



CONSEIL SUPÉRIEUR
DES PROGRAMMES

Projet de programme pour le cycle 4

9 avril 2015

Mis à jour du 15 avril 2015

Sciences de la vie et de la Terre

Les finalités de l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre au cours du cycle 4 sont de permettre à l'élève :

- d'accéder à des savoirs scientifiques actualisés, de les comprendre et les utiliser pour mener des raisonnements adéquats ;
- d'appréhender la complexité du réel en utilisant le concret, en observant, en expérimentant, en modélisant ;
- de distinguer les faits des idées ;
- d'appréhender la place des techniques, leur émergence, leurs interactions avec les sciences ;
- d'expliquer les liens entre l'homme et la nature ;
- d'expliquer les impacts générés par le rythme et la variabilité des actions de l'homme sur la nature ;
- d'agir en exerçant des choix éclairés, y compris dans ses choix d'orientation ;
- d'exercer une citoyenneté responsable, en particulier dans les domaines de la santé et de l'environnement, pour :
 - construire sa relation au monde, à l'autre, à son propre corps,
 - intégrer les évolutions dans le domaine économique et technologique, assumer les responsabilités sociales et éthiques qui en découlent.

Au cours du cycle 4, il s'agit, en sciences de la vie et de la Terre, de permettre aux jeunes de rompre avec une vision trop anthropocentrée du monde et des croyances pour les faire entrer dans **une relation scientifique avec les phénomènes naturels ou techniques et le monde vivant**. Cette posture scientifique est faite d'**attitudes** (curiosité, ouverture d'esprit, remise en question de son idée, exploitation positive des erreurs...) et de **capacités** (observer, expérimenter, modéliser, ...). Dans cette relation scientifique, l'élève comprend que les **connaissances** qu'il acquiert et qui lui sont momentanément utiles devront nécessairement être approfondies, révisées et peut être remises en cause dans la suite de sa scolarité et dans sa formation tout au long de la vie.

Les objectifs de formation du cycle 4 en sciences de la vie et de la Terre (**tableau 1**) s'organisent autour de **trois grands thèmes**, la Terre et le vivant, l'Homme dans son environnement, le corps humain et la santé. Le programme de sciences de la vie et de la Terre, dans le prolongement du cycle 3, fait ainsi écho à ceux des programmes de physique-chimie et de technologie et s'articule avec d'autres disciplines pour donner une vision enrichie de la réalité. Elles apportent un regard particulier, à côté et en complément d'autres regards, pour établir les approches éthiques des questions vives de société.

Par leurs contenus, les sciences de la vie et de la Terre contribuent (**tableau 2**) à l'acquisition des cinq domaines du socle commun de connaissances, de compétences et de culture et participent, par leurs liens avec monde économique et professionnel et avec les autres formes de culture, aux deux parcours : parcours individuel d'information, d'orientation et de découverte du monde économique et professionnel (Piiodmep) et d'éducation artistique et culturelle (Péac). Construisant l'autonomie du futur citoyen, dans le développement de son jugement critique, et lui inculquant les valeurs, essentielles en sciences, de responsabilité et de coopération, les sciences de la vie et de la Terre sont également au service d'un enseignement moral et civique.

Le **tableau 1** décline les trois thèmes en compétence attendue en fin de cycle, composantes de cette compétence et connaissances associée. Quelques démarches, méthodes et outils y sont également proposés. Chaque thème est abordé chaque année mais différentes programmations sur les trois années du cycle sont envisageables pour atteindre les objectifs visés.

LA TERRE ET LE VIVANT

Compétence attendue en fin de cycle		
L'élève a appris à explorer l'organisation et la structure du monde animal et végétal à différentes échelles d'espace et de temps. Il sait mettre en relation différents faits pour expliquer la nutrition des cellules, la dynamique des populations, la classification du vivant, la biodiversité, la diversité génétique des individus et l'évolution des êtres vivants.		
Composantes de la compétence	Connaissances associées	Démarches, méthodes, outils
- Relier les besoins des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme ; - Relier les besoins des cellules végétales, les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage	Nutrition et organisation fonctionnelle à l'échelle de l'organisme, des organes, des tissus et des cellules ; nutrition et interactions avec des micro-organismes	Ce thème se prête : - à l'histoire des sciences, lorsque l'élève situe dans son contexte historique et technique l'évolution des idées sur la reproduction, la génétique ou l'évolution ;

