamentales : transport, sédimentation, fossile, interactions avec les cycles biogéochimiques.	– Repérer des indices de dégradation des roches – Expliquer l'origine de certains éléments minéraux essentiels aux organismes. – Expliquer la fossilisation. – Présenter le cycle d'une roche.
---	---

Précisions et limites :

Le cycle des roches sédimentaires est l'occasion de travaux de terrain à proximité du collège et d'expérimentation en classe.

Le concept de cycle de roche est abordé à partir de la roche sédimentaire et est ensuite généralisé.

Le travail sur les roches volcaniques qui a été mené en classe de quatrième permet de compléter les cycles des roches.

Les roches métamorphiques sont présentées comme le résultat des réactions lors d'une augmentation de pression et de température au cours de l'enfouissement d'une roche.

À ce niveau d'apprentissage on assimile l'érosion à la « dégradation » des roches

Il s'agit ici de sensibiliser les élèves aux ressources, renouvelables ou pas, et de montrer leur importance ou leurs influences dans leur vie courante.

Les ressources et leurs utilisations	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Identifier la diversité des ressources géologiques naturelles locales utiles à l'être humain. Identifier si une ressource est renouvelable ou non en s'appuyant sur les durées et les conditions de formation, en comparaison avec leur rythme d'utilisation par l'être humain :	L'élève sait : – Distinguer différents types de ressources. – Identifier des ressources géologiques mobilisées dans sa vie courante. – Mettre en lien le temps de formation d'une ressource et la vitesse d'exploitation par l'être

– Les réserves des ressources non renouvelables correspondent à leur partie exploitable. – Les ressources géologiques sont inégalement réparties sur le globe. – L'exploitation des réserves est encadrée par les politiques publiques afin d'en limiter les impacts environnementaux ou sociétaux. Notions fondamentales : ressources renouvelable et non renouvelable, réserve, utilisation raisonnée des ressources.	humain pour en déduire le caractère renouvelable ou pas. – Relier la formation d'une ressource avec le cycle de l'eau et/ou le cycle des roches et/ou le cycle du carbone. – Identifier des mesures limitant les impacts sur l'environnement (aménagement en amont, en cours et après les exploitations).
---	---

Précisions et limites :

Un exemple au choix est à traiter pour une ressource renouvelable (bois, biomasse, vent, soleil, marée, etc.) et une non renouvelable (le pétrole, le charbon, le lithium, des exemples de terres rares, etc.). Le lien entre les ressources et leurs usages dans le quotidien des élèves doit être fait. La comparaison entre les durées de formation de la ressource, leurs ampleurs et la vitesse d'exploitation par l'être humain est à faire.

Lors d'une focale sur l'utilisation des ressources carbonées, les élèves sont amenés à identifier les conséquences de leur utilisation sur l'environnement et les politiques publiques d'atténuation ou d'adaptation pour en limiter les impacts.

Ressources carbonées et changement climatique	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Relier l'exploitation de réserves carbonées avec le changement climatique d'origine humaine à l'échelle globale : – L'utilisation par l'être humain de réserves carbonées (pétrole, charbon, gaz) libère de très grandes quantités de dioxyde de carbone, gaz à effet de serre, dont une partie s'accumule dans l'atmosphère. – Le réchauffement global augmente la quantité d'énergie thermique des océans et de l'atmosphère ce qui modifie la fréquence et l'intensité des phénomènes météorologiques. – La limitation du rejet des gaz à effet de serre (atténuation) doit permettre de limiter l'élévation des températures compatibles avec l'habitabilité de nombreuses espèces dont l'être humain. – Des stratégies d'adaptation permettent de limiter les effets du réchauffement climatique.	L'élève sait : – Remobiliser le cycle du carbone et en particulier les flux entre les réservoirs et les vitesses d'alimentation du réservoir atmosphérique en lien avec les activités humaines. – Corréler l'augmentation du dioxyde de carbone atmosphérique et l'augmentation des températures à l'échelle globale – Distinguer les lieux d'accumulation de l'énergie thermique, océan et atmosphère, et leurs interrelations. – Proposer des actions à mener pour limiter le rejet des gaz à effet de serre. – Proposer des actions à mener pour limiter les effets du réchauffement climatique.

