

# Projet d'ajustement et de clarification des programmes de sciences des cycles 2, 3 et 4

14 juin 2018

# Cycle 3

## Volet 1 : les spécificités du cycle de consolidation

Le cycle 3 relie désormais les deux dernières années de l'école primaire et la première année du collège, dans un souci renforcé de continuité pédagogique et de cohérence des apprentissages au service de l'acquisition du socle commun de connaissances, de compétences et de culture. Ce cycle a une double responsabilité : **consolider les apprentissages fondamentaux** qui ont été engagés au cycle 2 et qui conditionnent les apprentissages ultérieurs ; **permettre une meilleure transition entre l'école primaire et le collège** en assurant une continuité et une progressivité entre les trois années du cycle.

Le programme fixe les attendus de fin de cycle et précise les compétences et connaissances travaillées. À partir des repères de progressivité indiqués, les différentes étapes des apprentissages doivent être adaptées par les équipes pédagogiques à l'âge et au rythme d'acquisition des élèves [1] afin de favoriser leur réussite. Pour certains enseignements, le programme fournit également des repères de programmation afin de faciliter la répartition des thèmes d'enseignement entre les trois années du cycle, cette répartition pouvant être aménagée en fonction du projet pédagogique du cycle ou de conditions spécifiques (classes à plusieurs niveaux, notamment).

La classe de 6<sup>e</sup> occupe une place particulière dans le cycle : elle permet aux élèves de s'adapter au rythme, à l'organisation pédagogique et au cadre de vie du collège tout en se situant dans la continuité des apprentissages engagés au CM1 et au CM2. Ce programme de cycle 3 permet ainsi une entrée progressive et naturelle dans les savoirs constitués des disciplines mais aussi dans leurs langages, leurs démarches et leurs méthodes spécifiques. Pris en charge à l'école par un même professeur [2] polyvalent qui peut ainsi travailler à des acquisitions communes à plusieurs enseignements et établir des liens entre les différents domaines du socle commun, l'enseignement de ces savoirs constitués est assuré en 6<sup>e</sup> par plusieurs professeurs spécialistes de leur discipline qui contribuent collectivement, grâce à des thématiques communes et aux liens établis entre les disciplines, à l'acquisition des compétences définies par le socle.

### Objectifs d'apprentissage

**Cycle de consolidation**, le cycle 3 a tout d'abord pour objectif de **stabiliser et d'affermir pour tous les élèves les apprentissages fondamentaux engagés dans le cycle 2, à commencer par ceux des langages.**

Le cycle 2 a permis l'acquisition des outils de la lecture et de l'écriture de la langue française. Le cycle 3 doit consolider ces acquisitions afin de les mettre au service des autres apprentissages dans une utilisation large et diversifiée de la lecture et de l'écriture. Le langage oral, qui conditionne également l'ensemble des apprentissages, continue à faire l'objet d'une attention constante et d'un travail spécifique. De manière générale, la maîtrise de la langue reste un objectif central du cycle 3 qui doit assurer à tous les élèves une autonomie suffisante en lecture et écriture pour aborder le cycle 4 avec les acquis nécessaires à la poursuite de la scolarité.

Les élèves commencent l'apprentissage d'une langue vivante étrangère ou régionale dès la première année du cycle 2. Au cycle 3, cet apprentissage se poursuit de manière à atteindre un niveau de compétence homogène dans toutes les activités langagières et à développer une maîtrise plus grande

de certaines d'entre elles. L'intégration des spécificités culturelles aux apprentissages linguistiques contribue à développer la prise de recul et le vivre-ensemble.

En ce qui concerne les langages scientifiques, le cycle 3 poursuit la construction des nombres entiers et de leur système de désignation, notamment pour les grands nombres. Il introduit la connaissance des fractions et des nombres décimaux. L'acquisition des quatre opérations sur les nombres, sans négliger la mémorisation de faits numériques et l'automatisation de modules de calcul, se continue dans ce cycle. Les notions mathématiques étudiées prendront tout leur sens dans la résolution de problèmes qui justifie leur acquisition.

Le cycle 3 installe également tous les éléments qui permettent de décrire, observer, caractériser les objets qui nous entourent : formes géométriques, attributs caractéristiques, grandeurs attachées et nombres qui permettent de mesurer ces grandeurs.

D'une façon plus spécifique, l'élève va acquérir les bases de langages scientifiques qui lui permettent de formuler et de résoudre des problèmes, de traiter des données. Il est formé à utiliser des représentations variées d'objets, d'expériences, de phénomènes naturels (schémas, dessins d'observation, maquettes...) et à organiser des données de nature variée à l'aide de tableaux, graphiques ou diagrammes qu'il est capable de produire et d'exploiter.

Dans le domaine des arts, en arts plastiques ainsi qu'en éducation musicale, le cycle 3 marque le passage d'activités servant principalement des objectifs d'expression, à l'investigation progressive par l'élève, à travers une pratique réelle, des moyens, des techniques et des démarches de la création artistique. Les élèves apprennent à maîtriser les codes des langages artistiques étudiés et développent ainsi une capacité accrue d'attention et de sensibilité aux productions. Ils rencontrent les acteurs de la création, en découvrent les lieux et participent ainsi pleinement à l'élaboration du parcours d'éducation artistique et culturelle. L'acquisition d'une culture artistique diversifiée et structurée est renforcée au cycle 3 par l'introduction d'un enseignement d'histoire des arts, transversal aux différents enseignements.

L'éducation physique et sportive occupe une place originale où le corps, la motricité, l'action et l'engagement de soi sont au cœur des apprentissages et assure une contribution essentielle à l'éducation à la santé. Par la confrontation à des problèmes moteurs variés et la rencontre avec les autres, dans différents jeux et activités physiques et sportives, les élèves poursuivent au cycle 3 l'exploration de leurs possibilités motrices et renforcent leurs premières compétences.

Pour tous ces langages, **les élèves deviennent de plus en plus conscients des moyens qu'ils utilisent** pour s'exprimer et communiquer et sont capables de réfléchir sur le choix et l'utilisation de ceux-ci. La langue française et la langue étrangère ou régionale étudiée deviennent un objet d'observation, de comparaison et de réflexion. Les élèves acquièrent la capacité de raisonner sur la langue, de commencer à en percevoir le système et d'appliquer ces raisonnements pour l'orthographe. Ils deviennent également conscients des moyens à mettre en œuvre pour apprendre et résoudre des problèmes. Les stratégies utilisées pour comprendre leur sont enseignées explicitement et ils développent des capacités métacognitives qui leur permettent de choisir les méthodes de travail les plus appropriées.

Les élèves se familiarisent avec différentes sources documentaires, apprennent à chercher des informations et à interroger l'origine et la pertinence de ces informations dans l'univers du numérique. Le traitement et l'appropriation de ces informations font l'objet d'un apprentissage spécifique, en lien avec le développement des compétences de lecture et d'écriture.

En gagnant en aisance et en assurance dans leur utilisation des langages et en devenant capables de réfléchir aux méthodes pour apprendre et réaliser les tâches qui leur sont demandées, les élèves acquièrent une autonomie qui leur permet de devenir acteurs de leurs apprentissages et de mieux organiser leur travail personnel.

Le cycle 2 a permis un premier **ordonnement des connaissances sur le monde** qui se poursuit au cycle 3 avec l'entrée dans les différents champs disciplinaires. Ainsi, l'histoire et la géographie poursuivent la construction par les élèves de leur rapport au temps et à l'espace, les rendent conscients de leur inscription dans le temps long de l'humanité comme dans les différents espaces qu'ils habitent. Les élèves découvrent comment la démarche historique permet d'apporter des réponses aux interrogations et apprennent à distinguer histoire et fiction. La géographie leur permet de passer progressivement d'une représentation personnelle et affective des espaces à une connaissance plus objective du monde en élargissant leur horizon et en questionnant les relations des individus et des sociétés avec les lieux à différentes échelles.

L'enseignement des sciences et de la technologie au cycle 3 a pour objectif de faire acquérir aux élèves une première culture scientifique et technique indispensable à la description et la compréhension du monde et des grands défis de l'humanité. Les élèves apprennent à adopter une approche rationnelle du monde en proposant des explications et des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technique. Les situations où ils mobilisent savoir et savoir-faire pour mener une tâche complexe sont introduites progressivement puis privilégiées, tout comme la démarche de projet qui favorisera l'interaction entre les différents enseignements.

Dans le domaine des arts, de l'éducation physique et sportive et de la littérature, en lien avec le parcours d'éducation artistique et culturelle, les élèves sont amenés à découvrir et fréquenter un nombre significatif d'œuvres et à relier production et réception des œuvres dans une rencontre active et sensible. Le cycle 3 développe et structure ainsi la capacité des élèves à situer ce qu'ils expérimentent et à se situer par rapport aux productions des artistes. Il garantit l'acquisition d'une culture commune, physique, sportive et artistique contribuant, avec les autres enseignements, à la formation du citoyen. De manière plus générale au cycle 3, les élèves accèdent à une réflexion plus abstraite qui favorise le raisonnement et sa mise en œuvre dans des tâches complexes. Ils sont incités à agir de manière responsable et à coopérer à travers la réalisation de projets, à créer et à produire un nombre significatif d'écrits, à mener à bien des réalisations de tous ordres.

L'éducation aux médias et à l'information mise en place depuis le cycle 2 permet de familiariser les élèves avec une démarche de questionnement dans les différents champs du savoir. Ils sont conduits à développer le sens de l'observation, la curiosité, l'esprit critique et, de manière plus générale, l'autonomie de la pensée. Pour la classe de 6<sup>e</sup>, les professeurs peuvent consulter la partie « Éducation aux médias et à l'information » du programme de cycle 4.

## Volet 2 : contributions essentielles des différents enseignements au socle commun

### Domaine 1

#### *Les langages pour penser et communiquer*

##### **Comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit**

Le français a pour objectif principal au cycle 3 la maîtrise de la langue française qu'il développe dans trois champs d'activités langagières : le langage oral, la lecture et l'écriture. Il y contribue également par l'étude de la langue qui permet aux élèves de réfléchir sur son fonctionnement, en particulier pour en comprendre les régularités et assurer les principaux accords orthographiques.

Tous les enseignements concourent à la maîtrise de la langue. En histoire, en géographie et en sciences, on s'attachera à travailler la lecture, la compréhension et la production des différentes formes d'expression et de représentation en lien avec les apprentissages des langages scientifiques.

L'histoire des arts ainsi que les arts de façon générale amènent les élèves à acquérir un lexique et des formulations spécifiques pour décrire, comprendre et interroger les œuvres et langages artistiques.

##### **Comprendre, s'exprimer en utilisant une langue étrangère ou régionale**

L'enseignement des langues étrangères ou régionales développe les cinq grandes activités langagières (écouter et comprendre, lire, parler en continu, écrire, réagir et dialoguer) qui permettent de comprendre et communiquer à l'écrit et à l'oral dans une autre langue.

En français, en étude de la langue, on s'attache à comparer le système linguistique du français avec celui de la langue vivante étudiée en classe. En littérature, la lecture d'albums ou de courts récits en édition bilingue est également à encourager.

En éducation musicale, l'apprentissage et l'imitation de chansons en langue étrangère ou régionale permet de développer les compétences d'écoute et d'assimilation du matériau sonore de la langue étudiée.

##### **Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques**

Les mathématiques, les sciences et la technologie contribuent principalement à l'acquisition des langages scientifiques. En mathématiques, ils permettent la construction du système de numération et l'acquisition des quatre opérations sur les nombres, mobilisées dans la résolution de problèmes, ainsi que la description, l'observation et la caractérisation des objets qui nous entourent (formes géométriques, attributs caractéristiques, grandeurs attachées et nombres qui permettent de mesurer ces grandeurs).

En sciences et en technologie, mais également en histoire et en géographie, les langages scientifiques permettent de résoudre des problèmes, traiter et organiser des données, lire et communiquer des résultats, recourir à des représentations variées d'objets, d'expériences, de phénomènes naturels (schémas, dessins d'observation, maquettes...).

L'éducation physique et sportive permet de donner un sens concret aux données mathématiques en travaillant sur temps, distance et vitesse.

Il importe que tous les enseignements soient concernés par l'acquisition des langages scientifiques.

### **Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages des arts et du corps**

Tous les enseignements concourent à développer les capacités d'expression et de communication des élèves.

Aux arts plastiques et à l'éducation musicale revient prioritairement de les initier aux langages artistiques par la réalisation de productions plastiques et par le chant.

Le français tout comme la langue vivante étudiée donne toute sa place à l'écriture créative et à la pratique théâtrale.

L'éducation physique et sportive apprend aux élèves à s'exprimer en utilisant des codes non verbaux, gestuels et corporels originaux. Ils communiquent aux autres des sentiments ou des émotions par la réalisation d'actions gymniques ou acrobatiques, de représentations à visée expressive, artistique, esthétique. Ils en justifient les choix et les intentions.

## **Domaine 2**

### ***Les méthodes et outils pour apprendre***

Tous les enseignements doivent apprendre aux élèves à organiser leur travail pour améliorer l'efficacité des apprentissages. Ils doivent également contribuer à faire acquérir la capacité de coopérer en développant le travail en groupe et le travail collaboratif à l'aide des outils numériques, ainsi que la capacité de réaliser des projets. Des projets interdisciplinaires sont réalisés chaque année du cycle, dont un en lien avec le parcours d'éducation artistique et culturelle. Dans tous les enseignements en fonction des besoins, mais en histoire, en géographie et en sciences en particulier, les élèves se familiarisent avec différentes sources documentaires, apprennent à chercher des informations et à interroger l'origine et la pertinence de ces informations dans l'univers du numérique. En français, le traitement et l'appropriation de ces informations font l'objet d'un apprentissage spécifique, en lien avec le développement des compétences de lecture et d'écriture. En classe de 6<sup>e</sup>, les élèves découvrent le fonctionnement du Centre de Documentation et d'Information. Le professeur documentaliste intervient pour faire connaître les différents modes d'organisation de l'information (clés du livre documentaire, bases de données, arborescence d'un site) et une méthode simple de recherche d'informations.

La maîtrise des techniques et la connaissance des règles des outils numériques se construisent notamment à travers l'enseignement des sciences et de la technologie où les élèves apprennent à connaître l'organisation d'un environnement numérique et à utiliser différents périphériques ainsi que des logiciels de traitement de données numériques (images, textes, sons...). En mathématiques, ils apprennent à utiliser des logiciels de calculs et d'initiation à la programmation. Dans le domaine des arts, ils sont conduits à intégrer l'usage des outils informatiques de travail de l'image et de recherche d'information au service de la pratique plastique et à manipuler des objets sonores à l'aide d'outils informatiques simples. En langue vivante, le recours aux outils numériques permet d'accroître l'exposition à une langue vivante authentique. En français, les élèves apprennent à utiliser des outils d'écriture (traitement de texte, correcteurs orthographiques, dictionnaires en ligne) et à produire un document intégrant du son et de l'image.

### **Domaine 3** ***La formation de la personne et du citoyen***

Tous les arts concourent au développement de la sensibilité à la fois par la pratique artistique, par la fréquentation des œuvres et par l'expression de ses émotions et de ses goûts. L'histoire des arts, qui associe la rencontre des œuvres et l'analyse de leur langage, contribue à former un lien particulier entre dimension sensible et dimension rationnelle. En français, on s'attache à permettre la réception sensible des œuvres littéraires en développant son expression, la formulation de ses opinions, dans des échanges oraux ou en recueillant les traces écrites dans des carnets de lecture.

L'ensemble des enseignements doit contribuer à développer la confiance en soi et le respect des autres.

L'éducation physique et sportive permet tout particulièrement de travailler sur ce respect, sur le refus des discriminations et l'application des principes de l'égalité fille/garçon. Par la prise de parole en langue vivante et l'écoute régulière des autres dans le cadre de la classe, l'apprentissage des langues vivantes étrangères ou régionales renforce la confiance en soi, le respect des autres, le sens de l'engagement et de l'initiative et ouvre aux cultures qui lui sont associées, ce qui permet de dépasser les stéréotypes et les clichés pour favoriser le vivre-ensemble.

L'enseignement moral et civique assure principalement la compréhension de la règle et du droit. La règle et le droit sont également ceux du cadre scolaire que les élèves doivent apprendre à respecter. En histoire, le thème consacré à la construction de la République et de la démocratie permet d'étudier comment ont été conquis les libertés et les droits en vigueur aujourd'hui en France et de comprendre les devoirs qui incombent aux citoyens. En sciences et en technologie, il s'agit plus particulièrement d'apprendre à respecter les règles de sécurité.

Tous les enseignements contribuent à la formation du jugement. En histoire plus particulièrement, les élèves sont amenés à distinguer l'histoire de la fiction. Les mathématiques contribuent à construire chez les élèves l'idée de preuve et d'argumentation.

L'enseignement moral et civique permet de réfléchir au sens de l'engagement et de l'initiative qui trouve à se mettre en œuvre dans la réalisation de projets et dans la participation à la vie collective de l'établissement.

Ce domaine s'appuie aussi sur les apports de la vie scolaire.

### **Domaine 4** ***Les systèmes naturels et les systèmes techniques***

Par l'observation du réel, les sciences et la technologie suscitent les questionnements des élèves et la recherche de réponses. Au cycle 3, elles explorent trois domaines de connaissances : l'environnement proche pour identifier les enjeux technologiques, économiques et environnementaux ; les pratiques technologiques et des processus permettant à l'être humain de répondre à ses besoins alimentaires ; le vivant pour mettre en place le concept d'évolution et les propriétés des matériaux pour les mettre en relation avec leurs utilisations. Par le recours à la démarche d'investigation, les sciences et la technologie apprennent aux élèves à observer et à décrire, à déterminer les étapes d'une investigation,

à établir des relations de cause à effet et à utiliser différentes ressources. Les élèves apprennent à utiliser leurs connaissances et savoir-faire scientifiques et technologiques pour concevoir et pour produire. Ils apprennent également à adopter un comportement éthique et responsable et à utiliser leurs connaissances pour expliquer des impacts de l'activité humaine sur la santé et l'environnement.

La géographie amène également les élèves à comprendre l'impératif d'un développement durable de l'habitation humaine de la Terre.

En éducation physique et sportive, par la pratique physique, les élèves s'approprient des principes de santé, d'hygiène de vie, de préparation à l'effort (principes physiologiques) et comprennent les phénomènes qui régissent le mouvement (principes biomécaniques).

Les mathématiques permettent de mieux appréhender ce que sont les grandeurs (longueur, masse, volume, durée, ...) associées aux objets de la vie courante. En utilisant les grands nombres (entiers) et les nombres décimaux pour exprimer ou estimer des mesures de grandeur (estimation de grandes distances, de populations, de durées, de périodes de l'histoire ...), elles construisent une représentation de certains aspects du monde. Les élèves sont graduellement initiés à fréquenter différents types de raisonnement. Les recherches libres ( tâtonnements, essais-erreurs) et l'utilisation des outils numériques les forment à la démarche de résolution de problèmes. L'étude des figures géométriques du plan et de l'espace à partir d'objets réels apprend à exercer un contrôle des caractéristiques d'une figure pour en établir la nature grâce aux outils de géométrie et non plus simplement par la reconnaissance de forme.