et les systèmes de transport au sein d'un organisme végétal.		- aux applications biotechnologiques, lorsque l'élève conçoit ou explique, à partir des connaissances acquises, des protocoles d'obtention d'organismes génétiquement modifiés, de cultures de cellules (sources de cellules mères, croissance, conservation, normes éthiques) ou de clonage ;
- Relier des éléments de biologie de la reproduction sexuée et asexuée des êtres vivants et l'influence du milieu sur la survie des individus, en lien avec la dynamique des populations.	Reproductions sexuée et asexuée, rencontre des gamètes, milieux et modes de vie, gamètes et patrimoine génétique chez les vertébrés et les plantes à fleurs	- aux observations à différentes échelles pour la constitution des organismes étudiés et la diversité du vivant (dont les bactéries et les champignons). L'élève mène des observations de terrain pour recueillir des données, les organiser et les traiter à un niveau simple. Il met en œuvre des démarches expérimentales.
- Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, et l'évolution.	Caractères partagés et classification ; les grands groupes d'êtres vivants, dont <i>Homo sapiens</i> , leur parenté et leur évolution	Il crée un algorithme et utilise des outils de détermination et de classification..
- Expliquer sur quoi reposent la diversité et la stabilité génétique des individus ; - Expliquer comment les phénotypes sont déterminés, entre autres, par les génotypes ; - Relier, comme des processus dynamiques, la diversité génétique et la biodiversité.	Diversité des êtres vivants, des associations entre espèces, des phénotypes et des génotypes ; diversité génétique au sein d'une population ; hérédité, stabilité des groupes ; ADN, mutations, brassage, méiose et fécondation	
- Mettre en évidence des faits d'évolution et donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution.	Apparition et disparition d'espèces au cours du temps (dont les premiers organismes vivants sur Terre) ; survie des formes aptes à se reproduire, hasard, sélection naturelle Recherche de formes de vie sur d'autres planètes que la Terre, dans et hors du système solaire.	
<p>Contribution aux enseignements pratiques interdisciplinaires : Développement durable : préservation de la biodiversité, sciences participatives (suivi de certaines espèces...) Sciences et sociétés : diversité humaine, égalité, hasard et détermination Cultures et créations artistiques : art et biodiversité Information, communication, citoyenneté : croyances et connaissances scientifiques Langues et cultures régionales et étrangères : Darwin et la théorie de l'évolution dans l'Angleterre industrielle ; les sciences participatives dans les cultures anglo-saxonnes (projets e-twinning ou internationaux possibles)</p>		

L'HOMME DANS SON ENVIRONNEMENT

Compétence attendue en fin de cycle		
L'élève a appris à expliquer quelques aspects du fonctionnement de la Terre, à l'échelle des écosystèmes et de la planète, soumis à l'influence des activités humaines. Il sait prendre en compte les différentes dimensions d'un problème qui lui est lié et justifier des comportements responsables face à l'environnement et à la préservation des ressources limitées de la planète.		
Composantes de la compétence	Connaissances associées	Démarches, méthodes, outils
- Expliquer quelques phénomènes géologiques naturels à partir du contexte géodynamique global, en lien avec les risques et les enjeux pour l'Homme.	Déformations à la surface de la Terre (tremblements de Terre, éruptions volcaniques) ; tectonique des plaques ; courants marins et marées océaniques ; phénomènes météorologiques ; notions d'aléas, vulnérabilité et risques, prévention et protection	Ce thème se prête : - à l'histoire des sciences, lorsque l'élève situe dans son contexte historique et technique l'évolution des idées sur la tectonique des plaques et le changement climatique ; - aux applications biotechnologiques, lorsque l'élève conçoit ou explique, à partir des connaissances acquises, des méthodes de traitement des eaux et de biodégradation des polluants.
- Caractériser quelques-uns des principaux enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle par l'homme, en lien avec quelques grandes questions de société ; - Argumenter ses choix en matière de	Changement climatique ; ressources en eau, ressources énergétiques fossiles (non renouvelables) ; énergies « renouvelables »	