Notions fondamentales : modifications des flux de carbone dans le cycle du carbone, gaz à effet de serre, atténuation et adaptation.

Précisions et limites :

Des expériences permettent de mettre en évidence la production de dioxyde de carbone lors de la combustion de matière carbonée. La remobilisation du cycle du carbone permet de montrer les déséquilibres entre les réservoirs provoqués par les activités anthropiques. Les mécanismes de l'effet de serre ne sont pas au programme. Cette partie du programme permet d'approfondir la découverte des métiers en lien avec la météorologie, la climatologie, l'élaboration de bilan carbone, etc.

Thème : Les interactions Terre-vivant

Les modifications de la biodiversité dues aux activités humaines sont questionnées au regard de celles observées dans le passé géologique de notre planète.

Histoire de la Terre et modifications de la biodiversité	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Montrer que les environnements ont changé tout au long de l'histoire géologique de la Terre : – L'étude des archives fossiles témoigne des modifications continues de la biodiversité. – Les actions humaines actuelles ont des effets délétères inédits sur la biodiversité en termes de rapidité d'extinction des espèces et de densité des populations. – D'autres crises biologiques sont survenues au cours de l'histoire de la Terre avec des causes et des conséquences variées. Notions fondamentales : apparition, disparition, raréfaction d'espèces ; crise biologique ; équilibre des écosystèmes ; biodiversité.	L'élève sait : – Comparer une succession de paléoenvironnements à partir d'indices (fossiles, roches, formations géologiques). – Utiliser une IA pour inventorier la biodiversité d'un milieu ou utiliser une IA générative pour reconstituer un paléoenvironnement. – Identifier des indices des conséquences d'actions humaines sur la biodiversité. – Identifier les causes et conséquences d'une crise.

Précisions et limites :

Cette partie du programme est l'occasion de définir ou de remobiliser la biodiversité à l'échelle des espèces qui peuplent un milieu. Il convient de s'appuyer sur les études menées en quatrième sur les écosystèmes qui sont présentés comme des systèmes dynamiques et qui peuvent se modifier et retrouver un état stationnaire après une perturbation. Les perturbations anthropiques et leurs effets sont soulignés. Parmi les changements actuels le professeur peut s'appuyer sur un ou des exemples locaux de perte de biodiversité en lien avec la destruction des habitats, le changement climatique, la pollution, les espèces invasives, etc. La notion de crise biologique du passé géologique de notre planète est à étudier à partir d'un seul exemple.

Les modifications de la biodiversité s'expliquent par les mécanismes de l'évolution. Il s'agit ici d'un premier niveau d'étude fondé sur les caractéristiques des populations.

L'évolution des êtres vivants	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Identifier des faits d'évolution et les mettre en relation avec des mécanismes explicatifs : – Au sein d'une espèce, les individus présentent des associations de caractères singulières, expliquées par le brassage de l'information génétique lors de la reproduction sexuée. – Dans une population, d'une génération à l'autre, les fréquences des caractères changent. – Lors d'une modification des conditions du milieu, certains organismes qui portent une association particulière de caractères sont plus aptes à se reproduire que d'autres. – L'isolement de populations peut conduire à des modifications qui limitent ou empêchent la reproduction entre les individus de ces populations, c'est un exemple de mécanismes de spéciation. – Ces mécanismes, à long terme, font partie des moteurs importants pour générer de la biodiversité. Notions fondamentales : évolution des êtres vivants, dynamique des populations, sélection naturelle, spéciation	L'élève sait : – Expliquer l'origine des associations de caractères chez un organisme qui diffèrent de celles de ses deux parents. – Anticiper un changement de la fréquence d'un caractère dans une génération à venir. – Faire le lien entre la diversité des individus d'une population et l'impact d'un changement du milieu sur certains d'entre eux. – Expliquer le lien entre les caractères de certains individus et la probabilité plus forte qu'ils ont de se reproduire que d'autres. – Identifier les facteurs à l'origine de l'évolution d'une population à partir d'un exemple.