## Domaine 5

### *Les représentations du monde et l'activité humaine*

C'est à l'histoire et à la géographie qu'il incombe prioritairement d'apprendre aux élèves à se repérer dans le temps et dans l'espace. L'enseignement de l'histoire a d'abord pour intention de créer une culture commune et de donner une place à chaque élève dans notre société et notre présent. Il interroge des moments historiques qui construisent l'histoire de France et la confrontent à d'autres histoires, puis l'insèrent dans la longue histoire de l'humanité. L'enseignement de la géographie aide l'élève à penser le monde. Il lui permet aussi de vivre et d'analyser des expériences spatiales et le conduit à prendre conscience de la dimension géographique de son existence. Il participe donc de la construction de l'élève en tant qu'habitant.

L'enseignement des mathématiques, des sciences et de la technologie contribue également à développer des repères spatiaux et temporels en faisant acquérir aux élèves des notions d'échelle, en différenciant différentes temporalités et en situant des évolutions scientifiques et techniques dans un contexte historique, géographique, économique ou culturel. Cet enseignement contribue à relier des questions scientifiques ou technologiques à des problèmes économiques, sociaux, culturels, environnementaux.

En français, la fréquentation des œuvres littéraires, écoutées ou lues, mais également celle des œuvres théâtrales et cinématographiques, construisent la culture des élèves, contribuent à former leur jugement esthétique et enrichissent leur rapport au monde. De premiers éléments de contextualisation sont donnés et les élèves apprennent à interpréter.



L'enseignement des langues vivantes intègre les spécificités culturelles des pays ou régions concernés et construit une culture humaniste. Il invite les élèves à découvrir des traces, des éléments de l'histoire du/des pays ou régions dont on apprend la langue, les expose à des expériences artistiques variées (arts plastiques, musique, cinéma, littérature enfantine, traditions et légendes...) et à la sensibilité humaine dans sa diversité ; il leur fait prendre conscience des modes de vie, des us et coutumes, des valeurs de la culture étrangère ou régionale, qui est ainsi mise en regard avec leur propre culture.

L'enseignement des arts apprend aux élèves à identifier des caractéristiques qui inscrivent l'œuvre dans une aire géographique ou culturelle et dans un temps historique, contemporain, proche ou lointain. Il permet de distinguer l'intentionnel et l'involontaire, ce qui est contrôlé et ce qui est le fruit du hasard, de comprendre le rôle qu'ils jouent dans les démarches créatrices et d'établir des relations entre des caractéristiques formelles et des contextes historiques. Par l'enseignement de l'histoire des arts, il accompagne l'éducation au fait historique d'une perception sensible des cultures, de leur histoire et de leurs circulations. En arts plastiques, en éducation musicale et en français, les élèves organisent l'expression d'intentions, de sensations et d'émotions en ayant recours à des moyens choisis et adaptés. En éducation physique et sportive, les élèves se construisent une culture sportive. Ils découvrent le sens et l'intérêt de quelques grandes œuvres du patrimoine national et mondial, notamment dans le domaine de la danse.

## Volet 3 : les enseignements

### « Sciences et technologie »

L'organisation des apprentissages au cours des différents cycles de la scolarité obligatoire est pensée de manière à introduire de façon progressive des notions et des concepts pour laisser du temps à leur assimilation. Au cours du cycle 2, l'élève a exploré, observé, expérimenté, questionné le monde qui l'entoure. Au cycle 3, les notions déjà abordées sont revisitées pour progresser vers plus de généralisation et d'abstraction, en prenant toujours soin de partir du concret et des représentations de l'élève.

La construction de savoirs et de compétences, par la mise en œuvre de démarches scientifiques et technologiques variées et la découverte de l'histoire des sciences et des technologies, introduit la distinction entre ce qui relève de la science et de la technologie et ce qui relève d'une opinion ou d'une croyance. La diversité des démarches et des approches (observation, manipulation, expérimentation, simulation, documentation...) développe simultanément la curiosité, la créativité, la rigueur, l'esprit critique, l'habileté manuelle et expérimentale, la mémorisation, la collaboration pour mieux vivre ensemble et le goût d'apprendre.

En sciences, les élèves découvrent de nouveaux modes de raisonnement en mobilisant leurs savoirs et savoir-faire pour répondre à des questions. Accompagnés par ses professeurs, ils émettent des hypothèses et comprennent qu'ils peuvent les mettre à l'épreuve, qualitativement ou quantitativement.

Dans leur découverte du monde technique, les élèves sont initiés à la conduite d'un projet technique répondant à des besoins dans un contexte de contraintes identifiées.

Enfin, l'accent est mis sur la communication individuelle ou collective, à l'oral comme à l'écrit en recherchant la précision dans l'usage de la langue française que requiert la science. D'une façon plus spécifique, les élèves acquièrent les bases de langages scientifiques et technologiques qui leur apprennent la concision, la précision et leur permettent d'exprimer une hypothèse, de formuler une problématique, de répondre à une question ou à un besoin, et d'exploiter des informations ou des résultats. Les travaux menés donnent lieu à des réalisations ; ils font l'objet d'écrits divers retraçant l'ensemble de la démarche, de l'investigation à la fabrication.

Compétences travaillées	Domaines du socle
<p><b>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proposer, avec l'aide du professeur, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question de nature scientifique ou technologique :</li> <li>– formuler une question ou une problématique scientifique ou technologique simple ;</li> <li>– proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème ;</li> <li>– proposer des expériences simples pour tester une hypothèse ;</li> <li>– interpréter un résultat, en tirer une conclusion ;</li> <li>– formaliser une partie de sa recherche sous une forme écrite ou orale.</li> </ul>	4
<p><b>Concevoir, créer, réaliser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques dans leur contexte.</li> <li>▪ Identifier les principales familles de matériaux.</li> <li>▪ Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants.</li> <li>▪ Réaliser en équipe tout ou une partie d'un objet technique répondant à un besoin.</li> <li>▪ Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.</li> </ul>	4,5
<p><b>S'approprier des outils et des méthodes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production.</li> <li>▪ Faire le lien entre la mesure réalisée, les unités et l'outil utilisés.</li> <li>▪ Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées.</li> <li>▪ Organiser seul ou en groupe un espace de réalisation expérimentale.</li> <li>▪ Effectuer des recherches bibliographiques simples et ciblées. Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question.</li> <li>▪ Utiliser les outils mathématiques adaptés.</li> </ul>	2
<p><b>Pratiquer des langages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis.</li> <li>▪ Exploiter un document constitué de divers supports (texte, schéma,</li> </ul>	1

<ul style="list-style-type: none"> <li>graphique, tableau, algorithme simple).</li> <li>▪ Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte).</li> <li>▪ Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit.</li> </ul>	
<p><b>Mobiliser des outils numériques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utiliser des outils numériques pour : <ul style="list-style-type: none"> <li>– communiquer des résultats ;</li> <li>– traiter des données ;</li> <li>– simuler des phénomènes ;</li> <li>– représenter des objets techniques.</li> </ul> </li> <li>▪ Identifier des sources d'informations fiables.</li> </ul>	2
<p><b>Adopter un comportement éthique et responsable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement.</li> <li>▪ Mettre en œuvre une action responsable et citoyenne, individuellement ou collectivement, en et hors milieu scolaire, et en témoigner.</li> </ul>	3, 5
<p><b>Se situer dans l'espace et dans le temps</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Replacer des évolutions scientifiques et technologiques dans un contexte historique, géographique, économique et culturel.</li> <li>▪ Se situer dans l'environnement et maîtriser les notions d'échelle.</li> </ul>	5

Toutes les disciplines scientifiques et la technologie concourent à la construction d'une première représentation globale, rationnelle et cohérente du monde dans lequel l'élève vit. Le programme d'enseignement du cycle 3 y contribue en s'organisant autour de thématiques communes qui conjuguent des questions majeures de la science et des enjeux sociétaux contemporains.

Le découpage en quatre thèmes principaux s'organise autour de : (1) Matière, mouvement, énergie, information - (2) Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent - (3) Matériaux et objets techniques - (4) La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement. Chacun de ces thèmes permet de construire des concepts ou notions qui trouvent leur application dans l'éducation au développement durable. Le concept d'énergie, progressivement construit, est présent dans chaque thème et les relie.

La construction des concepts scientifiques s'appuie sur une démarche qui exige des observations, des expériences, des mesures, etc. ; la formulation d'hypothèses et leur mise à l'épreuve par des expériences, des essais ou des observations ; la construction progressive de modèles simples, permettant d'interpréter celles-ci ; la capacité enfin d'expliquer une diversité de phénomènes et de les prévoir. La réalisation de mesures et l'utilisation de certains modèles font appel aux mathématiques et en retour leur donnent des objets de contextualisation. Les exemples utilisés sont le plus souvent issus de l'environnement des élèves, devenant ainsi source de sens pour lui.

Par l'analyse et par la conception, les élèves peuvent décrire les interactions entre les objets techniques et leur environnement et les processus mis en œuvre. Les élèves peuvent aussi réaliser des maquettes, des prototypes, comprendre l'évolution technologique des objets et utiliser les outils numériques.

Grâce à ces activités, les capacités tant manuelles et pratiques qu'intellectuelles des élèves sont mobilisées, ainsi que l'usage de la langue française et de langages scientifiques différents : ils produisent

des textes et des schémas, ils s'expriment à l'oral, notamment pour présenter leurs pistes de recherche, leurs découvertes, leurs raisonnements.

## Matière, mouvement, énergie, information

Attendus de fin de cycle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique.</li> <li>▪ Observer et décrire différents types de mouvements.</li> <li>▪ Identifier différentes ressources en énergie et connaître quelques conversions d'énergie.</li> <li>▪ Identifier un signal et une information.</li> </ul>	
Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<b>Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique</b>	
<p>Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversité de la matière : métaux, minéraux, verres, plastiques, matière issue du vivant...</li> <li>▪ L'état physique d'un échantillon de matière dépend de conditions externes, notamment de la température.</li> <li>▪ Quelques propriétés de la matière solide ou liquide (approche qualitative).</li> <li>▪ La matière à grande échelle : Terre, planètes, Univers.</li> <li>▪ Tout objet matériel possède une masse qui lui est propre et qui peut être mesurée.</li> </ul>	<p>Observer la diversité de la matière, à différentes échelles, dans la nature et dans la vie courante.</p> <p>Distinguer différents matériaux à partir de leurs propriétés physiques (par exemple : densité, élasticité, conductivité thermique ou électrique, magnétisme, solubilité dans l'eau, miscibilité avec l'eau...) ou de leurs caractéristiques (matériaux bruts, conditions de mise en forme, procédés...).</p> <p>Observation qualitative d'effets résultant d'actions à distance (aimants, électricité statique).</p>
<p>Identifier à partir de ressources documentaires les différents constituants d'un mélange.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réaliser des mélanges peut provoquer des transformations de la matière (dissolution, réaction).</li> <li>▪ La matière qui nous entoure (à l'état solide, liquide ou gazeux) résulte souvent de l'association de différents constituants.</li> </ul>	<p>Utiliser la loupe et le microscope pour l'observation de structures géométriques de cristaux naturels et de cellules.</p> <p>Le domaine du tri et du recyclage des matériaux est un support d'activité à privilégier.</p> <p>Séparer des constituants par décantation, filtration, évaporation.</p> <p>Les mélanges gazeux pourront être abordés à partir du cas de l'air.</p> <p>L'eau et les solutions aqueuses</p>

	<p>courantes (eau minérale, eau du robinet, boissons, mélanges issus de dissolution d'espèces solides ou gazeuses dans l'eau...) représentent un champ d'expérimentation très riche. Détachants, dissolvants, produits domestiques permettent d'aborder d'autres mélanges et d'introduire la notion de mélange de constituants pouvant conduire à une réaction (transformation chimique). Informer l'élève du danger de mélanger des produits domestiques sans s'informer.</p> <p>Richesse et diversité des usages possibles de la matière : se déplacer, se nourrir, construire, se vêtir, faire une œuvre d'art.</p>
<p><b>Observer et décrire différents types de mouvements</b></p>	
<p>Décrire un mouvement et identifier les différences entre mouvements circulaire ou rectiligne.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mouvement d'un objet (trajectoire et vitesse : unités et ordres de grandeur).</li> <li>▪ Exemples de mouvements simples : rectiligne, circulaire.</li> </ul> <p>Élaborer et mettre en œuvre un protocole pour appréhender la notion de mouvement et de mesure de la valeur de la vitesse d'un objet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mouvements dont la valeur de la vitesse est constante ou variable (accélération, décélération) dans un mouvement rectiligne.</li> </ul>	<p>L'élève part d'une situation où il est acteur en mouvement (courant, faisant du vélo, passager d'un train ou d'un avion), à celles où il n'est qu'observateur immobile (des observations faites dans la cour de récréation ou lors d'une expérimentation en classe, jusqu'à l'observation du ciel : mouvement des planètes et des satellites artificiels à partir de données fournies par des logiciels de simulation).</p>
<p><b>Identifier différentes ressources en énergie et connaître quelques conversions d'énergie</b></p>	
<p>Identifier des formes d'énergie et des ressources en énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'énergie existe sous différentes formes (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique, lumineuse...).</li> <li>▪ Exemples de ressources en énergie utilisées par les êtres humains : charbon, pétrole, bois, uranium, aliments, vent, Soleil, mers et rivières.</li> <li>▪ Ressources renouvelables et non renouvelables.</li> </ul> <p>Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée.</p>	<p>L'énergie associée à un objet en mouvement apparaît comme une forme d'énergie facile à percevoir par l'élève, et comme pouvant se convertir en énergie thermique. Le professeur peut privilégier la mise en œuvre de dispositifs expérimentaux analysés sous leurs aspects énergétiques : éolienne, circuit électrique simple, dispositif de freinage, moulin à eau, objet</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exemples de dispositifs de stockage : pile, barrage</li> <li>▪ Exemples de convertisseurs : lampe, éolienne, panneau solaire</li> <li>▪ La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.</li> </ul> <p>Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple.</p> <p>Identifier quelques-uns des besoins en énergie de l'être humain, pour le fonctionnement du corps et pour la vie quotidienne (se chauffer, se déplacer, s'éclairer...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quelques dispositifs visant à réduire la consommation d'énergie.</li> </ul>	<p>technique...</p> <p>On prend appui sur des exemples simples (vélo qui freine, objets du quotidien, l'être humain lui-même) en introduisant les formes d'énergie mobilisées et les différentes consommations (par exemple : énergie thermique, énergie associée au mouvement d'un objet, énergie électrique, énergie associée à une réaction chimique, énergie lumineuse...).</p> <p>Exemples de consommation domestique (chauffage, lumière, ordinateur, transports...).</p>
<p><b>Identifier un signal et une information</b></p>	
<p>Identifier différents signaux (sonores, lumineux, radio...).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distinction entre signal et information, dans une application simple de la vie courante.</li> <li>▪ Transmission d'une information par un signal.</li> </ul>	<p>Introduire de façon simple la notion de signal et d'information en utilisant des situations de la vie courante : feux de circulation, voyant de charge d'un appareil, alarme sonore, téléphone... Élément minimum d'information (oui/non) et représentation par 0 et 1.</p>
<p><b>Repères de progressivité</b></p> <p>L'observation macroscopique de la matière sous une grande variété de formes et d'états, leur caractérisation et leurs usages relèvent des classes de CM1 et CM2. Des exemples de mélanges solides (alliages, minéraux...), liquides (eau naturelle, boissons...) ou gazeux (air) seront présentés en CM1-CM2. Des expériences simples sur les propriétés de la matière seront réalisées avec des réponses principalement « binaires » (soluble ou pas, conducteur ou pas...) dès le CM1. La classe de sixième permet d'approfondir : saturation d'une solution en sel, matériaux plus conducteurs que d'autres. On insistera en particulier sur la notion de mélange de constituants pouvant conduire à une transformation chimique. La classe de sixième sera l'occasion de mettre en œuvre des expériences de séparation ou de caractérisation engageant un matériel plus spécifique d'un travail en laboratoire. La structure atomique ou moléculaire sera traitée en cycle 4.</p> <p>L'observation et la caractérisation de mouvements variés permettent d'introduire la vitesse et ses unités, d'aborder le rôle de la position de l'observateur (CM1-CM2) ; l'étude des mouvements à valeur de vitesse variable sera poursuivie en 6<sup>e</sup>. En fin de cycle, l'énergie (ici associée à un objet en mouvement) peut qualitativement être reliée à la masse et à la vitesse de l'objet ; un échange d'énergie est constaté lors d'une augmentation ou diminution de la valeur de la vitesse, le concept de force et d'inertie sont réservés au cycle 4.</p> <p>Les besoins en énergie de l'être humain, la nécessité d'une source d'énergie pour le fonctionnement d'un objet technique et les différentes sources d'énergie sont abordés en CM1-CM2. Des premières</p>	

transformations d'énergie peuvent aussi être présentées en CM1-CM2 ; les objets techniques en charge de convertir les formes d'énergie sont identifiés et qualifiés d'un point de vue fonctionnel.

Dès le CM1, l'observation de communications entre élèves, puis de systèmes techniques simples permettra de progressivement distinguer la notion de signal de la notion d'information. Tout au long du cycle, l'approche reste qualitative. C'est au cycle 4 qu'on abordera le signal comme grandeur physique (, transportant une certaine quantité d'information, et dont on définira ensuite la nature et la mesure.

On se limitera aux signaux logiques transmettant une information qui ne peut avoir que deux valeurs, niveau haut ou niveau bas. En classe de sixième, l'algorithme en lecture introduit la notion de test d'une information (vrai ou faux) et l'exécution d'actions différentes selon le résultat du test. La notion de signal analogique est réservée au cycle 4.

## Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

Attendus de fin de cycle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes.</li> <li>▪ Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain ; l'origine et les techniques mises en œuvre pour transformer et conserver les aliments.</li> <li>▪ Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire.</li> <li>▪ Mettre en évidence la place et l'interdépendance des différents êtres vivants dans la chaîne alimentaire.</li> </ul>	
Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<b>Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes</b>	
<p><b>Unité, diversité des organismes vivants</b></p> <p>Reconnaître une cellule</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La cellule, unité qui structure le vivant.</li> </ul> <p>Utiliser différents critères pour classer les êtres vivants ; identifier des liens de parenté entre des organismes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractère commun, hérédité et relation de parenté.</li> </ul> <p>Identifier les changements des peuplements de la Terre au cours du temps.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversités actuelle et passée des espèces.</li> <li>▪ Évolution des espèces vivantes.</li> </ul>	<p>Les élèves poursuivent la construction du concept du vivant déjà abordé en cycle 2.</p> <p>Ils appuient leurs recherches sur des préparations et des explorations à l'échelle cellulaire, en utilisant le microscope.</p> <p>Ils exploitent l'observation des êtres vivants de leur environnement proche.</p> <p>Ils font le lien entre l'aspect d'un animal et son milieu.</p> <p>Ils appréhendent la notion de temps long (à l'échelle des temps</p>

	<p>géologiques) et la distinguent de celle de l'histoire de l'être humain récemment apparu sur Terre.</p> <p>Ils découvrent quelques modes de classification adaptés à différents objectifs (écologiques, phylogénétiques...) permettant de rendre compte des degrés de parenté entre les espèces et donc de comprendre leur histoire évolutive. Le partage d'un même caractère héréditaire est interprété comme un indice de parenté.</p>
<p><b>Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain ; l'origine et les techniques mises en œuvre pour transformer et conserver les aliments</b></p>	
<p><b>Les fonctions de nutrition</b></p> <p>Établir une relation entre l'activité, l'âge, les conditions de l'environnement et les besoins de l'organisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apports alimentaires : qualité et quantité.</li> <li>▪ Origine des aliments consommés : un exemple d'élevage, un exemple de culture.</li> </ul> <p>Relier l'approvisionnement des organes aux fonctions de nutrition (digestion, respiration, circulation).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apports discontinus de nourriture à l'échelle de l'organisme (repas) et apports continus de nutriments à l'échelle des organes.</li> <li>▪ Organes de stockage.</li> </ul> <p>Mettre en évidence la place des microorganismes dans la production et la conservation des aliments.</p> <p>Mettre en relation les paramètres physico-chimiques lors de la conservation des aliments et la limitation de la prolifération de microorganismes pathogènes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quelques techniques permettant d'éviter la prolifération des microorganismes.</li> <li>▪ Hygiène alimentaire.</li> </ul>	<p>Les élèves appréhendent les fonctions de nutrition à partir d'observations et perçoivent l'intégration des différentes fonctions.</p> <p>Ils sont amenés à travailler à partir d'exemples d'élevages et de cultures. Ils réalisent des visites dans des lieux d'élevage ou de culture mais aussi dans des entreprises de fabrication d'aliments à destination humaine. Ils réalisent des transformations alimentaires au laboratoire (yaourts, pâte, levée).</p> <p>Ce thème permet de compléter la découverte du vivant par l'approche des micro-organismes (petites expériences pasteuriennes).</p> <p>Ce thème contribue à l'éducation à la santé et s'inscrit dans une perspective de développement durable.</p>
<p><b>Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire</b></p>	
<p>Identifier et caractériser les modifications subies par un organisme vivant (naissance, croissance, capacité à se reproduire, vieillissement, mort) au cours de sa vie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modifications de l'organisation et du fonctionnement d'une plante à fleurs ou d'un animal au cours du temps, en lien avec sa nutrition et sa reproduction.</li> <li>▪ Différences morphologiques homme, femme, garçon,</li> </ul>	<p>Pratique d'élevages, de cultures, réalisation de mesures.</p> <p>Cette étude est aussi menée dans l'espèce humaine et permet d'aborder la puberté. Il ne s'agit pas d'étudier les phénomènes</p>



<p>filles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stades de développement (graines-germination-fleur-pollinisation, œuf-larve-adulte, œuf-fœtus-bébé-jeune-adulte).</li> <li>▪ Décrire et identifier les changements du corps au moment de la puberté. Modifications morphologiques, comportementales et physiologiques lors de la puberté.</li> <li>▪ Rôle respectif des deux sexes dans la reproduction.</li> </ul>	<p>physiologiques détaillés ou le contrôle hormonal lors de la puberté, mais bien d'identifier les caractéristiques de la puberté pour la situer en tant qu'étape de la vie d'un être humain.</p> <p>Des partenaires dans le domaine de la santé peuvent être envisagés.</p>
---	--

**Mettre en évidence la place et l'interdépendance des différents êtres vivants dans une chaîne alimentaire**

<p>Découvrir que tout être vivant produit sa matière à partir de celle qu'il consomme.</p> <p>Relier la production de matière par les organismes chlorophylliens et leurs besoins en lumière, eau et sels minéraux.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Besoins des organismes chlorophylliens.</li> </ul> <p>Relier la production de matière par les animaux et leur consommation de nourriture provenant d'autres êtres vivants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Besoins alimentaires des animaux.</li> </ul> <p>Identifier le devenir de la matière d'un organisme lorsqu'il est mort.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Décomposeurs.</li> </ul>	<p>Les études portent sur des cultures et des élevages ainsi que des expérimentations et des recherches et observations sur le terrain.</p> <p>Repérer des manifestations de consommation ou de rejets des êtres vivants.</p> <p>Observer le comportement hivernal de certains animaux.</p> <p>À partir des observations de l'environnement proche, les élèves identifient la place et le rôle des organismes chlorophylliens en tant que producteurs primaires de la chaîne alimentaire.</p> <p>Les élèves mettent en relation la matière organique et son utilisation par les êtres humains dans les matériaux de construction, les textiles, les aliments, les médicaments.</p>
---	--

**Repères de progressivité**

La construction des liens de parenté entre les êtres vivants peut être abordée dès le CM1 : trier et classer des êtres vivants (espèces actuelles et passées), les regrouper selon certains critères et établir des groupes emboîtés. La classe de 6<sup>e</sup> est l'occasion d'enrichir et de généraliser la classification phylogénétique du vivant en groupes emboîtés, d'avoir une première approche de la notion d'évolution, d'unité et de diversité du vivant.

En CM1-CM2, on caractérise les fonctions de nutrition en reliant les besoins variables de l'organisme aux apports alimentaires et en ayant une première approche de la digestion, de la circulation sanguine et de la respiration. La classe de 6<sup>e</sup> permet de relier l'approvisionnement continu des organes aux fonctions de nutrition, de relier les apports discontinus à un besoin continu de nutriments au niveau de l'organe.

En CM1-CM2, on fait le lien entre la connaissance du risque pathogène lié aux microorganismes et les règles d'hygiène. Quelques méthodes de conservation des aliments sont présentées dès le début du cycle et peuvent être approfondies en 6<sup>e</sup>. On réalise une première approche de la fabrication d'aliments à partir de la transformation biologique de matières premières. Le rôle des microorganismes dans ces transformations et le lien avec les paramètres physico-chimiques lors de la conservation des aliments sont traités en 6<sup>e</sup>.

En CM1-CM2, la croissance des êtres vivants est distinguée de leur développement. Cette étude est aussi menée dans l'espèce humaine et permet d'aborder la puberté à travers ses caractéristiques morphologiques et de la situer en tant qu'étape de la vie d'un être humain. La 6<sup>e</sup> formalise les stades de développement et les replace dans un cycle de vie. Une première approche de la reproduction sexuée des plantes à fleurs et des animaux est faite en CM1-CM2 et un lien est fait avec la reproduction humaine. La 6<sup>e</sup> approfondit le concept de reproduction : mécanismes de la pollinisation chez les plantes à fleurs, rôles des deux sexes chez les animaux, changements morphologiques/comportementaux/physiologiques au moment de la puberté chez les filles et les garçons. L'approche de la sexualité et de la reproduction sexuée, commencée au cycle 2, se poursuit au cours du cycle 3.

Les besoins des organismes chlorophylliens peuvent être abordés un par un (lumière, eau, sels minéraux), en CM1-CM2, par expérimentation. La notion de chaîne alimentaire, le rôle et la place des êtres vivants, leur interdépendance pour former un réseau trophique simple, l'origine végétale de toutes ces chaînes sont abordés en CM1-CM2. La classe de 6<sup>e</sup> établit la diversité des réseaux trophiques à partir de milieux variés, la place particulière des organismes chlorophylliens et celle des animaux dans l'origine et le devenir de la matière organique. La biodégradabilité de toute matière organique est abordée en CM1-CM2 mais la découverte et le rôle des décomposeurs dans ce processus sont réservés à la classe de 6<sup>e</sup> permettant ainsi de construire progressivement le cycle de la matière.

## Matériaux et objets techniques

Attendus de fin de cycle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.</li> <li>▪ Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.</li> <li>▪ Identifier les principales familles de matériaux.</li> <li>▪ Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.</li> <li>▪ Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.</li> </ul>	
Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève

<b>Identifier les principales évolutions du besoin et des objets</b>	
Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel). <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique).</li> <li>▪ L'évolution des besoins.</li> </ul>	À partir d'un objet donné, les élèves situent ses principales évolutions dans le temps en termes de principe de fonctionnement, de forme, de matériaux, d'énergie, d'impact environnemental, de coût, d'esthétique.
<b>Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Besoin, fonction d'usage et d'estime.</li> <li>▪ Fonction technique, solutions techniques.</li> <li>▪ Représentation du fonctionnement d'un objet technique.</li> <li>▪ Comparaison de solutions techniques : constitutions, fonctions, organes.</li> </ul>	Les élèves décrivent un objet dans son contexte. Ils sont amenés à identifier des fonctions assurées par un objet technique puis à décrire graphiquement à l'aide de croquis à main levée ou de schémas, le fonctionnement observé des éléments constituant une fonction technique. Les pièces, les constituants, les sous-ensembles sont inventoriés par les élèves. Les différentes parties sont isolées par observation en fonctionnement. Leur rôle respectif est mis en évidence.
<b>Identifier les principales familles de matériaux</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Familles de matériaux (distinction des matériaux selon les relations entre formes, fonctions et procédés).</li> <li>▪ Caractéristiques et propriétés (aptitude au façonnage, valorisation).</li> <li>▪ Impact environnemental.</li> </ul>	Du point de vue technologique, la notion de matériau est à mettre en relation avec la forme de l'objet, son usage et ses fonctions et les procédés de mise en forme. Il justifie le choix d'une famille de matériaux pour réaliser une pièce de l'objet en fonction des contraintes identifiées. À partir de la diversité des familles de matériaux, de leurs caractéristiques physico-chimiques, et de leurs impacts sur l'environnement, les élèves exercent un esprit critique dans des choix lors de l'analyse et de la production d'objets techniques.

**Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin**

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Notion de contrainte.</li> <li>▪ Recherche d'idées (schémas, croquis ...).</li> <li>▪ Modélisation du réel (maquette, modèles géométrique et numérique), représentation en conception assistée par ordinateur.</li> </ul>	<p>En groupe, les élèves sont amenés à résoudre un problème technique, imaginer et réaliser des solutions techniques en effectuant des choix de matériaux et des moyens de réalisation.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Processus, planning, protocoles, procédés de réalisation (outils, machines).</li> <li>▪ Choix de matériaux.</li> <li>▪ Maquette, prototype.</li> <li>▪ Vérification et contrôles (dimensions, fonctionnement).</li> </ul>	<p>Les élèves traduisent leur solution par une réalisation matérielle (maquette ou prototype). Ils utilisent des moyens de prototypage, de réalisation, de modélisation. Cette solution peut être modélisée virtuellement à travers des applications programmables permettant de visualiser un comportement. Ils collectent l'information, la mettent en commun, réalisent une production unique.</p>

**Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information**

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Environnement numérique de travail.</li> <li>▪ Le stockage des données, notions d'algorithmes, les objets programmables.</li> <li>▪ Usage des moyens numériques dans un réseau.</li> <li>▪ Usage de logiciels usuels.</li> </ul>	<p>Les élèves apprennent à connaître l'organisation d'un environnement numérique. Ils décrivent un système technique par ses composants et leurs relations. Les élèves découvrent l'algorithme en utilisant des logiciels d'applications visuelles et ludiques. Ils exploitent les moyens informatiques en pratiquant le travail collaboratif. Les élèves maîtrisent le fonctionnement de logiciels usuels et s'approprient leur fonctionnement.</p>
---	--

**Repères de progressivité**

Tout au long du cycle, l'appropriation des objets techniques abordés est toujours mise en relation avec les besoins de l'être humain dans son environnement.

En CM1 et CM2, les matériaux utilisés sont comparés selon leurs caractéristiques dont leurs propriétés de recyclage en fin de vie. L'objet technique est à aborder en termes de description, de fonctions, de constitution afin de répondre aux questions : À quoi sert-il ? De quoi est-il constitué ? Comment

fonctionne-t-il ? Dans ces classes, l'investigation, l'expérimentation, l'observation du fonctionnement, la recherche de résolution de problème sont à pratiquer afin de solliciter l'analyse, la recherche, et la créativité des élèves pour répondre à un problème posé. Leur solution doit aboutir la plupart du temps à une réalisation concrète favorisant la manipulation sur des matériels et l'activité pratique. L'usage des outils numériques est recommandé pour favoriser la communication et la représentation des objets techniques.

En classe de sixième, des modifications de matériaux peuvent être imaginées par les élèves afin de prendre en compte leurs impacts environnementaux. La recherche de solutions en réponse à un problème posé dans un contexte de la vie courante, est favorisée par une activité menée par équipes d'élèves. Elle permet d'identifier et de proposer plusieurs possibilités de solutions sans préjuger l'une d'entre elles.

Pour le cycle 3, la représentation partielle ou complète d'un objet ou d'une solution n'est pas assujettie à une norme ou un code. Cette représentation sollicite les outils numériques courants en exprimant des solutions technologiques élémentaires et en cultivant une perception esthétique liée au design. Les élèves sont progressivement mis en activité au sein d'une structure informatique en réseau sollicitant le stockage des données partagées.

## La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement

Attendus de fin de cycle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre</li> <li>Identifier des enjeux liés à l'environnement</li> </ul>	
Connaissances et compétence associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<b>Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre</b>	
Situer la Terre dans le système solaire. Caractériser les conditions de vie sur Terre (température, présence d'eau liquide). <ul style="list-style-type: none"> <li>Le Soleil, les planètes.</li> <li>Position de la Terre dans le système solaire.</li> <li>Histoire de la Terre et développement de la vie.</li> </ul> Décrire les mouvements de la Terre (rotation sur elle-même et alternance jour-nuit, autour du Soleil et cycle des saisons). <ul style="list-style-type: none"> <li>Les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil.</li> <li>Représentations géométriques de l'espace et des astres (cercle, sphère).</li> </ul>	Travailler à partir de l'observation et de démarches scientifiques variées (modélisation, expérimentation ...). Faire - quand c'est possible - quelques observations astronomiques directes (les constellations, éclipses, observation de Vénus et Jupiter...). Découvrir l'évolution des connaissances sur la Terre et les objets célestes depuis l'Antiquité (notamment sur la forme de la Terre et sa position dans l'Univers) jusqu'à nos jours (cf. l'exploration spatiale du système solaire).

<p>Identifier les composantes biologiques et géologiques d'un paysage.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Paysages, géologie locale, interactions avec l'environnement et le peuplement.</li> </ul> <p>Relier certains phénomènes naturels (tempêtes, inondations, tremblements de terre) à des risques pour les populations.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Phénomènes géologiques traduisant l'activité interne de la Terre (volcanisme, tremblements de terre, ...).</li> <li>▪ Phénomènes traduisant l'activité externe de la Terre : phénomènes météorologiques et climatiques ; événements extrêmes (tempêtes, cyclones, inondations et sécheresses...).</li> </ul>	<p>Travailler avec l'aide de documents d'actualité (bulletins et cartes météorologiques).</p> <p>Réaliser une station météorologique, une serre (mise en évidence de l'effet de serre).</p> <p>Exploiter les outils de suivi et de mesures que sont les capteurs (thermomètres, baromètres...).</p> <p>Commenter un sismogramme.</p> <p>Étudier un risque naturel local (risque d'inondation, de glissement de terrain, de tremblement de terre...).</p> <p>Mener des démarches permettant d'exploiter des exemples proches de l'école, à partir d'études de terrain et en lien avec l'éducation au développement durable.</p>
---	--

**Identifier des enjeux liés à l'environnement**

<p><b>Répartition des êtres vivants et peuplement des milieux</b></p> <p>Décrire un milieu de vie dans ses diverses composantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Notion d'écosystème</li> <li>▪ Interactions des organismes vivants entre eux et avec leur environnement.</li> </ul> <p>Relier le peuplement d'un milieu et les conditions de vie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modification du peuplement en fonction des conditions physicochimiques du milieu et des saisons.</li> <li>▪ Conséquences de la modification d'un facteur physique ou biologique sur l'écosystème.</li> <li>▪ La biodiversité, un réseau dynamique.</li> </ul> <p>Identifier la nature des interactions entre les êtres vivants et leur importance dans le peuplement des milieux.</p> <p>Identifier quelques impacts humains dans un environnement (aménagement, impact technologique...).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aménagements de l'espace par les humains et contraintes naturelles ; impacts technologiques positifs et négatifs sur l'environnement.</li> </ul>	<p>Travailler à partir de l'environnement proche et par des observations lors de sorties. Utilisation de documents.</p>
---	---

<p>Suivre et décrire le devenir de quelques matériaux de l'environnement proche.</p> <p>Relier les besoins de l'être humain, l'exploitation des ressources naturelles et les impacts à prévoir et gérer (risques, rejets, valorisations, épuisement des stocks).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exploitation raisonnée et utilisation des ressources (eau, pétrole, charbon, minerais, biodiversité, sols, bois, roches à des fins de construction...).</li> </ul>	<p>Travailler à travers des recherches documentaires et à partir d'une ou deux enquêtes de terrain. Prévoir de travailler à différentes échelles de temps et d'espace, en poursuivant l'éducation au développement durable.</p>
--	---

### Repères de progressivité

Le CM1-CM2 aborde le Soleil en tant qu'étoile et situe la Terre dans le système solaire. La rotation de la Terre sur elle-même et la révolution de la Terre autour du Soleil sont abordées en CM1-CM2 à partir d'observations. Le CM1-CM2 aborde la position favorable de la Terre dans le système solaire permettant la vie. Son développement en lien avec l'histoire géologique de la Terre est abordé en classe de 6<sup>e</sup>.

La description d'un paysage et l'identification de ses différentes composantes peuvent être réalisées dès le CM1. Cependant, les questions que l'on va se poser face à l'observation des paysages sont différentes selon qu'on les aborde en CM1-CM2 ou en 6<sup>e</sup>. En 6<sup>e</sup> on peut davantage s'intéresser aux interactions entre les éléments qui caractérisent un paysage ainsi qu'à l'évolution d'un paysage dans le temps sous l'effet de certains facteurs (érosion sous l'action de l'eau par exemple). Une première approche du volcanisme et des tremblements de terre est faite en CM1-CM2 à partir de documents d'actualité et permet une sensibilisation aux risques. Il s'agit de comprendre comment ils peuvent changer le paysage et en quoi ils sont des dangers pour l'être humain qui pourtant peut trouver des intérêts à vivre là où il y a une activité sismique ou volcanique. La classe de 6<sup>e</sup> permet d'approfondir cette étude à travers la modélisation (modèle simple de fonctionnement/organisation d'un volcan effusif) et d'aborder l'effet de serre (simple analogie avec une serre de jardinier, mais sans expérimentation).

En CM1-CM2, une approche est faite des notions d'écosystème et de biodiversité à travers les interactions entre les êtres vivants du milieu de vie et les modifications saisonnières associées. L'influence humaine sur la biodiversité est observée dès le début du cycle, mais le caractère dynamique de la biodiversité sur diverses échelles de temps, et l'analyse de l'influence humaine positive et négative sur la biodiversité à travers des exemples d'aménagements concertés sont traités en 6<sup>e</sup>.

L'étude d'exemples d'exploitation de ressources naturelles se fait tout au long du cycle pour prendre conscience en classe de 6<sup>e</sup> de leur caractère limité et des notions d'exploitation raisonnée et d'impact écologique qui leur sont associées.

# Cycle 4

## Volet 1 : les spécificités du cycle des approfondissements

Le cycle 3 de la scolarité s'est achevé avec la première année du collège. Les élèves se sont progressivement habitués à une nouvelle organisation pédagogique et aux nouveaux rythmes des enseignements, à vivre dans un nouveau cadre qu'ils ont appris à décoder et à comprendre. Ils continuent de développer des compétences dans les différentes disciplines et dans les parcours transversaux. Ces compétences, évaluées régulièrement et validées en fin de cycle, leur permettront de s'épanouir personnellement, de poursuivre leurs études et de continuer à se former tout au long de leur vie, ainsi que de s'insérer dans la société et de participer, comme citoyens, à son évolution. Toute l'équipe pédagogique et éducative contribue au développement de ces compétences.

Pour mettre en évidence les grands traits qui caractérisent le cycle 4, on peut insister sur plusieurs aspects qui, bien que déjà présents les années précédentes, n'étaient pas aussi marqués et systématiques.