gestion de ressources naturelles à différentes échelles.		L'élève réalise des études de terrain, exploite des exemples locaux ou régionaux puis les replace dans le contexte global de la planète Terre. Les exemples et les démarches choisis permettent à l'élève d'envisager les impacts à différentes échelles de certains comportements (consommation d'énergie, utilisation de l'eau potable, etc.) et d'appréhender que leur existence est aussi ancienne que celle de l'homme et concerne potentiellement toutes les civilisations. L'élève s'appuie sur des modèles pour comprendre certains des phénomènes abordés. L'élève élargit ses compétences grâce à des collaborations avec des partenaires dans le domaine de la prévention des risques et de la protection de l'environnement.
- Expliquer comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales ; - Proposer des argumentations sur les effets des différentes actions de l'Homme et sur des solutions possibles et réalistes.	Biodiversité : exploitation, préservation, enjeux et conséquences ; Dynamique des écosystèmes de l'échelle locale à celle de la planète Terre ; quantification, perturbations, conséquences, solutions proposées par l'Homme; pollution, surpêche, déforestation, perturbateurs endocriniens, espèces invasives, réhabilitation de sites, réintroduction d'espèces, etc.	
<p>Contribution aux enseignements pratiques interdisciplinaires :</p> <p>Monde économique et professionnel : architecture, construction et urbanisme, gestion des ressources naturelles, biotechnologies, paysagisme et urbanisme</p> <p>Sciences et société : risques et prévention, modélisation</p> <p>Développement durable : gestion des ressources, réhabilitation de sites industriels, les friches et les jardins dans la ville</p> <p>Culture et créations artistiques : arts et paysage</p> <p>Information, communication, citoyenneté : médias, économie, changement climatique et transition énergétique</p>		

LE CORPS HUMAIN ET LA SANTÉ

Compétence attendue en fin de cycle		
<p>l'élève a appris à expliquer quelques aspects du fonctionnement de l'organisme humain. Il sait articuler de manière satisfaisante sa compréhension des processus biologiques qu'il a expliqués et celle des enjeux liés aux comportements responsables individuels et collectifs en matière de santé.</p>		
Composantes de la compétence	Connaissances associées	Démarches, méthodes, outils
- Expliquer comment le système nerveux et le système cardiovasculaire interviennent lors d'un effort musculaire, en identifiant les capacités et les limites de l'organisme ; - Relier l'activité cérébrale et le sommeil pour comprendre son importance dans les processus de mémorisation.	Rythmes cardiaque et respiratoire et effort physique ; message nerveux, centres nerveux, nerfs, cellules nerveuses ; hygiène de vie : limites et effets de l'entraînement ; effets du dopage ; sommeil et mémoire.	Ce thème se prête : - à l'histoire des sciences, lorsque l'élève situe dans son contexte historique et technique, l'évolution des idées sur la vaccination et les antibiotiques ; - aux applications biotechnologiques, lorsque l'élève conçoit ou explique, à partir des connaissances acquises, les procédés et étapes de fabrication de vaccins et de techniques de procréation médicalement assistée. L'élève construit ses compétences par des collaborations avec des
- Expliquer le devenir des aliments dans le tube digestif ; - Relier la nature des aliments et leurs apports qualitatifs et quantitatifs pour comprendre l'importance de l'alimentation pour l'organisme (besoins nutritionnels).	Groupes d'aliments, besoins alimentaires, besoins nutritionnels et diversité des régimes alimentaires ; système digestif, digestion, absorption ; nutriments.	

<ul style="list-style-type: none"> - Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement; - Expliquer les réactions qui permettent à l'organisme de se préserver des micro-organismes pathogènes ; - Argumenter l'intérêt des politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection : antibiothérapies, vaccination. 	<p>Ubiquité du monde bactérien ; réactions immunitaires, antibiothérapie, vaccinations, mesures d'hygiène.</p>	<p>partenaires dans le domaine de la santé (médecins, sportifs ; ...). Les exemples et les démarches choisies permettent à l'élève d'envisager les facteurs du bien-être physique, social et mental et d'identifier les conduites sociales et les choix personnels limitant les perturbations de la santé.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Relier le fonctionnement des appareils reproducteurs à partir de la puberté aux principes de la maîtrise de la reproduction ; - Expliquer sur quoi reposent les comportements responsables dans le domaine de la sexualité et notamment des infections sexuellement transmissibles ; - Expliquer les spécificités de la sexualité humaine par rapport à celles d'autres mammifères. 	<p>Puberté ; organes reproducteurs, production de cellules reproductrices, contrôles hormonaux; procréation médicalement assistée ; contraception ; comportements responsables ; sexualité.</p>	
<p>Contribution aux enseignements pratiques interdisciplinaires : Sciences et société : sexualité, égalité filles garçons. Corps, santé sécurité, sécurité : éducation à la santé, santé publique, risques, addictions, dopages, Monde économique et professionnel : économie de la santé et du médicament, homme réparé-homme augmenté Information, communication, citoyenneté : handicap Langues et culture étrangères et régionales : cultures et alimentation, cultures et maîtrise de la reproduction ; cultures et santé publique</p>		