Précisions et limites :

Cette partie du programme est l'occasion de définir la biodiversité à l'échelle des caractères des individus ainsi qu'à l'échelle des populations. Les exemples explicites sont à privilégier (populations bactériennes résistantes aux antibiotiques, souris de Madère, pinsons des Galapagos, moustiques de Londres, etc.).

Le lien peut être établi avec le thème « Procréation » pour expliquer le brassage génétique.

À partir de fondements scientifiques, des politiques publiques sont mises en œuvre pour protéger la biodiversité, se révélant bénéfiques pour les sociétés humaines.

L'être humain indissociable de son environnement

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Mettre en lien des politiques de protection de la biodiversité avec les mécanismes qui expliquent la dynamique des populations : – Des politiques de protection de la biodiversité permettent de protéger certaines espèces ou certains milieux et d'éviter leur fragmentation. Mettre en lien la bonne santé des écosystèmes et la santé des populations humaines : – Le fonctionnement des écosystèmes apporte des effets positifs aux sociétés humaines. – La perturbation des écosystèmes peut avoir en retour des conséquences sur la santé des populations humaines. Notions fondamentales : politiques publiques, « une seule santé » (One Health).	L'élève sait mobiliser ses connaissances sur les mécanismes de la dynamique des populations pour argumenter sur les politiques publiques mises en place.

Précisions et limites :

Les aires protégées, les trames vertes, bleues et noires sont des exemples de politiques pertinentes à analyser et à mettre en lien avec les mécanismes qui assurent la dynamique des populations. Cette partie du programme permet de présenter les domaines d'activités professionnelles liés à la connaissance des métiers de la biodiversité et du développement durable.

Cette partie permet de mobiliser les connaissances des élèves pour comprendre les domaines d'activités humaines en lien avec les connaissances en biologie.

La connaissance du vivant au service de l'humanité

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Appréhender en quoi la connaissance du vivant dans toutes ses dimensions (organisationnelle, fonctionnelle, évolutive, etc.) permet de répondre aux besoins de l'humanité dans le cadre de la transition écologique. – Dans le domaine de la production agroalimentaire (en élevage et en production végétale en utilisant les acquis sur le fonctionnement des écosystèmes, des métabolismes, de la reproduction des organismes, etc.). – Dans le domaine de la santé (en utilisant les connaissances sur le corps, son fonctionnement	L'élève sait : – Identifier des biotechnologies ou des solutions fondées sur la nature dans différents domaines de l'activité humaine. – Identifier les connaissances mises en œuvre dans des applications biologiques et d'abord celles de la vie courante (en production alimentaire et en santé).

et les interactions avec les autres organismes, etc.). – Dans le domaine des biotechnologies (production de produits à haute valeur ajoutée : antibiotiques, anticorps, hormones, biomédicaments, etc.). – Dans le domaine des solutions fondées sur la nature et l'ingénierie écologique pour lutter contre le réchauffement climatique, contre l'érosion de la biodiversité, pour reconstituer des écosystèmes fonctionnels, etc. Notions fondamentales : sciences biologiques appliquées, biotechnologie, solutions fondées sur la nature	– Mettre en œuvre une comparaison critique de solutions classiques et de solutions fondées sur la nature.
--	---

Précisions et limites :

Le professeur s'appuiera sur deux exemples au choix, notamment à partir d'exemples locaux d'entreprises ou de laboratoires. Des exemples dans le domaine de la santé permettront d'illustrer le concept « une seule santé ». Cette partie est l'occasion de visiter des exploitations agricoles ou sylvicoles, d'industries agroalimentaires mais également de découvrir les domaines professionnels associés.

Partie : Corps humain et santé

Thème : le fonctionnement de l'organisme

La compréhension du fonctionnement du système nerveux permet d'expliquer les mécanismes de l'apprentissage. Il s'agit aussi de comprendre comment le préserver. Cette partie du programme donne une approche biologique des émotions en lien étroit avec la compréhension de certaines compétences psychosociales.