- Lors des trois ans de collège du cycle 4, les élèves, qui sont aussi des adolescentes et des adolescents en pleine évolution physique et psychique, vivent un **nouveau rapport à eux-mêmes**, en particulier à leur corps, et de nouvelles relations avec les autres. Les activités physiques et sportives, l'engagement dans la création d'événements culturels favorisent un développement harmonieux de ces jeunes, dans le plaisir de la pratique, et permettent l'acquisition de nouveaux pouvoirs d'agir sur soi, sur les autres, sur le monde. L'élève œuvre au développement de ses compétences, par la confrontation à des tâches plus complexes où il s'agit de réfléchir davantage aux ressources qu'il mobilise, que ce soit des connaissances, des savoir-faire ou des attitudes. Il est amené à faire des choix, à adopter des procédures adaptées pour résoudre un problème ou mener un projet dans des situations nouvelles et parfois inattendues. Cette appropriation croissante de la complexité du monde (naturel et humain) passe **par des activités disciplinaires et interdisciplinaires** dans lesquelles il fait l'expérience de regards différents sur des objets communs. Tous les professeurs jouent un rôle moteur dans cette formation, dont ils sont les garants de la réussite. Pour que l'élève accepte des démarches où il tâtonne, prend des initiatives, se trompe et recommence, il est indispensable de créer un **climat de confiance**, dans lequel on peut questionner sans crainte et où disparaît la peur excessive de mal faire.
- Dans la même perspective, les élèves sont amenés à **passer d'un langage à un autre** puis à choisir le mode de langage adapté à la situation, en utilisant les langues naturelles, l'expression corporelle ou artistique, les langages scientifiques, les différents moyens de la société de la communication et de l'information (images, sons, supports numériques...). Nombre des textes et documents qu'ils doivent comprendre ou produire combinent différents langages. Là encore, l'interdisciplinarité favorise cette souplesse et cette adaptabilité, à condition qu'elle ne soit pas source de confusion, mais bien plutôt d'échanges et de confrontation de points de vue différents.



- Dans une société marquée par **l'abondance des informations**, les élèves apprennent à devenir des usagers des médias et d'Internet conscients de leurs droits et devoirs et maîtrisant leur identité numérique, à identifier et évaluer, en faisant preuve d'esprit critique, les sources d'information à travers la connaissance plus approfondie d'un univers médiatique et documentaire en constante évolution. Ils utilisent des outils qui leur permettent d'être efficaces dans leurs recherches. Mieux comprendre la société dans laquelle ils vivent exige aussi des élèves qu'ils s'inscrivent dans le temps long de l'histoire. C'est ainsi qu'ils sont davantage confrontés à **la dimension historique des savoirs** mais aussi aux défis technologiques, sociétaux et environnementaux du monde d'aujourd'hui. Il s'agit pour eux de comprendre ce monde afin de pouvoir décider et agir de façon responsable et critique à l'échelle des situations du quotidien et plus tard à une échelle plus large, en tant que citoyens.
- **L'abstraction et la modélisation** sont bien plus présentes désormais, ce qui n'empêche pas de rechercher les chemins concrets qui permettent de les atteindre. Toutes les disciplines y concourent: il s'agit de former des élèves capables de dépasser le cas individuel, de savoir disposer d'outils efficaces de modélisation valables pour de multiples situations et d'en comprendre les limites.
- La **créativité** des élèves, qui traverse elle aussi tous les cycles, se déploie au cycle 4 à travers une grande diversité de supports (notamment technologiques et numériques) et de dispositifs ou activités tels que le travail de groupes, la démarche de projet, la résolution de problèmes, la conception d'œuvres personnelles... Chaque élève est incité à proposer des solutions originales, à mobiliser ses ressources pour des réalisations valorisantes et motivantes. Ce développement de la créativité, qui s'appuie aussi sur l'appropriation des grandes œuvres de l'humanité, est au cœur du **parcours d'éducation artistique et culturelle**.
- La vie au sein de l'établissement et son prolongement en dehors de celui-ci est l'occasion de développer **l'esprit de responsabilité et d'engagement** de chacun et celui d'**entreprendre et de coopérer avec les autres**. Un climat scolaire propice place l'élève dans les meilleures conditions pour développer son autonomie et sa capacité à oser penser par lui-même. À travers l'enseignement moral et civique et sa participation à la vie du collège, il est amené à réfléchir de manière plus approfondie à des questions pour lesquelles les réponses sont souvent complexes, mais en même temps aux valeurs essentielles qui fondent notre société démocratique.
- En fait, tout au long du cycle 4, les élèves sont amenés à conjuguer d'une part un **respect de normes qui s'inscrivent dans une culture commune**, d'autre part **une pensée personnelle en construction**, un développement de leurs talents propres, de leurs aspirations, tout en s'ouvrant aux autres, à la diversité, à la découverte...
- **Le parcours avenir** permet la mise en application des connaissances et des compétences acquises par l'élève dans la préparation de son projet d'orientation. Il le fait entrer dans une logique de choix progressifs.

À la fin du collège, les compétences développées au fil des ans sont soumises à une validation dans les cinq grands domaines du socle commun de connaissances, de compétences et de culture, sans compensation d'un domaine par un autre.

## Volet 2 : contributions essentielles des différents enseignements et champs éducatifs au socle commun

Ce deuxième volet du programme de cycle 4 présente non pas l'intégralité des apports possibles de chaque champ disciplinaire ou éducatif, mais sa **contribution essentielle et spécifique** à l'acquisition de chacun des cinq domaines du socle commun de connaissances, de compétences et de culture.

### Domaine 1. Les langages pour penser et communiquer

Ce domaine considère les langages moins dans leur usage que dans le principe de leur acquisition. Il appelle la mise en place de procédures de mémorisation, d'entraînement, d'automatisation et de réflexion sur les objets qu'il travaille, et au premier chef sur la langue française. Au cycle 4, l'acquisition de ces quatre opérations mentales est poursuivie mais la part de réflexion augmente. Il s'agit de s'approprier et maîtriser des codes complexes pour pratiquer les sciences, comprendre et communiquer à l'écrit, à l'oral, par la création d'images, de sons ou de gestes.

La rigueur de l'expression, la capacité à en faire preuve pour dialoguer, l'adaptation à une diversité de situations pour agir ou résoudre un problème sont au cœur du domaine 1.

L'élève passe progressivement de ses intuitions et usages spontanés à des réalisations réfléchies nécessitant d'organiser et formaliser davantage ses productions en respectant des règles et des normes qui permettent la compréhension et l'échange. C'est au cycle 4 que l'élève travaille les codes pour eux-mêmes et réalise qu'il s'agit de systèmes dont la puissance est infinie et ouvre à la liberté de penser et d'agir.

#### **Comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit**

L'enseignement du français au cycle 4 vise la compréhension de textes variés, notamment à travers la perception de leurs implicites ; la réalisation d'écrits divers dans des intentions et des contextes particuliers ; une expression orale claire et adaptée aux situations de communication. Il induit aussi une réflexion sur la langue qui permette de reformuler, transposer, interpréter, créer et communiquer.

Tous les champs disciplinaires concourent à la maîtrise de la langue. L'histoire et la géographie, les sciences et la technologie forment à l'acquisition de langages spécifiques qui permettent de comprendre le monde. Les arts développent la compréhension des langages artistiques et l'aptitude à communiquer sur leur réception. L'enseignement moral et civique entraîne à l'expression des sentiments moraux et au débat argumenté. L'éducation aux médias et à l'information aide à maîtriser les systèmes d'information et de communication à travers lesquels se construisent le rapport aux autres et l'autonomie.

#### **Comprendre, s'exprimer en utilisant une langue étrangère ou régionale**

L'enseignement des langues étrangères ou régionales permet d'étendre et de diversifier ses capacités de compréhension et d'expression écrites et orales dans plusieurs langues ; de passer d'un mode de communication à un autre ; de recourir à divers moyens langagiers pour interagir et apprendre ; de réfléchir sur les fonctionnements des langues, leurs variations internes, leurs proximités et distances.

L'ensemble des disciplines contribue à la lecture, à la compréhension, à l'écriture de documents en langue étrangère ou régionale qui favorisent l'accès à d'autres contextes culturels.

#### **Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques**

Les mathématiques, les sciences et la technologie forment à la lecture, à la compréhension, à la production de documents scientifiques et techniques variés. Elles aident à passer d'une forme de langage courant à un langage scientifique ou technique et inversement.

Les mathématiques apprennent à utiliser les nombres pour exprimer quantités et mesures, se repérer et

résoudre des problèmes ; les grandeurs pour modéliser ; les propriétés des figures usuelles pour résoudre des problèmes, aborder la complexité du monde réel.

Les disciplines scientifiques et technologiques sont toutes concernées par la lecture et l'exploitation de tableaux de données, le traitement d'informations chiffrées ; par le langage algébrique pour généraliser des propriétés et résoudre des problèmes. Elles apprennent aussi à communiquer sur ses démarches, ses résultats, ses choix, à s'exprimer lors d'un débat scientifique et technique. La lecture, l'interprétation des tableaux, graphiques et diagrammes nourrissent aussi d'autres champs du savoir.

### **Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages des arts et du corps**

Les arts plastiques et l'éducation musicale y contribuent tout particulièrement. Ils apprennent à manipuler les composantes des langages plastiques dans une visée artistique ; à maîtriser sa voix parlée et chantée, à moduler son expression, à interpréter un répertoire, à tenir sa partie dans un collectif ; à expliciter sa perception, ses sensations et sa compréhension des processus artistiques et à participer au débat lié à la réception des œuvres.

L'éducation physique et sportive apprend à élaborer des systèmes de communication dans et par l'action, à se doter de langages communs pour pouvoir mettre en œuvre des techniques efficaces, prendre des décisions, comprendre l'activité des autres dans le contexte de prestations sportives ou artistiques, individuelles ou collectives.

## **Domaine 2. Les méthodes et outils pour apprendre**

Être élève s'apprend par l'exemple des adultes mais aussi en s'appropriant des règles et des codes que ce domaine explicite. Son importance est décisive pour la réussite et concerne tous les champs du savoir. Il s'agit du travail en classe et du travail personnel de l'élève qui augmente progressivement dans le cycle. Ils permettront l'autonomie nécessaire à des poursuites d'étude. Il ne s'agit ni d'un enseignement spécifique des méthodes, ni d'un préalable à l'entrée dans les savoirs : c'est dans le mouvement même des apprentissages disciplinaires et des divers moments et lieux de la vie scolaire qu'une attention est portée aux méthodes propres à chaque discipline et à celles qui sont utilisables par toutes. Le monde contemporain a introduit à l'école les outils numériques qui donnent accès à une information proliférante dont le traitement constitue une compétence majeure. Le domaine 2 vise un usage éclairé de ces outils, à des fins de connaissance et pas seulement d'information, pour former des utilisateurs conscients de leurs potentialités mais aussi des risques qu'ils peuvent comporter et des responsabilités des utilisateurs. Les salles spécialisées, le CDI, les environnements numériques de travail sont dédiés à cet effet.

Ce domaine concerne l'apprentissage du travail coopératif et collaboratif sous toutes ses formes, en classe, dans les EPI, dans les projets conduits par les élèves au sein de l'établissement, en liaison avec les valeurs promues dans le domaine 3 et par l'enseignement moral et civique.

L'ensemble des disciplines concourt à apprendre aux élèves comment on apprend à l'école. Elles prennent en charge l'apprentissage de la langue scolaire, de la compréhension des consignes, du lexique, du maniement des usuels, de la prise de notes. Elles aident à acquérir des stratégies d'écoute, de lecture, d'expression.

L'organisation et l'entraînement, déterminants pour la réussite, se construisent dans la classe à travers leçons et exercices, mais aussi à l'extérieur, au sein de la vie scolaire et du CDI. Chaque discipline y contribue à sa façon. Les sciences, dont les mathématiques et la technologie par exemple par des exercices d'entraînement et de mémorisation ainsi que par la confrontation à des tâches complexes, l'éducation physique et sportive par l'entraînement, les répétitions, la réduction ou l'augmentation de la complexité des tâches, la concentration, la compréhension de ses erreurs. L'enseignement de l'informatique, dispensé en mathématiques et en technologie, permet d'approfondir l'usage des outils

numériques et d'apprendre à progresser par essais et erreurs. Le volume des informations auxquelles sont soumis les élèves exige d'eux des méthodes pour les rechercher et les exploiter judicieusement. L'ensemble des disciplines propose pour cela des outils, et l'éducation aux médias et à l'information apprend aussi la maîtrise des environnements numériques de travail.

La réalisation de projets, au sein des disciplines et entre elles à travers les enseignements pratiques interdisciplinaires ou le parcours d'éducation artistique et culturelle, mobilise des ressources diverses. Les projets artistiques exigent notamment le recours à des ressources d'expression plastique ou musicales, documentaires et culturelles. Les langues peuvent contribuer, de manière méthodique et planifiée, à des projets et des échanges où s'articulent écriture, lectures, recherches, communication avec des locuteurs étrangers ou régionaux.

Ces projets développent des compétences de coopération, par exemple lorsqu'il s'agit de développer avec d'autres son corps ou sa motricité, de concevoir pour un destinataire une activité multimédia ou de contribuer dans l'établissement à des publications respectueuses du droit et de l'éthique de l'information.

L'éducation aux médias et à l'information passe d'abord par l'acquisition d'une méthode de recherche d'informations et de leur exploitation mise en œuvre dans les diverses disciplines.

Elle pousse à s'interroger sur la fiabilité, la pertinence d'une information, à distinguer les sources selon leur support.

Elle aide à exploiter les outils, les modes d'organisation de l'information et les centres de ressources accessibles.

Sciences et technologie contribuent de façon majeure à la maîtrise des outils numériques. Elles enseignent l'exploitation de bases de données, l'organisation et le traitement de mesures, l'articulation d'aspects numériques et graphiques. Plus spécifiquement, elles permettent d'analyser ou de simuler un phénomène naturel, de tester des conjectures, de collecter et mutualiser des informations de terrain ou de laboratoire, d'analyser le niveau de technicité des objets et systèmes techniques, leurs environnements technologiques.

D'autres disciplines participent à cette éducation, comme le français par son traitement de différentes sources d'information, numériques ou non, les arts plastiques par leur identification de la nature de différentes productions numériques artistiques dont ils expérimentent les incidences sur la conception des formes, l'histoire et la géographie par leur vocation à traiter les sources ou à présenter, diffuser et créer des représentations cartographiées.

### Domaine 3. La formation de la personne et du citoyen

La formation de la personne et du citoyen relève de tous les enseignements et de l'enseignement moral et civique. Cette formation requiert une culture générale qui fournit les connaissances éclairant les choix et l'engagement éthique des personnes. Elle développe le sens critique, l'ouverture aux autres, le sens des responsabilités individuelles et collectives en mettant en jeu par le débat, par l'engagement et l'action les valeurs fondamentales inscrites dans la République et les diverses déclarations des droits. Elle engage donc tous les autres domaines du socle : la capacité à exprimer ses émotions et sa pensée, à justifier ses choix, à s'insérer dans des controverses en respectant les autres ; la capacité à vivre et travailler dans un collectif et dans la société en général ; les connaissances scientifiques et techniques qui permettent d'accéder à la vérité scientifique et à la preuve, de la différencier d'une opinion et d'une croyance, de comprendre les enjeux éthiques des applications scientifiques et techniques ; le respect des règles et la possibilité de les modifier ; les savoirs littéraires et historiques indispensables à la

compréhension du sens de la citoyenneté, de la place de l'individu dans la société et du devoir de défense.

Les disciplines artistiques développent par excellence la sensibilité, mais elles habituent aussi à respecter le goût des autres, à se situer au-delà des modes et des *a priori*.

Par la nature des échanges argumentés qu'ils inspirent avec d'autres points de vue, des enseignements comme le français, l'histoire des arts ou l'histoire et la géographie développent le vocabulaire des émotions et du jugement, la sensibilité et la pensée, concernant notamment les questions socialement vives et l'actualité.

Toutes les disciplines et notamment les sciences de la vie et de la Terre, l'enseignement moral et civique et les divers moments de la vie scolaire contribuent au respect des autres, au souci d'autrui dans les usages du langage, et à la lutte contre toutes les formes de discrimination. Les langues vivantes étrangères et régionales ouvrent au respect et au dialogue des cultures et préparent à la mobilité.

La formation de la personne et du citoyen suppose une connaissance et une compréhension des règles de droit qui prévalent en société. Par des études de cas concrets, l'histoire, la géographie et l'enseignement moral et civique habituent à s'approprier les grands principes de la justice et les règles du fonctionnement social, à distinguer ce qui est objectif de ce qui est subjectif. L'éducation aux médias et à l'information initie à des notions comme celles d'identité et de trace numériques dont la maîtrise sous-tend des pratiques responsables d'information et de communication.

L'enseignement moral et civique initie aux grands principes démocratiques et aux valeurs portées par les déclarations des droits de l'homme.

Ces règles concernent aussi les pratiques et la vie dans l'établissement, comme dans les activités physiques, sportives et artistiques : comprendre qu'elles sont source d'inventions techniques, de liberté, de sécurité permet d'établir des rapports positifs aux autres, en particulier avec les camarades de l'autre sexe. La vie scolaire est également un moment privilégié pour apprendre à respecter les règles de vie collective, connaître ses droits et ses devoirs.

Développer le jugement est un des buts privilégiés du cycle 4. Chaque discipline y concourt à sa manière en enseignant l'évaluation critique de l'information et des sources d'un objet médiatique, en apprenant à élaborer des codes pour évaluer une activité physique, à analyser une information chiffrée, ou encore en formant aux critères du jugement de goût.

Toutes les disciplines visent à étayer et élargir les modes de raisonnement et les démonstrations. Ainsi, les langues vivantes étrangères et régionales introduisent à d'autres points de vue et conceptions, aident à prendre de la distance et à réfléchir sur ses propres habitudes et représentations. L'enseignement moral et civique permet de comprendre la diversité des sentiments d'appartenance et en quoi la laïcité préserve la liberté de conscience et l'égalité des citoyens. La culture littéraire nourrit les débats sur les grands questionnements. Les mathématiques et la culture scientifique et technique aident à développer l'esprit critique et le goût de la vérité ; celle-ci permet d'évaluer l'impact des découvertes et innovations sur notre vie, notre vision du monde et notre rapport à l'environnement. L'éducation aux médias et à l'information oblige à questionner les enjeux démocratiques liés à l'information journalistique et aux réseaux sociaux.

Les projets interdisciplinaires constituent un cadre privilégié pour la mise en œuvre des compétences acquises. Ils nécessitent des prises d'initiative qui les mobilisent et les développent dans l'action. Les disciplines scientifiques et technologiques notamment peuvent engager dans des démarches de conception, de création de prototypes, dans des activités manuelles, individuelles ou collectives, des

démarches de projet, d'entrepreneuriat.

Ces initiatives et engagements, la participation à des actions solidaires ou aux instances de l'établissement et aux heures de vie de classe requièrent un exercice explicite de la citoyenneté.

## Domaine 4. Les systèmes naturels et les systèmes techniques

Le domaine 4 est un lieu privilégié mais non exclusif pour travailler l'histoire des sciences en liaison avec l'histoire des sociétés humaines. Il permet d'initier aux premiers éléments de modélisation scientifique et de comprendre la puissance des mathématiques, l'importance de prendre conscience des ordres de grandeur de l'infiniment grand de l'univers à l'infiniment petit (de la cellule à l'atome). Les élèves sont amenés à utiliser constamment diverses échelles et la proportionnalité. Il met en perspective ce qui paraît aller de soi comme la mesure du temps et de l'espace. Au cycle 4, les élèves prennent conscience des risques, qu'ils soient naturels ou liés aux activités humaines, et en analysent les causes et conséquences naturelles et humaines. Ils sont sensibilisés aux problèmes de santé publique liés aux conduites ou à l'alimentation et trouvent dans l'éducation physique des exemples concrets de prévention. Ils explorent le monde des objets, leur production, leur design, leur cycle de vie ; ils en mesurent les usages dans la vie quotidienne.