Liens avec les parcours

<p>Parcours d'éducation artistique et culturelle (Péac)</p>
<p>Attendus de fin de cycle</p>
<p>L'élève sait trouver des convergences entre nature et art. L'élève sait exploiter une œuvre pour construire un savoir scientifique, au cours d'une investigation. Il sait interpréter certains éléments d'une œuvre grâce à sa culture scientifique.</p>
<p>Parcours individuel d'information, d'orientation et de découverte du monde économique et professionnel (Piiodmep)</p>
<p>Attendus de fin de cycle</p>
<p>L'élève sait exploiter ses compétences et des collaborations avec des partenaires dans le domaine de la santé et de l'environnement pour identifier des champs professionnels dans lesquels elles sont mobilisées et pour construire un projet de formation. Il sait utiliser des connaissances biologiques ou géologiques pour comprendre l'évolution du monde économique et entrepreneurial en matière d'économie de la santé et d'exploitation raisonnée des ressources.</p>

Le **tableau 2** présente les compétences à construire et à développer en sciences de la vie et de la Terre, qui contribuent à l'acquisition des cinq domaines du socle commun de connaissances, de compétences et de culture.

<p>Domaine 4 – Les systèmes naturels et les systèmes techniques</p>
<p>Se poser des questions et chercher des réponses, expliquer, démontrer, argumenter</p>
<p>Observer et décrire des phénomènes astronomiques, géologiques, biologiques et écologiques. S'interroger sur leurs causes. Se questionner à partir de connaissances antérieures, de ses représentations, d'échanges avec ses pairs, de résultats expérimentaux, d'informations recueillies lors de ses recherches. S'approprier le problème, l'élaborer ou en modifier sa formulation initiale. Faire une recherche, construire une hypothèse, utiliser des instruments d'observation et des techniques de préparation et de collecte, exploiter des résultats et conclure. Concevoir, seul et en groupe, des stratégies d'investigation complètes et diversifiées.</p>

Concevoir, créer, réaliser
Mettre en relation les savoirs et les techniques expliquant une réalisation ou un procédé biotechnologique. Montrer comment l'utilisation de telles applications a permis des avancées dans les connaissances scientifiques. Expliquer ou concevoir et mettre en œuvre des protocoles, à partir de connaissances acquises et en respectant ou en justifiant un cahier des charges et des contraintes.
Comprendre et assumer ses responsabilités individuelles et collectives
Identifier les impacts de différents comportements sur l'environnement, à l'échelle locale, régionale et planétaire et d'un choix de politique de santé, de gestion des ressources énergétiques, etc. Fonder ses décisions et points de vue sur des arguments scientifiques en matière de comportements responsables à son niveau et à celui du groupe.
Domaine 5 – Les représentations du monde et l'activité humaine
Se situer dans l'espace et dans le temps
Identifier l'évolution des idées à propos d'un processus biologique ou géologique afin de montrer comment les connaissances scientifiques sont révisables, au cours du temps, à la lumière de nouveaux faits. Relier les modalités d'un phénomène astronomique, géologique, biologique ou écologique, à différentes échelles d'espace et de temps.
Domaine 1 – Les langages pour penser et communiquer
Comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit
Lire, exploiter et produire différents types d'écrits descriptifs, argumentatifs, explicatifs afin de communiquer sur ses démarches, ses résultats, ses choix. Exprimer un avis, en argumentant son propos, à partir de ses connaissances et de données scientifiques.
Comprendre, s'exprimer en utilisant une langue étrangère
Exploiter des ressources authentiques : sites, vidéos, extraits d'articles de vulgarisation en langue étrangère. Identifier l'influence culturelle dans la manière de vivre et de résoudre des questions scientifiques. Elaborer un discours simple à l'oral.
Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques
Traiter, exploiter et présenter des données sous différentes formes, tableaux, graphes, histogrammes ou les trier grâce à un algorithme. Utiliser le calcul littéral, mobiliser une règle de proportionnalité, exprimer des grandeurs dans les unités adaptées. Passer d'une forme de langage scientifique à une autre et choisir celle qui est adaptée à la situation de travail.
Domaine 2 – Les méthodes et outils pour apprendre
Coopérer et réaliser des projets
Coopérer au sein d'un groupe de travail, dans et hors de la classe, dans le cadre d'un projet lié au vivant, à la santé et à l'environnement (par exemple un projet de type science participative). Utiliser des espaces numériques de travail et de stockage. Identifier et choisir les outils numériques adaptés au travail à mener. Participer à la réalisation de productions collectives.
Mobiliser les outils numériques
Acquérir des données, numériques ou non, les traiter et les exploiter. Utiliser des simulations, des bases de données, des outils de géoréférencement pour interpréter des phénomènes. Exploiter des modèles et discuter de leurs limites. Évaluer la pertinence des sources bibliographiques utilisées.
Domaine 3 – La formation de la personne et du citoyen
Exprimer sa sensibilité et ses opinions, respecter les autres
Élaborer une réflexion sur les préjugés, les stéréotypes et jugements de valeur, à partir de situations pertinentes et de ses connaissances scientifiques.
Comprendre la règle et le droit
Expliciter des règles de sécurité, participer à leur élaboration et les appliquer au laboratoire et sur le terrain.
Faire preuve de réflexion et de discernement
Identifier les débats qui existent autour de l'utilisation de nouvelles technologies. Distinguer faits scientifiques et croyances. Expliciter les avantages ou les inconvénients des choix techniques opérés.