Le fonctionnement de l'organisme	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Expliquer le fonctionnement d'une synapse : – La jonction entre deux neurones ou entre un neurone et une cellule effectrice est une synapse. – Dans une synapse, des neurotransmetteurs assurent la transmission du message entre les deux cellules. Expliquer le fonctionnement du cerveau qui apprend et qui change : – Lors de l'acquisition d'une nouvelle connaissance, un réseau se constitue par l'établissement de	L'élève sait : – Expliquer la communication cellules nerveuses / cellules nerveuses et cellules nerveuses / cellules musculaires.

nouvelles synapses entre des neurones. Les processus de mémorisation stabilisent ce réseau pour des durées variables. – Un sommeil de qualité et de durée adaptée aide à consolider les apprentissages. Expliquer l'origine biologique des émotions : – Une émotion a pour origine l'expression d'un besoin interne. Elle est déclenchée par un événement et se traduit par une réponse corporelle. Elle est associée à un ressenti interne et des manifestations externes. Elle a une valence agréable ou désagréable et une intensité. – Identifier ses émotions permet de les réguler. Identifier l'intérêt d'une hygiène de vie raisonnée en lien avec des risques pour la santé : – Les drogues sont constituées de molécules qui interfèrent avec les neurotransmetteurs, perturbent le fonctionnement du système nerveux, et peuvent créer un phénomène de dépendance. – Les conduites addictives résultent des mêmes modifications cérébrales que celles induites par des drogues. – Des troubles de conduites alimentaires apparaissent plus fréquemment à l'adolescence. Notions fondamentales : synapse, neurotransmetteur, émotion, hygiène de vie, dépendance, addiction.	– Mettre en relation apprentissage et fonctionnement du cerveau. – Faire le lien entre la répétition d'un geste nouveau et l'augmentation de l'efficacité dans sa réalisation. – Identifier différentes émotions et leurs manifestations en fonction d'un contexte. – Identifier des composantes externes d'une émotion : observation de visages, langage para-verbal. – Expliquer l'intérêt de lois limitant l'exposition des individus à des facteurs de conduites addictives : drogues, alcool, tabac, exposition aux écrans, jeux d'argent, réseaux sociaux, etc. – Relier une conduite addictive (sport, jeux, substances psychoactives) aux risques sur le cerveau. – Argumenter l'intérêt de politiques de prévention liées à l'alimentation en matière de préservation de la santé.
--	---

Précisions et limites :

Le terme « connaissances » utilisé dans cette partie n'est pas limité aux connaissances purement scolaires.

Le professeur veillera à ne pas concevoir le cerveau comme divisé en une zone pour apprendre et une zone pour les émotions.

En ce qui concerne les émotions, il conviendra de veiller à ne pas limiter l'étude au stress et à l'anxiété et à s'appuyer également sur des émotions agréables.

En ce qui concerne les troubles des conduites alimentaires, sera privilégié un travail à l'échelle de l'étude de la population, et non pas une approche individuelle.

Cette partie peut être mise en lien avec les objectifs de l'éducation à la santé dans le cadre de la mise en œuvre d'EPSa, du parcours citoyen et à l'éducation à la prévention des risques et favoriser un travail avec les personnels médicaux.

Thème : Virus, micro-organismes et interactions avec l'être humain.

Cette partie du programme présente certains traitements des pathologies. Elle permet de comprendre le rôle des antibiotiques mais également de mesurer les limites de leur utilisation. Elle est l'occasion d'évoquer le rôle de la recherche dans la mise au point de nouveaux traitements.

Diversité du monde microbien en interaction avec l'être humain	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Expliquer la nécessité d'une utilisation raisonnée des antibiotiques : – Les antibiotiques sont des molécules limitant la prolifération bactérienne. – Un antibiogramme permet de mesurer l'efficacité d'antibiotiques. – L'usage excessif des antibiotiques depuis le milieu du XX^e siècle a sélectionné des bactéries résistantes qui constituent un enjeu de santé publique. – L'utilisation raisonnée des antibiotiques comme de tout médicament permet d'en limiter les impacts sur les écosystèmes. Expliquer le lien entre les infections par les HPV, le développement de certains cancers et l'intérêt de la vaccination : – Le cancer est une maladie qui correspond à une multiplication incontrôlée de cellules anormales. – Les HPV peuvent modifier des cellules et être à l'origine d'un cancer. Notions fondamentales : antibiogramme, antibiorésistance, cancer.	L'élève sait : – Interpréter un antibiogramme. – Relier antibiorésistance et sélection naturelle. – Retracer l'origine de contamination d'un écosystème par les antibiotiques. – Relier l'utilisation raisonnée des antibiotiques au respect de la prescription médicale et au recyclage des antibiotiques non consommés. – Mettre en relation les taux de certains cancers avec la couverture vaccinale dans des pays aux politiques vaccinales différentes.