Les sciences, dont les mathématiques, visent à décrire et expliquer des phénomènes naturels en réalisant et exploitant des mesures, en mobilisant des connaissances dans les domaines de la matière, du vivant, de l'énergie et de l'environnement, en anticipant des effets à partir de causes ou de modèles, en aidant à se repérer dans l'univers en ayant conscience des échelles et des ordres de grandeur.

La technologie décrit et explique des objets et des systèmes techniques répondant à des besoins en analysant des usages existants, en modélisant leurs organisations fonctionnelles, leurs comportements, en caractérisant les flux de données et d'énergie échangés.

L'éducation physique et sportive aide à comprendre les phénomènes qui régissent le mouvement et l'effort, à identifier l'effet des émotions et de l'effort sur la pensée et l'habileté gestuelle.

L'éducation aux médias et à l'information fait connaître et maîtriser les évolutions technologiques récentes des produits médiatiques.

Les sciences aident à se représenter, à modéliser et appréhender la complexité du monde à l'aide des registres numérique, géométrique, graphique, statistique, symbolique du langage mathématique. Elles exercent à induire et déduire grâce à la résolution de problèmes, aux démarches d'essais-erreurs, de conjecture et de validation. Elles contribuent à former le raisonnement logique par le calcul numérique ou littéral, la géométrie et l'algorithmique. Elles forment à interpréter des données, à prendre des décisions en les organisant et les analysant grâce à des outils de représentation. Elles apprennent à expérimenter tout en respectant les règles de sécurité.

Pour ces démarches d'investigation, l'éducation aux médias et à l'information constitue une précieuse ressource. Elle aide en effet à distinguer une information scientifique vulgarisée d'une information pseudo-scientifique grâce au repérage d'indices pertinents et à la validation des sources. L'histoire et la géographie contribuent également à la démarche de questionnement en donnant à imaginer des stratégies de sélection des informations reçues en classe, en les croisant avec ses représentations pour expliquer un événement, une notion, l'organisation d'un territoire.

La technologie relie les applications technologiques aux savoirs et les progrès technologiques aux avancées dans les connaissances scientifiques. Elle fait concevoir et réaliser tout ou partie d'un objet ou d'un système technique en étudiant son processus de réalisation, en concevant le prototype d'une

solution matérielle ou numérique, en cherchant à améliorer ses performances.

Les arts contribuent à interpréter le monde, à agir dans la société, à transformer son environnement selon des logiques de questionnement autant sensibles que rationnelles qui permettent de répondre à des problèmes complexes par des réalisations plastiques concrètes ou à expérimenter des matériaux et techniques permettant la réalisation d'un projet musical au service d'une émotion, d'un point de vue, d'un sens particulier ou d'une narration.

Les sciences expérimentales, les mathématiques et la technologie, en liaison avec l'enseignement moral et civique, permettent de réinvestir des connaissances fondamentales pour comprendre et adopter un comportement responsable vis-à-vis de l'environnement et des ressources de la planète, de la santé, des évolutions technologiques. Elles aident à différencier responsabilités individuelle et collective dans ces domaines.

L'éducation physique et sportive contribue à la construction des principes de santé par la pratique physique.

## Domaine 5. Les représentations du monde et l'activité humaine

Au cycle 4, les élèves continuent à développer l'esprit critique et le goût de la controverse qui caractérisera ensuite l'enseignement des lycées. Ils développent une conscience historique par le travail des traces du passé, des mémoires collectives et individuelles et des œuvres qu'ils ont produites. Ils commencent à les mettre en relation avec la société où ils vivent et dont ils doivent sentir l'élargissement aux mondes lointains et à la diversité des cultures et des croyances. Ils commencent à nourrir leurs propres travaux de citations qu'ils s'approprient ou détournent pour produire de nouvelles significations. Cet élargissement de l'expérience du temps et de l'espace permet de travailler sur le développement de l'information et des médias dans les sociétés humaines, de distinguer le visible et l'invisible, l'explicite et l'implicite, le réel et la fiction. L'étude des paysages et de l'espace urbain où vivent aujourd'hui une majorité d'humains ouvre des perspectives pour mieux comprendre les systèmes complexes des sociétés créées par l'homme contemporain. C'est aussi le domaine où se développent la créativité et l'imaginaire, les qualités de questionnement et d'interprétation qui sollicitent l'engagement personnel et le jugement en relation avec le domaine 3.

L'histoire et la géographie sont, par excellence, les disciplines qui mettent en place des repères temporels reliant entre eux des acteurs, des événements, des lieux, des œuvres d'art, des productions humaines ainsi que des repères spatiaux, de l'espace vécu au découpage du monde. Mais d'autres champs disciplinaires ou éducatifs y contribuent également, comme l'éducation aux médias et à l'information qui donne à connaître des éléments de l'histoire de l'écrit et de ses supports.

Il s'agit fondamentalement d'aider les élèves à se construire une culture. Comme en français où l'on s'approprie une culture littéraire vivante et organisée, ou bien au sein des champs artistiques et de l'histoire des arts où l'on interroge le rapport de l'œuvre à l'espace et au temps comme processus de création relié à l'histoire des hommes et des femmes, des idées et des sociétés, où l'on apprend à connaître par l'expérience sensible et l'étude objective quelques grandes œuvres du patrimoine. Les sciences et la technologie y contribuent également en développant une conscience historique de leur développement montrant leurs évolutions et leurs conséquences sur la société.

Dans leur confrontation aux différentes disciplines et champs éducatifs, les élèves apprennent aussi à se situer dans le monde social. Ils accèdent, grâce à l'histoire et à la géographie, à l'organisation politique,

géographique et culturelle du monde. Ils commencent à appréhender, par la formation morale et civique, leurs responsabilités d'homme, de femme et de citoyen(nes). Ils apprennent aussi à utiliser des outils de communication en opérant notamment une distinction, absolument nécessaire, entre espace privé et espace public, en comprenant que les médias véhiculent des représentations du monde qu'il faut connaître et reconnaître.

En développant leur culture scientifique et technologique, ils comprennent l'existence de liens étroits entre les sciences, les technologies et les sociétés, ils apprennent à apprécier et évaluer les effets et la durabilité des innovations, notamment celles liées au numérique.

Le parcours avenir les aide à se situer eux-mêmes au cœur de contraintes dont la connaissance est propice à l'élaboration d'un projet scolaire et professionnel.

S'approprier l'organisation et le fonctionnement des sociétés passe aussi par la connaissance des processus par lesquels ils se construisent. Les différentes disciplines apprennent à voir qu'ils procèdent d'expériences humaines diverses. Le français y contribue en enseignant à reconnaître les aspects symboliques des textes, à les comprendre dans leur contexte historique et la pluralité de leurs réceptions, à les interpréter et à formuler sur eux un jugement personnel argumenté. Les langues vivantes étendent la connaissance de la diversité linguistique et culturelle et celle des enjeux liés à cette pluralité.

Les enseignements artistiques et le parcours d'éducation artistique et culturelle aident à expérimenter et comprendre la spécificité des productions artistiques considérées comme représentations du monde, interrogations sur l'être humain, interprétations et propositions.

Se représenter le monde dans sa complexité et ses processus passe par des réalisations de projets. Ceux-ci peuvent notamment se développer dans le cadre des enseignements pratiques interdisciplinaires auxquels chaque discipline apporte sa spécificité. L'objectif d'une production y est toujours présent, qu'il s'agisse de rendre compte de la complexité du monde par la réalisation de cartes mentales, de schémas, de croquis, d'exercer sa créativité par des pratiques individuelles ou collectives d'expositions, de théâtre, d'écriture de fiction ou poétique, ou de réaliser une production médiatique.

Ces initiatives développent la créativité dans la confrontation. La technologie, par exemple, forme aux compromis nécessaires pour faire évoluer les objets et systèmes techniques actuels ; l'éducation physique et sportive, par les défis, les épreuves, les rencontres qu'elle organise, apprend à combiner les ressources que nécessite chaque activité étudiée et à les mobiliser pour devenir de plus en plus autonome ; les langues vivantes étrangères et régionales, par la participation à des projets dans des contextes multilingues et multiculturels, accroissent les capacités de mobilité.



## Volet 3 : les enseignements

### « Sciences de la vie et de la Terre »

Les professeurs veillent à la progressivité et à la continuité dans les apprentissages des notions et concepts, sur l'ensemble du cycle, pour laisser aux élèves le temps nécessaire à leur assimilation. Dans le prolongement des approches en cycle 2 (questionner le monde) et en cycle 3 (sciences et technologie), il s'agit dans le cadre de l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre au cours du cycle 4 de permettre à l'élève :

- d'accéder à des savoirs scientifiques actualisés, de les comprendre et les utiliser pour mener des raisonnements adéquats, en reliant des données, en imaginant et identifiant des causes et des effets ;
- 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'être humain et la nature ;
- d'expliquer les impacts générés par le rythme, la nature (bénéfiques/nuisances) et la variabilité des actions de l'être humain sur la nature ;
- d'agir en exerçant des choix éclairés, y compris pour 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 des domaines social, économique et technologique ;
  - assumer les responsabilités sociales et éthiques qui découlent de ces évolutions.

Au cours du cycle 4, il s'agit, en sciences de la vie et de la Terre, de permettre aux jeunes de se distancier d'une vision anthropocentrée du monde et de distinguer faits et savoirs scientifiques des opinions et croyances, pour 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, esprit critique, exploitation positive des erreurs...) et de **capacités** (observer, expérimenter, modéliser, ...).

Les objectifs de formation du cycle 4 en sciences de la vie et de la Terre s'organisent autour de **trois grandes thématiques** : la planète Terre, l'environnement et l'action humaine ; le vivant et son évolution ; 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 aux programmes de physique-chimie et de technologie du cycle 4, et s'articule avec d'autres disciplines pour construire une vision scientifique de la réalité. Elles apportent un regard particulier, à côté et en complément d'autres regards, pour enrichir les approches éthiques des questions vives de la société.

Compétences travaillées	Domaine du socle
<p><b>Pratiquer des démarches scientifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formuler une question ou un problème scientifique.</li> <li>▪ Proposer une ou des hypothèses pour résoudre un problème ou répondre à une question. Concevoir et mettre en œuvre des expériences ou d'autres stratégies de résolution pour tester cette ou ces hypothèses.</li> <li>▪ Utiliser des instruments d'observation, de mesures et des techniques de préparation et de collecte.</li> <li>▪ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.</li> <li>▪ Communiquer sur les démarches, les résultats et les choix, en argumentant.</li> <li>▪ Identifier et choisir des notions, des outils et des techniques, ou des modèles simples pour mettre en œuvre une démarche scientifique.</li> </ul>	4, 2, 1
<p><b>Concevoir, créer, réaliser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concevoir et mettre en œuvre un protocole expérimental.</li> </ul>	4
<p><b>Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apprendre à organiser son travail (par ex. pour mettre en œuvre un protocole expérimental).</li> <li>▪ Identifier et choisir les outils et les techniques pour garder trace de ses recherches (à l'oral et à l'écrit).</li> </ul>	2
<p><b>Pratiquer des langages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc.</li> <li>▪ Représenter des données sous différentes formes, passer d'une représentation à une autre et choisir celle qui est adaptée à la situation de travail.</li> </ul>	1, 4
<p><b>Utiliser des outils numériques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conduire une recherche d'informations sur internet pour répondre à une question ou un problème scientifique, en choisissant des mots-clés pertinents, et en évaluant la fiabilité des sources et la validité des résultats.</li> <li>▪ Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation et des bases de données.</li> </ul>	2
<p><b>Adopter un comportement éthique et responsable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifier les impacts (bénéfiques et nuisances) des activités humaines sur l'environnement à différentes échelles.</li> <li>▪ Fonder ses choix de comportement responsable vis-à-vis de sa santé ou de l'environnement sur des arguments scientifiques.</li> <li>▪ Comprendre les responsabilités individuelle et collective en matière de préservation des ressources de la planète (biodiversité, ressources minérales et ressources énergétiques) et de santé.</li> <li>▪ Participer à l'élaboration de règles de sécurité et les appliquer au laboratoire et sur le terrain.</li> <li>▪ Distinguer ce qui relève d'une croyance ou d'une opinion et ce qui constitue un savoir scientifique.</li> </ul>	3, 4, 5
<p><b>Se situer dans l'espace et dans le temps</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Situer l'espèce humaine dans l'évolution des espèces.</li> <li>▪ Appréhender différentes échelles de temps géologique et biologique (ex :</li> </ul>	5, 4

<p>histoire de la Terre ; apparition de la vie, évolution et extinction des espèces vivantes...).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Appréhender différentes échelles spatiales d'un même phénomène/d'une même fonction (ex : nutrition : niveau de l'organisme, niveau des organes et niveau cellulaire).</li> <li>▪ Identifier par l'histoire des sciences et des techniques comment se construit un savoir scientifique.</li> </ul>	
--	--

*Ces compétences énoncées ne sont pas travaillées pour elles-mêmes mais activées dans les trois thématiques énoncées ci-dessous.*

## ■ La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Attendus de fin de cycle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explorer et expliquer certains phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre.</li> <li>▪ Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de climatologie.</li> <li>▪ Identifier les principaux impacts de l'action humaine, bénéfiques et risques, à la surface de la planète Terre.</li> <li>▪ Envisager ou justifier des comportements responsables face à l'environnement et à la préservation des ressources limitées de la planète.</li> </ul>	
Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<p>Expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– La Terre dans le système solaire.</li> <li>– Le globe terrestre (dynamique interne et tectonique des plaques lithosphériques ; séismes, éruptions volcaniques).</li> <li>– Ères géologiques.</li> </ul>	<p>Les exemples locaux ou régionaux ainsi que les faits d'actualité sont à privilégier tout comme l'exploitation de banques de données, de mesures, d'expérimentation et de modélisation.</p> <p>Ce thème se prête à l'histoire des sciences, lorsque l'élève situe dans son contexte historique et technique, l'évolution des idées, par exemple sur la forme de la Terre, sa position par rapport au soleil, la tectonique des plaques...</p>
<p>Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Météorologie ; vents et courants océaniques ; couplage entre masses d'air et masses d'eau.</li> <li>– Différence entre météo et climat ; les grandes zones climatiques de la Terre et la répartition des faunes et des flores.</li> <li>▪ Les changements climatiques passés (temps géologiques) et actuels (influence des activités humaines sur le climat) ; leurs conséquences sur la répartition des êtres vivants.</li> </ul>	<p>Pour traiter de l'évolution du climat, les exemples seront choisis dans une échelle de temps qui est celle de l'humanité, mais quelques exemples sur les climats passés peuvent être évoqués (ex. : les glaciations du Quaternaire).</p>

<p>Relier les connaissances scientifiques sur les risques naturels (ex. séismes, cyclones, inondations) ainsi que ceux liés aux activités humaines (pollution de l'air et des mers, réchauffement climatique...) aux mesures de prévention, de protection, d'adaptation, ou d'atténuation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les phénomènes naturels : risques et enjeux pour l'être humain.</li> <li>▪ Notions d'aléas, de vulnérabilité et de risque en lien avec les phénomènes naturels; prévisions.</li> </ul>	<p>Toutes les notions liées aux aléas et aux risques peuvent être abordées à partir des phénomènes liés à la géodynamique externe puis réinvesties dans le domaine de la géodynamique interne ou inversement (ex. : aléas météorologiques ou climatiques, séismes, éruptions volcaniques, pollutions et autres risques technologiques...).</p> <p>Les activités proposées permettront à l'élève de prendre conscience des enjeux sociétaux et de l'impact des politiques publiques et des comportements individuels.</p>
<p>Caractériser quelques-uns des principaux enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle par l'être humain, en lien avec quelques grandes questions de société.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'exploitation de quelques ressources naturelles par l'être humain (eau, sol, pétrole, charbon, bois, ressources minérales, ressources halieutiques, ...) pour ses besoins en nourriture et ses activités quotidiennes.</li> </ul> <p>Expliquer les choix en matière de gestion de ressources naturelles à différentes échelles.</p> <p>Expliquer comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales.</p> <p>Analyser les impacts générés par le rythme, la nature (bénéfiques/nuisances), l'importance et la variabilité des actions de l'être humain sur l'environnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quelques exemples d'interactions entre les activités humaines et l'environnement, dont l'interaction être humain - biodiversité (de l'échelle d'un écosystème local et de sa dynamique jusqu'à celle de la planète).</li> </ul>	<p>Quelques exemples permettent aux élèves d'identifier, en utilisant notamment les biotechnologies, des solutions de préservation ou de restauration de l'environnement compatibles avec des modes de vie qui cherchent à mieux respecter les équilibres naturels.</p> <p>Cette thématique est l'occasion de faire prendre conscience à l'élève des conséquences de certains comportements et modes de vie (exemples : pollution des eaux, raréfaction des ressources en eau dans certaines régions, combustion des ressources fossiles et réchauffement climatique, érosion des sols, déforestation, disparitions d'espèces animales et végétales, etc.).</p> <p>Quelques exemples judicieusement choisis permettent aux élèves d'argumenter des choix de solutions de préservation ou de restauration de l'environnement compatibles avec des modes de vie qui cherchent à mieux respecter les équilibres naturels (énergies renouvelables, traitement des eaux, transports non polluants, gestion des déchets, aménagements urbains, optimisation énergétique).</p> <p>Cette thématique contribue tout particulièrement à l'enseignement moral et civique.</p>

### Repères de progressivité

**Les phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre/éléments de climatologie et de météorologie :** les notions d'aléas, de vulnérabilité et de risques, les mesures de prévision, de prévention, d'adaptation et de protection sont abordées tout au long du cycle. Les contextes permettant de développer ces notions sont en effet nombreux : phénomènes météorologiques ou

climatiques ; activités sismiques et volcaniques ; exploitation des ressources naturelles ; risques sanitaires en lien avec les catastrophes naturelles ; etc.

Les explications des phénomènes géologiques nécessitent d'être abordées au moins deux fois dans le cycle.

Dès la première année du cycle 4, on peut repérer les grandes zones climatiques et les corréler à la répartition des êtres vivants et établir la différence entre météorologie et climatologie. L'origine et les conséquences des changements climatiques passés et actuels (réchauffement climatique) sont davantage abordées en classe de 3<sup>e</sup>.

La construction des apprentissages tout au long du cycle doit permettre de corréler la répartition des êtres vivants, leur évolution et, au moins dans certains cas, les changements climatiques.

**Ressources naturelles, écosystèmes et activités humaines** : cette partie gagne à être traitée à plusieurs occasions sur toute la durée du cycle. L'exploration peut débuter à partir d'exemples qui appartiennent à la sphère d'intérêt des élèves qu'ils soient proches du collège ou connus d'eux.

Ils amènent à l'étude du fonctionnement de différents écosystèmes où s'intègrent les activités humaines et l'étude de l'exploitation et de la gestion de ressources naturelles. Ces observations peuvent ensuite être remobilisées dans le contexte global du fonctionnement de la planète Terre travaillé plutôt en fin de cycle.

On veille, quels que soient les choix retenus, à relier l'exploitation des ressources naturelles à des connaissances issues d'autres parties du programme et nécessaires à leur compréhension. Par exemple, l'étude de la ressource halieutique est à relier à celle de la dynamique des populations ; les ressources géologiques peuvent être mises en relation avec la géodynamique.