Physique-chimie

Les objectifs de formation du cycle 4 en physique-chimie s'organisent autour de **trois grands thèmes**, qui font écho à ceux des programmes de sciences de la vie et de la Terre et de technologie :

- la matière et ses transformations ;
- l'Homme et son environnement ;
- l'énergie et ses conversions.

Ces thèmes du programme participent de la culture scientifique et technique et permettent d'appréhender la grande variété et l'évolution des métiers et des formations ainsi que les enjeux économiques en relation avec les sciences et notamment la physique et la chimie, dans le cadre du parcours individuel d'information, d'orientation et de découverte du monde économique et professionnel (Piiodmep), ainsi que les liens avec les autres formes de culture dans le cadre du parcours d'éducation artistique et culturelle (Péac). En outre, la physique et la chimie sont au service d'un enseignement moral et civique construisant l'autonomie du futur citoyen, dans le développement de son jugement critique, et lui inculquant les valeurs, essentielles en sciences, de responsabilité et de coopération.

Ces trois thèmes ont vocation à être traités tout au long du cycle 4. Ils sont interdépendants et feront donc l'objet d'approches croisées, complémentaires et fréquentes. Il est possible d'atteindre les attendus de fin de cycle par différentes programmations sur les trois années du cycle, en partant d'observations d'objets ou de phénomènes pour aller vers des modèles de plus en plus élaborés, et prenant en compte la progressivité dans la présentation des notions abordées dans d'autres disciplines, notamment les mathématiques.

- Le tableau 1, structuré à partir des domaines du socle, présente pour chacun de ces thèmes, l'**objectif général** recherché, les **contenus scientifiques** à décliner ainsi que les **attendus de fin de cycle**. Quelle que soit la programmation choisie, l'élève est amené à construire et à développer les **compétences de la démarche scientifique** : « s'approprier », « analyser », « réaliser », « valider » et « communiquer », par un travail individuel ou en groupe. La mise en œuvre de la démarche scientifique dans l'enseignement de la physique-chimie se fait à partir de situations contextualisées : l'expérience y est incontournable, l'observation et la mesure y ont une place essentielle. L'importance accordée à la mesure et aux relations existant entre les grandeurs permet d'établir des liens forts avec les mathématiques, tout en affirmant le rôle majeur d'une expérimentation authentique conduite dans le respect des règles de sécurité, individuelles et collectives. L'approche est d'abord descriptive, puis les langages scientifiques sont progressivement enrichis pour conduire à la construction et à l'utilisation de modèles explicatifs et prédictifs simples.
- Le tableau 2 présente les compétences et capacités à construire et à développer en physique-chimie, qui contribuent à l'acquisition des cinq domaines du socle commun de connaissances, de compétences et de culture, ainsi que les attendus de fin de cycle.

Tableau 1 : THÈMES DU PROGRAMME

LA MATIÈRE ET SES TRANSFORMATIONS		
Objectif : explorer l'organisation de la matière, du macroscopique au microscopique, pour décrire et rendre compte des propriétés et des transformations		
Domaines du socle commun	Contenus scientifiques	Attendus de fin de cycle
Domaines 4 – Les systèmes naturels et les systèmes techniques Domaine 5 – les représentations du monde et l'activité humaine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propriétés physiques ▪ Changements d'état ▪ Transformations chimiques et nucléaires 	L'élève distingue les différents états de la matière et les différents types de transformations de la matière, en s'appuyant sur des modèles simples. Il décrit la structure de la matière (atomes et ses constituants ; molécules et ions) et estime les ordres de grandeur des distances associées. Il caractérise une espèce chimique par ses propriétés physiques (masse volumique, températures de changement d'état) et/ou chimiques.
L'HOMME ET SON ENVIRONNEMENT		
Objectif : décrire le monde qui nous entoure, identifier et modéliser les interactions entre les corps		