Précisions et limites : La connaissance du mode d'action des antibiotiques n'est pas attendue.

Une approche historique de la découverte des antibiotiques peut être menée.

Cette partie peut être mise en lien avec les objectifs de l'éducation à la santé dans le cadre de la mise en œuvre d'EPSa, du parcours citoyen et à l'éducation à la prévention des risques. Ce travail peut être mené en collaboration avec les personnels de santé de l'établissement.

Thème : Procréation humaine

Cette partie du programme permet de comprendre les enjeux autour de la grossesse et de la parentalité. Elle pose les bases de l'hérédité chromosomique et amène les élèves à réfléchir sur les notions de procréation médicalement assistée

et de consentement. Cette partie du programme fait suite au programme de cinquième dont il faudra s'assurer de la bonne mobilisation par les élèves.

Comprendre et vivre sa sexualité	
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Expliquer comment toutes les cellules somatiques de l'organisme possèdent la même information génétique : – La croissance de l'embryon repose sur la multiplication de ses cellules, chacune conservant les mêmes chromosomes que la cellule-œuf dont elles proviennent. – Pour chaque paire de chromosomes, un chromosome provient de l'ovule de la mère et l'autre du spermatozoïde du père. – La formule chromosomique dans l'espèce humaine est de 46 chromosomes, soit 23 paires. Expliquer le devenir de l'embryon : – L'embryon s'implante dans l'utérus. – Douze semaines après la fécondation, l'embryon devient un fœtus qui se développe grâce aux échanges effectués avec le sang maternel par l'intermédiaire du placenta. – Pendant la grossesse, les substances chimiques comme la nicotine, l'alcool et certains médicaments passent dans le sang fœtal et peuvent perturber le développement du fœtus. Identifier les caractéristiques de l'accouchement : – Neuf mois après la fécondation, des changements hormonaux dans l'organisme maternel provoquent les contractions utérines à l'origine de l'accouchement. Identifier les techniques médicales associées à la parentalité : – Des techniques médicales permettent d'accompagner le choix d'avoir ou non un enfant. – Le cadre légal définit les techniques médicales associées à la parentalité autorisées (PMA) en France : procréation médicalement assistée, contraception, pilule d'urgence, interruption volontaire de grossesse (IVG).	L'élève sait : – Représenter le comportement des chromosomes lors de la multiplication cellulaire. – Donner les caractéristiques d'un caryotype humain sans anomalie. – Décrire des échanges qui ont lieu au niveau du placenta. – Identifier des conduites à risque pour le développement du fœtus. – Relier les variations de concentrations hormonales et l'accouchement. – Proposer une technique médicale permettant d'apporter une réponse à une situation concrète liée à la procréation.

– Le dépistage prénatal d’une anomalie chromosomique peut amener à la décision d’une interruption médicale de grossesse. Prendre en compte le consentement dans la sexualité : – Il convient de s’assurer du consentement préalable du partenaire lors d’une activité sexuelle. Notions fondamentales : chromosome, caryotype, multiplication cellulaire, embryon, fœtus, placenta, accouchement, fertilité, pilule d’urgence, IVG, IMG, consentement.	– Mettre en évidence des anomalies chromosomiques sur un caryotype. – Identifier des situations où le consentement est absent ou n’est pas valide.
---	---

Précisions et limites :

Le terme de multiplication cellulaire sera privilégié, en effet le mot « division » a un autre sens qui peut induire des difficultés de compréhension pour les élèves. On entend par « placenta » l’ensemble placenta et cordon ombilical.

Cette partie se prête à un travail en lien avec le personnel de santé dans le cadre de la démarche EPSa, de la mise en œuvre du programme EVARS et du parcours d’éducation à la citoyenneté.

Cette partie du programme permet de présenter les domaines d’activités professionnelles liés à la connaissance des métiers de la santé