## ■ Le vivant et son évolution

### Attendus de fin de cycle

- Expliquer l'organisation et le fonctionnement du monde vivant, sa dynamique à différentes échelles d'espace et de temps.
- Établir des relations de causalité entre différents faits pour expliquer :
  - la nutrition des organismes ;
  - la dynamique des populations ;
  - la classification du vivant ;
  - la biodiversité ;
  - la diversité génétique des individus ;
  - l'évolution des êtres vivants.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<p>Relier les besoins en nutriments et dioxygène des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme.</p> <p>Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne, les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nutrition et organisation fonctionnelle à l'échelle de l'organisme, des organes, des tissus et des cellules.</li> <li>▪ Nutrition et interactions avec des micro-organismes.</li> </ul>	<p>Ce thème se prête notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– à l'histoire des sciences, lorsque l'élève situe dans son contexte historique et technique l'évolution des connaissances sur la nutrition, la reproduction, la génétique ou l'évolution ;</li> <li>– aux observations à différentes échelles pour la constitution des organismes étudiés et la diversité du vivant (dont les bactéries, les champignons, les ciliés, ...).</li> </ul>
<p>Relier des éléments de biologie de la reproduction sexuée et asexuée des êtres vivants et l'influence du milieu sur la survie des individus, à la dynamique des populations.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reproductions sexuée et asexuée, rencontre des gamètes, milieux et modes de reproduction et de dissémination.</li> <li>▪ Gamètes et patrimoine génétique chez les Vertébrés et les plantes à fleurs.</li> <li>▪ Dynamique des populations et paramètres d'influence.</li> </ul>	<p>On privilégie des observations de terrain pour recueillir des données, les organiser et les traiter à un niveau simple, ainsi que la mise en œuvre de démarches expérimentales.</p> <p>Cette thématique est l'occasion d'utiliser des outils de détermination et de classification.</p>
<p>Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, et l'évolution.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractères partagés et classification.</li> <li>▪ Les grands groupes d'êtres vivants, leur parenté et leur évolution ; place de <i>Homo sapiens</i>.</li> </ul>	<p>Ce thème se prête aussi aux applications biotechnologiques, lorsque l'élève réalise des cultures de cellules ou étudie des protocoles d'obtention d'organismes génétiquement modifiés, de lignées de cellules (sources de cellules mères, croissance, conservation, normes éthiques) ou de clonage.</p>
<p>Expliquer les mécanismes à l'origine de la diversité et la stabilité génétique des individus.</p> <p>Expliquer comment les phénotypes sont déterminés par les génotypes et par l'action de l'environnement.</p> <p>Relier, comme des processus dynamiques, la diversité génétique et la biodiversité.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversité et dynamique du monde vivant à différents niveaux d'organisation ; diversité des relations interspécifiques.</li> <li>▪ Diversité génétique au sein d'une population ; hérédité, stabilité des groupes.</li> <li>▪ ADN, mutations, brassage, gène, méiose et fécondation.</li> </ul>	<p>Utiliser des connaissances pour évaluer et argumenter la possibilité et les formes de vie sur d'autres planètes.</p>
<p>Mettre en évidence des faits d'évolution des espèces et</p>	

donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution.

- Apparition et disparition d'espèces au cours du temps (traces fossiles des premiers organismes vivants sur Terre).
- Maintien des formes aptes à se reproduire, hasard, sélection naturelle.

### Repères de progressivité

**La nutrition des organismes** : les phénomènes chimiques dans le cadre des fonctions de nutrition sont abordés en lien avec les contenus du programme de physique-chimie ; le rôle des microorganismes peut être abordé chaque année mais on doit veiller à lier a minima cette étude aux exemples qui sont traités dans la partie « le corps humain et la santé ».

**La dynamique des populations** : on passe progressivement de l'étude de la diversité des modes de reproduction et des modalités de rencontre des gamètes à la transmission du patrimoine génétique, au maintien des espèces et à la dynamique des populations, abordés en classe de 3<sup>e</sup>.

**La diversité génétique des individus** : on passe progressivement du constat de la diversité des êtres vivants et de leurs interactions aux mécanismes à l'origine de cette diversité, abordés en classe de 3<sup>e</sup>.

La notion de patrimoine génétique, la diversité et la stabilité génétique des individus, la diversité génétique au sein d'une population, l'héritabilité et la stabilité des groupes sont à aborder dès la première année du cycle 4.

**La classification du vivant et l'évolution des êtres vivants** : dans le prolongement du cycle 3 et tout au long du cycle 4, les élèves découvrent de nouveaux groupes, construisant ainsi tout au long du cycle l'idée que la classification phylogénétique est une méthode scientifique universelle pour décrire la diversité du vivant. Dès que les élèves ont les bases génétiques et paléontologiques suffisantes, on peut donner tout son sens à la signification évolutive de cette classification phylogénétique.

## ■ Le corps humain et la santé

Attendus de fin de cycle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expliquer quelques processus biologiques impliqués dans le fonctionnement de l'organisme humain, jusqu'au niveau moléculaire : activités musculaire, nerveuse, cardio-vasculaire et respiratoire ; activité cérébrale, alimentation et digestion, relations avec le monde microbien, reproduction et sexualité.</li> <li>▪ Relier la connaissance de ces processus biologiques aux enjeux liés aux comportements responsables individuels et collectifs en matière de santé.</li> </ul>	
Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève

<p>Expliquer comment le système nerveux, le système respiratoire et le système cardiovasculaire interviennent lors d'un effort musculaire, en identifiant les capacités et les limites de l'organisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rythmes cardiaque et respiratoire, et effort physique</li> </ul> <p>Mettre en évidence le rôle du cerveau dans la réception et l'intégration d'informations multiples.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Message nerveux, centres nerveux, nerfs, cellules nerveuses.</li> </ul> <p>Relier quelques comportements à leurs effets sur le fonctionnement du système nerveux.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Activité cérébrale ; hygiène de vie : conditions d'un bon fonctionnement du système nerveux, perturbations par certaines situations ou consommations (seuils, excès, dopage, limites et effets de l'entraînement).</li> </ul>	<p>Ce thème se prête :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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 ;</li> <li>– à l'interprétation évolutive d'adaptations concernant le fonctionnement humain ;</li> <li>– à la prévention de conduites addictives ;</li> <li>– aux applications biotechnologiques, lorsque l'élève explique, à partir des connaissances acquises, les procédés et étapes de fabrication de vaccins et de techniques de procréation médicalement assistée.</li> </ul>
<p>Expliquer le devenir des aliments dans le tube digestif.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Système digestif, digestion, absorption ; aliments et nutriments.</li> </ul> <p>Relier la nature des aliments et leurs apports qualitatifs et quantitatifs pour comprendre l'importance de l'alimentation pour l'organisme (besoins nutritionnels).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Groupes d'aliments, besoins alimentaires, besoins nutritionnels et diversité des régimes alimentaires.</li> </ul>	<p>L'élève construit ses compétences par des collaborations avec des 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 découvrir l'intérêt et les logiques des politiques de santé publique. Cette thématique contribue particulièrement à l'enseignement moral et civique.</p>
<p>Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ubiquité, diversité et évolution du monde bactérien (dont la résistance aux antibiotiques).</li> </ul> <p>Expliquer les réactions qui permettent à l'organisme de se préserver des micro-organismes pathogènes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réactions immunitaires.</li> </ul> <p>Relier ses connaissances scientifiques aux politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesures d'hygiène, vaccination, action des antiseptiques et des antibiotiques.</li> </ul>	
<p>Relier le fonctionnement des appareils reproducteurs à partir de la puberté aux principes de la maîtrise de la reproduction.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puberté; organes reproducteurs, production de cellules reproductrices, contrôles hormonaux.</li> </ul> <p>Expliquer sur quoi reposent les comportements responsables dans le domaine de la sexualité : fertilité,</p>	



grossesse, respect de l'autre, choix raisonné de la procréation, contraception, prévention des infections sexuellement transmissibles.	
--	--

### Repères de progressivité

**Activités musculaire, nerveuse, respiratoire et cardiovasculaire; activité cérébrale :** on peut partir des observations des modifications du fonctionnement respiratoire et cardiovasculaire lors de l'activité physique pour identifier progressivement les relations qui existent entre les différents systèmes et le fonctionnement des muscles. L'étude des modifications respiratoire et cardio-vasculaire permet dès la première année du cycle de découvrir l'organisation fonctionnelle du système nerveux, y compris au niveau cellulaire. Cependant, les mécanismes nerveux à l'échelle cellulaire et le fonctionnement cérébral ne sont développés qu'à partir de la 4<sup>e</sup>. Tout au long du cycle, le lien est fait avec le parcours éducatif de santé et la partie « le vivant et son évolution ».

**Alimentation et digestion :** ce thème peut être abordé à tout moment, mais en lien avec les contenus du programme de physique-chimie. On veille à ce que l'éducation à la santé accompagne l'étude à différents moments et que le lien soit fait avec la partie « le vivant et son évolution ».

**Relations avec le monde microbien :** on découvre progressivement et dès la première année du cycle 4, l'importance du monde microbien hébergé par l'organisme humain. On aborde également tout au long du cycle les mécanismes concernant les mesures d'hygiène, la vaccination et les antibiotiques, le microbiote et les dysbioses, les risques sanitaires, en découvrant quelques manifestations de l'immunité dont l'explication globale est atteinte en classe de 3<sup>e</sup>.

**Reproduction et sexualité :** l'explication des mécanismes de la reproduction se construit tout au long du cycle 4 mais on réserve les contrôles hormonaux à la classe de 3<sup>e</sup>. On veille à ce que les techniques de maîtrise de la procréation s'intègrent en cohérence avec les connaissances construites.

L'étude des infections sexuellement transmissibles (IST) doit être menée en cohérence avec la progression des apprentissages concernant « les relations avec le monde microbien ».

Au fur et à mesure de l'acquisition des connaissances sur la reproduction donc dès la première année du cycle, les élèves sont amenés à distinguer reproduction et sexualité et à argumenter les comportements responsables. L'éducation à la sexualité doit être abordée tous les ans.

### Croisements entre enseignements

De par la variété de leurs objets d'enseignements, les sciences de la vie et de la Terre se prêtent à de nombreux rapprochements et croisements avec d'autres disciplines : de la climatologie ou la gestion des risques naturels, avec l'histoire-géographie, aux sciences de la Terre avec la physique-chimie, en passant par la santé de l'organisme qui est liée à l'éducation physique, ou encore les biotechnologies qui mobilisent des connaissances de la discipline technologie.

Les sciences de la vie et de la Terre peuvent aussi établir des liens avec les disciplines artistiques et avec les langues : par exemple identifier les liens entre la manière de résoudre des questions scientifiques et la culture d'un pays ; exploiter une œuvre pour construire un savoir scientifique, ou encore interpréter certains éléments d'une œuvre grâce à sa culture scientifique.

Les outils des mathématiques et du français quant à eux, sont mobilisés en permanence dans le cours de sciences de la vie et de la Terre. Pour les recherches d'informations, le professeur documentaliste est sollicité.

On donne ci-dessous, pour chaque grande thématique de sciences de la vie et de la Terre ou conjointement pour les trois thématiques, quelques **exemples** de thèmes, non exhaustifs, qui peuvent être explorés avec plusieurs autres disciplines. Les équipes enseignantes sont libres de les reprendre, tout comme d'en imaginer d'autres. Ces exemples de thèmes permettent à la fois de travailler les compétences de plusieurs domaines du socle, et de construire ou (re)mobiliser les connaissances dans différentes disciplines. Ils peuvent fournir des contenus pour les enseignements pratiques interdisciplinaires (EPI) ainsi que pour les parcours (parcours Avenir et parcours d'éducation artistique et culturelle).

## ■ Corps, santé, bien-être et sécurité

- En lien avec la géographie, l'éducation physique et sportive, la chimie, les mathématiques, la technologie, les langues vivantes, l'éducation aux médias et à l'information.

**Aliments, alimentation humaine**, gestion mondiale des ressources alimentaires (production, transport, conservation); chaînes alimentaires incluant l'être humain ; concentration des contaminants ; produits phytosanitaires, OGMs ; rôle des micro-organismes dans la production alimentaire ; cultures et alimentation ; épidémie d'obésité dans les pays riches ; sécurité alimentaire.

- En lien avec l'éducation physique et sportive, les mathématiques, la chimie, la technologie.

**Sport et sciences**, alimentation et entraînement ; respiration ; activité cardio-vasculaire ; physiologie de l'effort et dopage ; effort et système de récompense ; médecine, sport et biotechnologies ; imagerie médicale.

## ■ Sciences, technologie et société / Information, communication, citoyenneté

- En lien avec la géographie, l'éducation physique et sportive, la technologie, le français, les mathématiques, les langues vivantes, l'éducation aux médias et à l'information.

**Santé des sociétés**, épidémies, pandémies au cours du temps ; maladies émergentes ; gestion de la santé publique, enjeux nationaux et mondiaux ; prévention (vaccinations, traitement de l'eau, etc.) ; campagnes de protection (ouïe par exemple) ou de prévention (consommation de tabac par exemple, qualité de l'air) ; sciences et transmission de la vie ; le rapport à la maîtrise de la reproduction dans différents pays ; statistiques, risque et gestion du risque ; sécurité routière.

## ■ Transition écologique et développement durable / Sciences, technologie et société

- En lien avec la physique-chimie, l'histoire et la géographie, les mathématiques, le français, les langues étrangères et régionales, l'éducation aux médias et à l'information.

**Météorologie et climatologie** ; protection, prévention, adaptation ; gestion de risques climatiques sur la santé humaine ; débat sur le changement climatique (de la controverse au consensus) ; notion de prévision ; modalités de réalisation des cartes de prévention et des PPRI des collectivités (Plan Particulier aux risques d'inondation).

- En lien avec l'histoire et la géographie, la technologie, la physique-chimie, le français, les langues étrangères et régionales, les arts plastiques.

**Les paysages qui m'entourent**, composantes géologiques et biologiques d'un paysage / composantes naturelles et artificielles ; l'exploitation des ressources par l'être humain (eau, matériaux, ressources énergétiques, sol et biodiversité cultivée) modèle les paysages ; paysagisme et urbanisme (réhabilitation de sites industriels, les friches et jardins dans la ville...) ; le rapport à l'eau dans différentes cultures ; histoire des techniques d'approvisionnement en eau.

- En lien avec la physique-chimie, la technologie, les langues vivantes, les mathématiques, l'éducation aux médias et à l'information.

**Énergie, énergies**, les flux d'énergie sur la Terre et leur exploitation par l'être humain (vents, courants, ondes sismiques, flux géothermique, etc.) ; le transfert d'énergie au sein de la biosphère ; le rapport aux énergies dans les différentes cultures...

- En lien avec la géographie, les langues vivantes, le français...

**Biodiversité**, préservation et utilisation de la biodiversité ; sciences participatives ; biodiversité locale, biodiversité mondiale ; rapport à la biodiversité dans différentes cultures ; traçabilité des pêches, du bois ; impacts du changement climatique ; mondialisation et espèces invasives.

- En lien avec la technologie, la chimie, les mathématiques.

**Biotechnologies**, biomimétisme et innovations technologiques ; réparation du vivant, être humain augmenté ; handicap ; industrie du médicament ; industrie agro-alimentaire ; biotechnologies pour l'environnement (eau, déchets, carburants).

## ■ Sciences, technologies et sociétés

- En lien avec l'histoire, la physique-chimie, les mathématiques.

**Théories scientifiques et changement de vision du monde**, Wegener et la dérive des continents ; Darwin et l'évolution ; la reproduction...

## ■ Cultures artistiques

- En lien avec les arts plastiques, la géographie, le français.

**Arts et paysages**, la reconstitution des paysages du passé dans l'art et dans la littérature. Création artistique dans les paysages : land art, etc.

- En lien avec les arts plastiques, l'éducation musicale, la physique-chimie.

**Sens et perceptions**, fonctionnement des organes sensoriels et du cerveau, relativité des perceptions ; jardin des cinq sens ; propagation de la lumière, couleurs ; défauts de vision et création artistique.

# Physique-chimie

Les sciences expérimentales et d'observation, dont font partie la physique et la chimie, explorent la nature pour en découvrir et expliciter les lois, acquérant ainsi du pouvoir sur le monde réel. Les finalités de leur enseignement au cours du cycle 4 sont de permettre à l'élève :

- d'accéder à des savoirs scientifiques enracinés dans l'histoire et actualisés, de les comprendre et les utiliser pour formuler des raisonnements adéquats ;
- de saisir par une pratique concrète la complexité du réel en observant, en expérimentant, en mesurant, en modélisant ;
- de construire, à partir des faits, des idées sur le monde qui deviennent progressivement plus abstraites et puissantes ;
- d'appréhender la place des techniques et des sciences de l'ingénieur, leur émergence, leurs interactions avec les sciences ;
- de percevoir les liens entre l'être humain et la nature ;
- d'expliquer les impacts engendrés par le rythme et la diversité des actions de l'être humain sur la nature ;
- d'agir en exerçant des choix éclairés, y compris dans ses choix d'orientation ;
- de vivre et préparer une citoyenneté responsable, en particulier dans les domaines de la santé et de l'environnement :
  - en construisant sa relation au monde, à l'autre, à son propre corps ;
  - en intégrant les évolutions économiques et technologiques, pour assumer en citoyen les responsabilités sociales et éthiques qui en découlent.

Au cours du cycle 4, l'étude des sciences - physique, chimie, sciences de la vie et de la Terre - permet aux jeunes de se distancier d'une vision anthropocentrée du monde et de leurs croyances, pour entrer dans **une relation scientifique avec les phénomènes naturels, le monde vivant, et les techniques**. 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, mesurer, raisonner, modéliser...). Ainsi, l'élève comprend que les **connaissances** qu'il acquiert, mémorise et qui lui sont déjà utiles devront nécessairement être approfondies, révisées et peut-être remises en cause tant dans la suite de sa scolarité que tout au long de sa vie.

Les objectifs de formation du cycle 4 en physique et chimie s'organisent autour de **quatre thèmes** :

- Organisation et transformations de la matière
- Mouvements et interactions
- L'énergie et ses conversions
- Des signaux pour observer et communiquer

Ces thèmes forment l'ossature d'une lecture scientifique du monde naturel, ils participent de la culture scientifique et technique, ils permettent d'appréhender la grande variété et l'évolution des métiers et des formations ainsi que les enjeux économiques en relation avec les sciences, notamment la physique et la chimie. La diversité des talents et des intelligences des élèves est mise en valeur dans le choix des activités, de la place donnée au concret ainsi qu'à l'abstrait. Ainsi est facilitée une orientation raisonnée des élèves au sein du parcours Avenir ou du parcours d'éducation artistique et culturelle.

La connaissance et la pratique de ces thèmes aident à construire l'autonomie du futur citoyen par le développement de son jugement critique et lui inculquent les valeurs, essentielles en sciences, de respect des faits, de responsabilité et de coopération.

Ces quatre thèmes ont vocation à être traités tout au long du cycle 4. Ils sont interdépendants et font l'objet d'approches croisées, complémentaires et fréquentes, reprenant et approfondissant les notions tout au long du cycle. 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 plus élaborés, en prenant en compte la progressivité dans la présentation des notions abordées dans d'autres disciplines, notamment les mathématiques, les sciences de la vie et de la Terre et la technologie.

Compétences travaillées	Domaines du socle
<b>Pratiquer des démarches scientifiques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifier des questions de nature scientifique.</li> <li>▪ Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique. Concevoir une expérience pour la ou les tester.</li> <li>▪ Mesurer des grandeurs physiques de manière directe ou indirecte.</li> <li>▪ Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant.</li> <li>▪ Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations et mettre en œuvre des démarches propres aux sciences.</li> </ul>	4
<b>Concevoir, créer, réaliser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concevoir et réaliser un dispositif de mesure ou d'observation.</li> </ul>	4,5
<b>S'approprier des outils et des méthodes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Effectuer des recherches bibliographiques.</li> <li>▪ Utiliser des outils numériques pour mutualiser des informations sur un sujet scientifique.</li> <li>▪ Planifier une tâche expérimentale, organiser son espace de travail, garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus.</li> </ul>	2
<b>Pratiquer des langages</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lire et comprendre des documents scientifiques.</li> <li>▪ Utiliser la langue française à l'écrit comme à l'oral en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences, hypothèses et conclusions.</li> <li>▪ S'exprimer à l'oral lors d'un débat scientifique.</li> <li>▪ Passer d'une forme de langage scientifique à une autre.</li> </ul>	1
<b>Mobiliser des outils numériques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utiliser des outils d'acquisition et de traitement de données, de simulations et de modèles numériques.</li> <li>▪ Produire des documents scientifiques grâce à des outils numériques, en utilisant l'argumentation et le vocabulaire spécifique à la physique et à la chimie.</li> </ul>	2
<b>Adopter un comportement éthique et responsable</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expliquer les fondements des règles de sécurité en chimie, électricité et acoustique. Réinvestir ces connaissances ainsi que celles sur les ressources et sur l'énergie, pour agir de façon responsable et respectueuse de l'environnement.</li> <li>▪ S'impliquer dans un projet ayant une dimension citoyenne.</li> </ul>	3, 5

<b>Se situer dans l'espace et dans le temps</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expliquer, par l'histoire des sciences et des techniques, comment les sciences évoluent et influencent la société.</li> <li>▪ Identifier les différentes échelles de structuration de l'Univers.</li> </ul>	5
--	---

## Organisation et transformations de la matière

Dans la continuité des cycles 2 et 3, ce thème permet de passer d'une première approche macroscopique de la matière à une approche microscopique.

<b>Attendus de fin de cycle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Décrire la constitution et les états de la matière</li> <li>▪ Décrire et expliquer des transformations chimiques</li> <li>▪ Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers</li> </ul>	
<b>Connaissances et compétences associées</b>	<b>Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève</b>
<b>Décrire la constitution et les états de la matière</b>	
<p>Caractériser les différents états de la matière (solide, liquide et gaz). Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier les propriétés des changements d'état. Caractériser les différents changements d'état d'un corps pur. Interpréter les changements d'état au niveau microscopique. Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer la masse volumique d'un liquide ou d'un solide. Exploiter des mesures de masse volumique pour différencier des espèces chimiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Corps pur et mélange.</li> <li>– Notion d'espèce chimique.</li> <li>– Changements d'états de la matière.</li> <li>– Conservation de la masse, variation du volume, température de changement d'état.</li> <li>– Masse volumique : Relation <math>m = \rho \cdot V</math>.</li> </ul>	<p>Mise en œuvre d'expériences simples montrant la conservation de la masse (mais non conservation du volume) d'un échantillon de matière lors d'un changement d'état.</p> <p>Si l'eau est le principal support expérimental - sans en exclure d'autres - pour l'étude des changements d'état, on pourra exploiter des données pour connaître l'état d'un corps dans un contexte fixé et exploiter la température de changement d'état pour identifier des corps purs.</p> <p>L'étude expérimentale sera l'occasion de mettre l'accent sur les transferts d'énergie lors des changements d'état.</p> <p>L'intérêt de la masse volumique est présenté pour mesurer un volume ou une masse quand on connaît l'autre grandeur mais aussi pour distinguer différentes espèces chimiques. Un travail avec les mathématiques sur les relations de proportionnalité et les grandeurs-</p>

	quotients peut être proposé.
<p>Concevoir et réaliser des expériences pour caractériser des mélanges.</p> <p>Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solubilité.</li> <li>- Miscibilité.</li> <li>- Composition de l'air.</li> </ul>	<p>Ces études seront l'occasion d'aborder la dissolution de gaz dans l'eau au regard de problématiques liées à la santé et l'environnement.</p> <p>Ces études peuvent prendre appui ou illustrer les différentes méthodes de traitement des eaux (purification, désalinisation...).</p>
<b>Décrire et expliquer des transformations chimiques</b>	
<b>Connaissances et compétences associées</b>	<b>Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève</b>
<p>Mettre en œuvre des tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie.</p> <p>Identifier expérimentalement une transformation chimique.</p> <p>Distinguer transformation chimique et mélange, transformation chimique et transformation physique.</p> <p>Interpréter une transformation chimique comme une redistribution des atomes.</p> <p>Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire et modéliser une transformation chimique observée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notions de molécules, atomes, ions.</li> <li>- Conservation de la masse lors d'une transformation chimique.</li> </ul> <p>Associer leurs symboles aux éléments à l'aide de la classification périodique.</p> <p>Interpréter une formule chimique en termes atomiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dioxygène, dihydrogène, diazote, eau, dioxyde de carbone.</li> </ul> <p>Identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure de pH.</p> <p>Associer le caractère acide ou basique à la présence d'ions <math>H^+</math> et <math>OH^-</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ions <math>H^+</math> et <math>OH^-</math>.</li> <li>- Mesure du pH.</li> </ul> <p>Reconnaître quelques familles de réaction.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Combustions dans l'air.</li> <li>- Réaction d'une espèce acide sur un métal.</li> <li>- Réactions entre espèces acides et basiques en solution.</li> </ul>	<p>Cette partie prendra appui sur des activités expérimentales mettant en œuvre différents types de transformations chimiques : combustions, réactions acide-base, réactions acides-métaux.</p> <p>Utilisation du tableau périodique pour retrouver, à partir du nom de l'élément, le symbole et le numéro atomique et réciproquement.</p> <p>Ces différentes transformations chimiques peuvent servir de support pour introduire ou exploiter la notion de transformation chimique dans des contextes variés (vie quotidienne, vivant, industrie, santé, environnement).</p> <p>La pratique expérimentale et les exemples de transformations abordées sont l'occasion de travailler sur les problématiques liées à la sécurité et à l'environnement.</p>

## Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers

Décrire la structure de l'Univers et du système solaire.  
Aborder les différentes unités de distance et savoir les convertir : du kilomètre à l'année-lumière.

- Galaxies, évolution de l'Univers, formation du système solaire, âges géologiques.
- Ordres de grandeur des distances astronomiques.

Comprendre que la matière observable est partout de même nature et obéit aux mêmes lois.

- La matière constituant la Terre et les étoiles.
- Les éléments sur Terre et dans l'Univers (hydrogène, hélium, éléments lourds : oxygène, carbone, fer, silicium...)
- Constituants de l'atome, structure interne d'un noyau atomique (nucléons : protons, neutrons), électrons.

Ce thème fait prendre conscience à l'élève que l'Univers a été différent dans le passé, qu'il évolue dans sa composition, ses échelles et son organisation, que le système solaire et la Terre participent de cette évolution.

L'élève réalise qu'il y a une continuité entre l'infiniment petit et l'infiniment grand et que l'échelle humaine se situe entre ces deux extrêmes.

Pour la formation de l'élève, c'est l'occasion de travailler sur des ressources en ligne et sur l'identification de sources d'informations fiables. Cette thématique peut être aussi l'occasion d'une ouverture vers la recherche, les observatoires et la nature des travaux menés grâce aux satellites et aux sondes spatiales.

### Repères de progressivité

Du cycle 2 au cycle 3, l'élève a appréhendé par une première approche macroscopique les notions d'état physique et de changement d'état d'une part et les notions de mélange et de constituant d'un mélange d'autre part. Le cycle 4 permet d'approfondir, de consolider ces notions en abordant les premiers modèles de description particulière (approche microscopique de la matière et de ses transformations), et d'acquérir le vocabulaire scientifique correspondant pour l'utiliser à bon escient.

Dès la classe de 5<sup>e</sup>, les activités proposées permettent de consolider les notions de mélange, corps pur, espèce chimique et d'établir la proportionnalité entre masse et volume pour une substance donnée. L'introduction de la grandeur quotient masse volumique se fait progressivement à partir de la classe de 4<sup>e</sup>.

Les notions d'état physique et de changement d'état sont abordées par des études quantitatives : mesures et expérimentations sur la conservation de la masse, la non conservation du volume.

Les notions de miscibilité et de solubilité peuvent être introduites expérimentalement dès le début du cycle.

L'utilisation d'un modèle particulière pour décrire les états de la matière, les transformations physiques et les transformations chimiques peut être développée à partir de la classe de 5<sup>e</sup>, même si le nom de certaines espèces chimiques a pu être rencontré antérieurement.

Les activités proposées permettent d'introduire expérimentalement des exemples de transformations chimiques dès la classe de 5<sup>e</sup>, avec des liens possibles avec l'histoire des sciences d'une part, et les situations de la vie courante d'autre part.



L'utilisation d'équations de réaction pour modéliser les transformations peut être initiée en classe de 4<sup>e</sup> dans des cas simples. Les combustions constituent pour cela un très bon support.

Le tableau périodique est considéré à partir de la classe de 4<sup>e</sup> comme un outil de classement et de repérage des composants de la matière, sans qu'il faille insister sur ce que recouvre la notion d'élément chimique. La description de la constitution de l'atome et de la structure interne du noyau peut être réservée à la classe de 3<sup>e</sup>, et permet un travail sur les puissances de dix en lien avec les mathématiques.

La partie « Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers » peut être abordée tout au long du cycle comme objet d'étude et comme champ d'application pour le thème du programme « Organisation et transformations de la matière », ainsi que pour les thèmes « Mouvement et interactions » et « Des signaux pour observer et communiquer ». Elle permet aussi une articulation avec le programme des sciences de la vie et de la Terre.

## Mouvement et interactions

Attendus de fin de cycle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractériser un mouvement.</li> <li>▪ Modéliser une action exercée sur un objet par une force caractérisée par une direction, un sens et une valeur.</li> </ul>	
Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève
<b>Caractériser un mouvement</b>	
Caractériser le mouvement d'un objet. Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée dans le cas d'un mouvement uniforme. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitesse : direction, sens et valeur.</li> <li>▪ Mouvements rectilignes et circulaires.</li> <li>▪ Mouvements uniformes et mouvements dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur.</li> <li>▪ Relativité du mouvement dans des cas simples.</li> </ul>	L'ensemble des notions de cette partie peut être abordé à partir d'expériences simples réalisables en classe, de la vie courante ou de documents numériques. Utiliser des animations des trajectoires des planètes, qu'on peut considérer dans un premier modèle simplifié comme circulaires et parcourues à vitesse constante. Comprendre la relativité des mouvements dans des cas simples (train qui démarre le long d'un quai) et appréhender la notion d'observateur immobile ou en mouvement.
<b>Modéliser une action exercée sur un objet par une force caractérisée par une direction, un sens et une valeur</b>	
Identifier les interactions mises en jeu (de contact ou à distance) et les modéliser par des forces. Associer la notion d'action à la notion de force. Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Action de contact et action à distance.</li> </ul>	L'étude mécanique d'un système peut être l'occasion d'utiliser les diagrammes objet-interaction et d'introduire la représentation d'une force par un segment fléché, dans le cadre d'une modélisation de l'objet par un point matériel.

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Force : direction, sens et valeur.</li> <li>▪ Force de pesanteur et son expression <math>P=m \cdot g</math>.</li> </ul>	<p>Expérimenter des situations d'équilibre statique (balance, ressort, muscles).</p> <p>Expérimenter la persistance du mouvement rectiligne uniforme en l'absence d'interaction (frottement).</p> <p>Expérimenter des actions produisant un mouvement.</p> <p>Pesanteur sur Terre et sur la Lune, différence entre poids et masse (unités). L'impesanteur n'est abordée que qualitativement.</p>
--	--

### Repères de progressivité

L'étude d'un mouvement a commencé au cycle 3 et les élèves ont appris à caractériser la vitesse d'un objet par une valeur. Le concept de vitesse est réinvesti et approfondi dès le début du cycle 4 en introduisant les caractéristiques direction et sens. Les notions de mouvement et de vitesse sont régulièrement mobilisées au cours du cycle 4 dans les différentes parties du programme comme « Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers » et « Des signaux pour observer et communiquer ».

Quelle que soit la situation support, la notion d'action mécanique de contact ou à distance peut être abordée de manière descriptive dès le début du cycle 4. Progressivement et si possible dès la classe de 4<sup>e</sup>, la notion d'interaction est introduite, ainsi que la modélisation d'une action mécanique par une force. Dans cette première approche de la modélisation, la force est caractérisée par une valeur, une direction, un sens et l'objet étudié peut être assimilé à un point matériel.

En fin de cycle 4, un élève sait exploiter l'expression littérale de la force de gravitation universelle quand elle lui est donnée ; il connaît et utilise la relation  $P = m \cdot g$  tant au niveau expérimental que sur le plan formel. La progressivité des apprentissages peut être articulée avec celle du programme de mathématiques dans les parties « Utiliser le calcul littéral » (thème A) et « Résoudre des problèmes de proportionnalité » (thème B).

## L'énergie, ses transferts et ses conversions

Attendus de fin de cycle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie.</li> <li>▪ Utiliser la conservation de l'énergie.</li> <li>▪ Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité.</li> </ul>	
Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève
<b>Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie</b> <b>Utiliser la conservation de l'énergie</b>	
Identifier les différentes formes d'énergie. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cinétique (relation <math>E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2</math>), potentielle (dépendant de la position), thermique, électrique,</li> </ul>	Les supports d'enseignement gagnent à relever de systèmes ou de situations de la vie

<p>chimique, nucléaire, lumineuse.</p> <p>Identifier les sources, les transferts et les conversions d'énergie. Établir un bilan énergétique pour un système simple.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sources.</li> <li>▪ Transferts.</li> <li>▪ Conversion d'une forme d'énergie en une autre.</li> <li>▪ Conservation de l'énergie.</li> <li>▪ Unités d'énergie.</li> </ul> <p>Utiliser la relation liant puissance, énergie et durée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Notion de puissance</li> </ul>	<p>courante.</p> <p>Les activités proposées permettent de différencier transferts et conversions d'énergie et de souligner que toutes les formes d'énergie ne sont pas équivalentes ni également utilisables.</p> <p>Ce thème permet d'aborder un vocabulaire scientifique visant à clarifier les termes souvent rencontrés dans la vie courante : chaleur, production, pertes, consommation, gaspillage, économie d'énergie, énergies dites renouvelables.</p>
<b>Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité</b>	
<p>Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges simple ou à vérifier une loi de l'électricité. Exploiter les lois de l'électricité.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dipôles en série, dipôles en dérivation.</li> <li>▪ L'intensité du courant électrique est la même en tout point d'un circuit qui ne compte que des dipôles en série.</li> <li>▪ Loi d'additivité des tensions (circuit à une seule boucle).</li> <li>▪ Loi d'additivité des intensités (circuit à plusieurs boucles).</li> <li>▪ Relation tension-courant: loi d'Ohm.</li> </ul> <p>Mettre en relation les lois de l'électricité et les règles de sécurité dans ce domaine.</p> <p>Conduire un calcul de consommation d'énergie électrique relatif à une situation de la vie courante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puissance électrique <math>P = U \cdot I</math></li> <li>▪ Relation liant l'énergie, la puissance électrique et la durée</li> </ul>	<p>Les exemples de circuits électriques privilégient les dispositifs rencontrés dans la vie courante : automobile, appareils portatifs, installations et appareils domestiques.</p> <p>Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux économies d'énergie pour développer des comportements responsables et citoyens.</p>

### Repères de progressivité

La notion d'énergie est présente dans d'autres thèmes du programme de physique-chimie et d'autres disciplines. Pour construire efficacement ce concept, il est souhaitable de veiller à une bonne articulation entre les différentes approches disciplinaires de l'énergie et de prendre en compte les différences sémantiques.

L'étude du thème de l'énergie gagne à être présente chaque année. La classe de 5<sup>e</sup> est l'occasion de revenir sur les attendus du cycle 3 concernant les sources et les conversions de l'énergie. Progressivement, au cycle 4, les élèves font la différence entre sources, formes, transferts et conversions et se construisent ainsi une première idée cohérente du délicat concept d'énergie.

La comparaison d'ordres de grandeur d'énergies mises en jeu et de puissances produites ou consommées par des dispositifs peut être introduite dès la classe de 4<sup>e</sup>. La pleine maîtrise de la relation entre puissance et énergie est un objectif de fin de cycle. Elle s'acquiert en s'appuyant sur des exemples de complexité croissante.

L'acquisition et l'utilisation de l'expression littérale de l'énergie cinétique peut être réservée à la classe de 3<sup>e</sup>. La pleine maîtrise de la notion de conservation de l'énergie est également un objectif de fin de cycle.

Le thème de l'électricité, abordé au cycle 2, ne fait pas l'objet d'un apprentissage spécifique au cycle 3. Certains aspects auront pu y être abordés par les élèves au travers de l'étude d'une chaîne d'énergie simple ou du fonctionnement d'un objet technique.

Dès la classe de 5<sup>e</sup>, la mise en œuvre de circuits simples visant à réaliser des fonctions précises est recommandée. L'étude des propriétés du courant électrique et la notion de tension peuvent être abordées dès la classe de 5<sup>e</sup> notamment pour prendre en compte les représentations des élèves. En classes de 4<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup>, l'ensemble est repris avec le formalisme requis.

En classes de 4<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup>, les différentes lois de l'électricité peuvent être abordées sans qu'un ordre précis ne s'impose dans la mesure où la progression choisie reste cohérente. Les aspects énergétiques peuvent être réservés à la classe de 3<sup>e</sup>.

L'approche électrocinétique est présentée en début de cycle pour justifier les lois. L'approche énergétique est introduite progressivement et prend tout son sens en classe de 3<sup>e</sup> pour appréhender le principe de conservation de l'énergie, ce qui permet d'expliquer, à titre d'exemple, l'usure de la pile placée dans un circuit.

Ainsi les élèves peuvent commencer à modéliser une même situation expérimentale (par exemple une pile reliée à une lampe) dans deux perspectives complémentaires suivant le point de vue choisi en fonction de la question scientifique que l'on se pose.

## Des signaux pour observer et communiquer

Attendus de fin de cycle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radio...).</li> <li>Utiliser les propriétés de ces signaux.</li> </ul>	
Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève
<p><b>Signaux lumineux</b></p> <p>Distinguer une source lumineuse primaire d'un objet diffusant.</p> <p>Exploiter expérimentalement la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux.</p>	<p>L'exploitation de la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux peut conduire à travailler sur les ombres, la réflexion et des mesures de</p>

<p>Utiliser l'unité « année-lumière » comme unité de distance.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lumière : sources, propagation, vitesse de propagation, année-lumière.</li> <li>▪ Modèle du rayon lumineux.</li> </ul>	<p>distance.</p> <p>Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux risques d'emploi des sources lumineuses (laser par exemple). Les élèves découvrent différents types de rayonnements (lumière visible, ondes radio, rayons X...)</p>
<p><b>Signaux sonores</b>          Décrire les conditions de propagation d'un son.          Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitesse de propagation.</li> <li>▪ Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons.</li> </ul>	<p>Les exemples abordés privilégient les phénomènes naturels et les dispositifs concrets : tonnerre, sonar...</p> <p>Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux risques auditifs.</p>
<p><b>Signal, information, communication</b>          Mettre en œuvre un dispositif expérimental d'émission, transport et réception d'un signal pour transmettre une information.</p>	<p>Les situations proposées permettent de mettre en évidence l'intérêt de la transmission du signal à des fins de communication (ou de transfert d'information) entre êtres vivants, entre objets techniques, entre êtres vivants et objets techniques.</p>

### Repères de progressivité

À la fin du cycle 3, les élèves savent identifier un signal lumineux ou sonore et lui associer une information simple binaire.

Au cycle 4, il s'agit d'enrichir les notions en introduisant des signaux analogiques pouvant transmettre de l'information. On notera à cette occasion la variété des signaux. Tout au long du cycle, les situations expérimentales rencontrées permettent d'installer les notions de codage de l'information et de décodage du signal, en articulation avec la partie « Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet » du programme de technologie.

La notion de fréquence est un objectif de fin de cycle pour que les élèves se construisent une représentation d'un type de signal en lien avec le domaine de fréquence correspondant (UV, IR, visible...) ; on n'aborde pas la notion de période ; le lien entre période et fréquence sera construit au lycée. Le thème "Des signaux pour observer et communiquer" est aussi l'occasion d'utiliser la relation entre distance, vitesse et durée (en introduction ou en réinvestissement si elle a été vue dans la partie « Mouvement et interactions »).

## Croisements entre enseignements

Quelques exemples de thèmes qui peuvent être travaillés avec plusieurs autres disciplines sont proposés ci-dessous. Cette liste ne vise pas l'exhaustivité et n'a pas de caractère obligatoire. Dans le cadre des enseignements pratiques interdisciplinaires (EPI), la diversité des métiers de la science peut être explorée.

### ■ Corps, santé, bien-être et sécurité

- En lien avec les sciences de la vie et de la Terre, la technologie.

**Sécurité, de la maison aux lieux publics** : usage raisonné des produits chimiques, pictogrammes de sécurité, gestion et stockage des déchets chimiques au laboratoire, risque électrique domestique.

**Sécurité pour soi et pour autrui** : risque et gestion du risque.

- En lien avec l'éducation physique et sportive, les sciences de la vie et de la Terre, les mathématiques, la technologie.

**Chimie et santé** : fabrication des médicaments, prévention.

### ■ Culture et création artistiques

- En lien avec les arts plastiques, l'éducation musicale, les sciences de la vie et de la Terre.

**Son et lumière** : sources, propagation, vitesse.

- En lien avec les arts plastiques, les sciences de la vie et de la Terre, les mathématiques.

**Lumière et arts** : illusion d'optiques, trompe-l'œil, camera obscura, vitrail (de la lumière blanche aux lumières colorées).

- En lien avec les arts plastiques, l'histoire des arts, le français.

**Chimie et arts** : couleur et pigments, huiles et vernis, restauration d'œuvres d'art.

- En lien avec les arts plastiques, la technologie, l'histoire, le français, les mathématiques.

**Architecture et actions mécaniques** : architecture métallique (Tour Eiffel...).

### ■ Transition écologique et développement durable

- En lien avec les sciences de la vie et de la Terre, la technologie, les mathématiques, l'histoire et la géographie, le français.

**Chimie et environnement** : transformations chimiques : sources de pollution, dépollution biochimique, chimie verte.

**Recyclage des matériaux** : tri des déchets, protection de l'environnement.

**Qualité et traitement des eaux** (purification, désalinisation...) : potabilité de l'eau, techniques d'analyse, protection et gestion de l'eau, station d'épuration.

**L'eau** : ressource ; vivant ; exoplanètes ; formes de vie ; vapeur d'eau et effet de serre naturel ; risques naturels (grêle, inondations...) ; barrages et énergie hydroélectrique.

**Gestion des ressources naturelles** : gestion et consommation d'eau, d'énergie... ; exploitation des ressources par les êtres humains (eau, matériaux, ressources énergétiques...) ; découverte et utilisation : les rapports à l'eau, aux richesses minières.

**Énergie** : production, consommation, pertes, gaspillage, économie, énergies renouvelables.

## ■ Information, communication, citoyenneté

- En lien avec la technologie, l'éducation aux médias et à l'information.

**Information et communication** : signaux sonores (émetteurs et récepteurs sonores : micro...), signaux lumineux, signaux électriques.

- En lien avec l'éducation aux médias et à l'information, les sciences de la vie et de la Terre, les mathématiques, le français, des travaux peuvent être proposés sur la distinction entre les connaissances et les croyances, la sécurité pour soi et pour autrui.

## ■ Langues et cultures de l'Antiquité

- En lien avec les langues de l'Antiquité, l'histoire, les mathématiques, la technologie.

**Histoire des représentations de l'Univers** : les savants de l'école d'Alexandrie (Eratosthène et la mesure de la circonférence de la Terre, Hipparque et la théorie des mouvements de la Lune et du Soleil, Ptolémée et le géocentrisme, Aristote et la rotondité de la Terre...); les instruments de mesure (astrolabe, sphère armillaire...).

- En lien avec les langues de l'Antiquité, l'histoire, les mathématiques, la technologie.

**Sciences et Antiquité** : héritage de la Grèce antique dans la construction de la science.

## ■ Langues et cultures étrangères ou, le cas échéant, régionales

- En lien avec les langues vivantes, des thèmes sont possibles autour de la question de l'universalité de la science.

## ■ Monde économique et professionnel

- En lien avec la technologie, les sciences de la vie et de la Terre, des travaux sont possibles sur les applications des recherches en physique et en chimie impactant le monde économique : industrie chimique (médicaments, purification de l'eau, matériaux innovants, matériaux biocompatibles...), chaînes de production et de distribution d'énergie, métrologie...

## ■ Sciences, technologie et société

- En lien avec l'histoire, les mathématiques, les sciences de la vie et de la Terre, la technologie.

**Histoire du monde** : de l'Antiquité à Kepler

En lien avec les mathématiques, l'histoire, la géographie, la technologie, des projets peuvent être proposés sur les instruments scientifiques, les instruments de navigation.

# Annexe

## A. Physique-chimie

Le programme de physique-chimie est modifié conformément aux I, II, III et IV ci-après.

### I. Le thème « Organisation et transformations de la matière » est complété par les dispositions suivantes :

#### Repères de progressivité

Du cycle 2 au cycle 3, l'élève a appréhendé par une première approche macroscopique les notions d'état physique et de changement d'état d'une part et les notions de mélange et de constituant d'un mélange d'autre part. Le cycle 4 permet d'approfondir, de consolider ces notions en abordant les premiers modèles de description particulaire (approche microscopique de la matière et de ses transformations), et d'acquérir le vocabulaire scientifique correspondant pour l'utiliser à bon escient.

Dès la classe de 5<sup>e</sup>, les activités proposées permettent de consolider les notions de mélange, corps pur, espèce chimique et d'établir la proportionnalité entre masse et volume pour une substance donnée. L'introduction de la grandeur quotient masse volumique se fait progressivement à partir de la classe de 4<sup>e</sup>.

Les notions d'état physique et de changement d'état sont abordées par des études quantitatives : mesures et expérimentations sur la conservation de la masse, la non conservation du volume.

Les notions de miscibilité et de solubilité peuvent être introduites expérimentalement dès le début du cycle.

L'utilisation d'un modèle particulaire pour décrire les états de la matière, les transformations physiques et les transformations chimiques peut être développée à partir de la classe de 5<sup>e</sup>, même si le nom de certaines espèces chimiques a pu être rencontré antérieurement.

Les activités proposées permettent d'introduire expérimentalement des exemples de transformations chimiques dès la classe de 5<sup>e</sup>, avec des liens possibles avec l'histoire des sciences d'une part, et les situations de la vie courante d'autre part.

L'utilisation d'équations de réaction pour modéliser les transformations peut être initiée en classe de 4<sup>e</sup> dans des cas simples. Les combustions constituent pour cela un très bon support.

Le tableau périodique est considéré à partir de la classe de 4<sup>e</sup> comme un outil de classement et de repérage des composants de la matière, sans qu'il faille insister sur ce que recouvre la notion d'élément chimique. La description de la constitution de l'atome et de la structure interne du noyau peut être réservée à la classe de 3<sup>e</sup>, et permet un travail sur les puissances de dix en lien avec les mathématiques.



La partie « Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers » peut être abordée tout au long du cycle comme objet d'étude et comme champ d'application pour le thème du programme « Organisation et transformations de la matière », ainsi que pour les thèmes « Mouvement et interactions » et « Des signaux pour observer et communiquer ». Elle permet aussi une articulation avec le programme de sciences de la vie et de la Terre. »

## **II. Le thème « Mouvement et interactions » est complété par les dispositions suivantes :**

### **Repères de progressivité**

L'étude d'un mouvement a commencé au cycle 3 et les élèves ont appris à caractériser la vitesse d'un objet par une valeur. Le concept de vitesse est réinvesti et approfondi dès le début du cycle 4 en introduisant les caractéristiques direction et sens. Les notions de mouvement et de vitesse sont régulièrement mobilisées au cours du cycle 4 dans les différentes parties du programme comme « Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers » et « Des signaux pour observer et communiquer ».

Quelle que soit la situation support, la notion d'action mécanique de contact ou à distance peut être abordée de manière descriptive dès le début du cycle 4. Progressivement et si possible dès la classe de 4<sup>e</sup>, la notion d'interaction est introduite, ainsi que la modélisation d'une action mécanique par une force. Dans cette première approche de la modélisation, la force est caractérisée par une valeur, une direction, un sens et l'objet étudié peut être assimilé à un point matériel.

En fin de cycle 4, un élève sait exploiter l'expression littérale de la force de gravitation universelle quand elle lui est donnée ; il connaît et utilise la relation  $P = m \cdot g$  tant au niveau expérimental que sur le plan formel. La progressivité des apprentissages peut être articulée avec celle du programme de mathématiques dans les parties « Utiliser le calcul littéral » (thème A) et « Résoudre des problèmes de proportionnalité » (thème B). »

## **III. Le thème « L'énergie et ses conversions » est complété par les dispositions suivantes :**

### **Repères de progressivité**

La notion d'énergie est présente dans d'autres thèmes du programme de physique-chimie et d'autres disciplines. Pour construire efficacement ce concept, il est souhaitable de veiller à une bonne articulation entre les différentes approches disciplinaires de l'énergie et de prendre en compte les différences sémantiques.

L'étude du thème de l'énergie gagne à être présente chaque année. La classe de 5<sup>e</sup> est l'occasion de revenir sur les attendus du cycle 3 concernant les sources et les conversions de l'énergie. Progressivement, au cycle 4, les élèves font la différence entre sources, formes, transferts et conversions et se construisent ainsi une première idée cohérente du délicat concept d'énergie.

La comparaison d'ordres de grandeur d'énergies mises en jeu et de puissances produites ou consommées par des dispositifs peut être introduite dès la classe de 4<sup>e</sup>. La pleine maîtrise de la relation entre puissance et énergie est un objectif de fin de cycle. Elle s'acquiert en s'appuyant sur des exemples de complexité croissante.

L'acquisition et l'utilisation de l'expression littérale de l'énergie cinétique peut être réservée à la classe de 3<sup>e</sup>. La pleine maîtrise de la notion de conservation de l'énergie est également un objectif de fin de cycle.

Le thème de l'électricité, abordé au cycle 2, ne fait pas l'objet d'un apprentissage spécifique au cycle 3. Certains aspects auront pu y être abordés par les élèves au travers de l'étude d'une chaîne d'énergie simple ou du fonctionnement d'un objet technique.

Dès la classe de 5<sup>e</sup>, la mise en œuvre de circuits simples visant à réaliser des fonctions précises est recommandée. L'étude des propriétés du courant électrique et la notion de tension peuvent être abordées dès la classe de 5<sup>e</sup> notamment pour prendre en compte les représentations des élèves. En classes de 4<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup>, l'ensemble est repris avec le formalisme requis.

En classes de 4<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup>, les différentes lois de l'électricité peuvent être abordées sans qu'un ordre précis ne s'impose dans la mesure où la progression choisie reste cohérente. Les aspects énergétiques peuvent être réservés à la classe de 3<sup>e</sup>.

L'approche électrocinétique est présentée en début de cycle pour justifier les lois. L'approche énergétique est introduite progressivement et prend tout son sens en classe de 3<sup>e</sup> pour appréhender le principe de conservation de l'énergie, ce qui permet d'expliquer, à titre d'exemple, l'usure de la pile placée dans un circuit.

Ainsi les élèves peuvent commencer à modéliser une même situation expérimentale (par exemple une pile reliée à une lampe) dans deux perspectives complémentaires suivant le point de vue choisi en fonction de la question scientifique que l'on se pose. »

## **IV. Le thème « Des signaux pour observer et communiquer » est complété par les dispositions suivantes :**

### **Repères de progressivité**

À la fin du cycle 3, les élèves savent identifier un signal lumineux ou sonore et lui associer une information simple binaire.

Au cycle 4, il s'agit d'enrichir les notions en introduisant des signaux analogiques pouvant transmettre de l'information. On notera à cette occasion la variété des signaux. Tout au long du cycle, les situations expérimentales rencontrées permettent d'installer les notions de codage de l'information et de décodage du signal, en articulation avec la partie « Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet » du programme de technologie.

La notion de fréquence est un objectif de fin de cycle pour que les élèves se construisent une représentation d'un type de signal en lien avec le domaine de fréquence correspondant (UV, IR,

visible...) ; on n'aborde pas la notion de période ; le lien entre période et fréquence sera construit au lycée. Le thème « Des signaux pour observer et communiquer » est aussi l'occasion d'utiliser la relation entre distance, vitesse et durée (en introduction ou en réinvestissement si elle a été vue dans la partie « Mouvement et interactions »).

## B. Sciences de la vie et de la Terre

Le programme de sciences de la vie et de la Terre est modifié conformément aux I, II et III ci-après.

### I. Le thème « La planète Terre, l'environnement et l'action humaine » est complété par les dispositions suivantes :

#### Repères de progressivité

**Les phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre/éléments de climatologie et de météorologie :** les notions d'aléas, de vulnérabilité et de risques, les mesures de prévision, de prévention, d'adaptation et de protection sont abordées tout au long du cycle. Les contextes permettant de développer ces notions sont en effet nombreux : phénomènes météorologiques ou climatiques ; activités sismiques et volcaniques ; exploitation des ressources naturelles ; risques sanitaires en lien avec les catastrophes naturelles ; etc.

Les explications des phénomènes géologiques nécessitent d'être abordées au moins deux fois dans le cycle.

Dès la première année du cycle 4, on peut repérer les grandes zones climatiques et les corréliser à la répartition des êtres vivants, et établir la différence entre météorologie et climatologie. L'origine et les conséquences des changements climatiques passés et actuels (réchauffement climatique) sont davantage abordées en classe de 3<sup>e</sup>.

La construction des apprentissages tout au long du cycle doit permettre de corréliser la répartition des êtres vivants, leur évolution et, au moins dans certains cas, les changements climatiques.

**Ressources naturelles, écosystèmes et activités humaines :** cette partie gagne à être traitée à plusieurs occasions sur toute la durée du cycle. L'exploration peut débuter à partir d'exemples qui appartiennent à la sphère d'intérêt des élèves, qu'ils soient proches du collège ou connus d'eux.

Ils amènent à l'étude du fonctionnement de différents écosystèmes où s'intègrent les activités humaines et l'étude de l'exploitation et de la gestion de ressources naturelles. Ces observations peuvent ensuite être remobilisées dans le contexte global du fonctionnement de la planète Terre travaillé plutôt en fin de cycle.

On veille, quels que soient les choix retenus, à relier l'exploitation des ressources naturelles à des connaissances issues d'autres parties du programme et nécessaires à leur compréhension. Par exemple,

l'étude de la ressource halieutique est à relier à celle de la dynamique des populations ; les ressources géologiques peuvent être mises en relation avec la géodynamique. »

## II. Le thème « Le vivant et son évolution » est complété par les dispositions suivantes :

### Repères de progressivité

**La nutrition des organismes** : les phénomènes chimiques dans le cadre des fonctions de nutrition sont abordés en lien avec les contenus du programme de physique-chimie ; le rôle des microorganismes peut être abordé chaque année mais on doit veiller à lier a minima cette étude aux exemples qui sont traités dans la partie « le corps humain et la santé ».

**La dynamique des populations** : on passe progressivement de l'étude de la diversité des modes de reproduction et des modalités de rencontre des gamètes à la transmission du patrimoine génétique, au maintien des espèces et à la dynamique des populations, abordés en classe de 3<sup>e</sup>.

**La diversité génétique des individus** : on passe progressivement du constat de la diversité des êtres vivants et de leurs interactions aux mécanismes à l'origine de cette diversité, abordés en classe de 3<sup>e</sup>.

La notion de patrimoine génétique, la diversité et la stabilité génétique des individus, la diversité génétique au sein d'une population, l'héritabilité et la stabilité des groupes sont à aborder dès la première année du cycle 4.

**La classification du vivant et l'évolution des êtres vivants** : dans le prolongement du cycle 3 et tout au long du cycle 4, les élèves découvrent de nouveaux groupes, construisant ainsi tout au long du cycle l'idée que la classification phylogénétique est une méthode scientifique universelle pour décrire la diversité du vivant. Dès que les élèves ont les bases génétiques et paléontologiques suffisantes, on peut donner tout son sens à la signification évolutive de cette classification phylogénétique. »

## III. Le thème « Le corps humain et la santé » est complété par les dispositions suivantes :

### Repères de progressivité

**Activités musculaire, nerveuse, respiratoire et cardiovasculaire; activité cérébrale** : on peut partir des observations des modifications du fonctionnement respiratoire et cardiovasculaire lors de l'activité physique pour identifier progressivement les relations qui existent entre les différents systèmes et le fonctionnement des muscles. L'étude des modifications respiratoire et cardio-vasculaire permet dès la première année du cycle de découvrir l'organisation fonctionnelle du système nerveux, y compris au niveau cellulaire. Cependant, les mécanismes nerveux à l'échelle cellulaire et le fonctionnement cérébral ne sont développés qu'à partir de la 4<sup>e</sup>. Tout au long du cycle, le lien est fait avec le parcours éducatif de santé et la partie « le vivant et son évolution ».

**Alimentation et digestion** : ce thème peut être abordé à tout moment, mais en lien avec les contenus du programme de physique-chimie. On veille à ce que l'éducation à la santé accompagne l'étude à différents moments et que le lien soit fait avec la partie « le vivant et son évolution ».

**Relations avec le monde microbien** : on découvre progressivement et dès la première année du cycle 4 l'importance du monde microbien hébergé par l'organisme humain. On aborde également tout au long du cycle les mécanismes concernant les mesures d'hygiène, la vaccination et les antibiotiques, le microbiote et les dysbioses, les risques sanitaires, en découvrant quelques manifestations de l'immunité dont l'explication globale est atteinte en classe de 3<sup>e</sup>.

**Reproduction et sexualité** : l'explication des mécanismes de la reproduction se construit tout au long du cycle 4 mais on réserve les contrôles hormonaux à la classe de 3<sup>e</sup>. On veille à ce que les techniques de maîtrise de la procréation s'intègrent en cohérence avec les connaissances construites.

L'étude des infections sexuellement transmissibles (IST) doit être menée en cohérence avec la progression des apprentissages concernant « les relations avec le monde microbien ».

Au fur et à mesure de l'acquisition des connaissances sur la reproduction donc dès la première année du cycle, les élèves sont amenés à distinguer reproduction et sexualité et à argumenter les comportements responsables. L'éducation à la sexualité doit être abordée tous les ans. »