

## Annexe – Programme de sciences et technologie du cycle 3

### Préambule

L'enseignement des sciences et de la technologie, dès le plus jeune âge, est indispensable pour préparer les élèves à leur vie de citoyen dans un monde où les sciences et la technologie occupent une place prépondérante.

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 dont l'assimilation nécessite du temps. Aux cycles 1 et 2, les élèves ont exploré, observé et questionné le monde qui les entoure. Au cycle 3, en revisitant les notions et les concepts déjà abordés, ils progressent dans la conceptualisation et s'initient à la modélisation. Ils enrichissent leur culture scientifique et technologique, ce qui contribue à les éduquer à la citoyenneté au regard de la place des sciences et de la technologie dans la société.

La construction de savoirs et de compétences scientifiques et technologiques s'appuie sur des démarches variées qui mettent en œuvre notamment l'observation, la manipulation, l'expérimentation, la modélisation, l'argumentation, la documentation, l'enquête, indispensables à la pratique des sciences et de la technologie. L'enseignement des sciences et de la technologie contribue à donner aux élèves une représentation cohérente et raisonnée du monde qui les entoure, de son fonctionnement et de son histoire. À ce titre, l'étude du réel et la confrontation des idées et des hypothèses aux observations et aux résultats d'expériences jouent un rôle fondamental. En effet, lorsqu'un discours contredit les faits issus d'expériences et d'observations, les démarches scientifiques donnent la primauté aux faits, en assurant leur fiabilité par le test de leur reproductibilité et de leur robustesse.

La pratique de la démarche scientifique concourt à la mise en cohérence de faits, à l'identification de paramètres pertinents, à l'élaboration de concepts et à la construction de modèles et de théories. La pensée scientifique n'a de cesse d'osciller, d'une part, entre le monde réel et ses représentations (comme les modèles), et, d'autre part, entre des cas particuliers et des formulations générales (comme des lois). Les cas particuliers servent à la fois à éprouver les lois générales et à inspirer les recherches futures. Il s'agit d'amener les élèves à exercer leur capacité à raisonner, à développer leur esprit critique et à distinguer le registre de la connaissance scientifique, qui repose sur des faits éprouvés, de celui de la croyance ou de la simple opinion. Prendre en compte les conceptions initiales des élèves constitue souvent une stratégie pédagogique féconde pour confronter leurs idées, dégager un problème scientifique à résoudre collectivement, dépasser le sens commun et aller au-delà des intuitions premières, souvent trompeuses, en les confrontant aux faits.

La pratique de la démarche technologique est un autre volet important de la formation des élèves. Les objets et les systèmes techniques répondent à des besoins auxquels la nature ne fournit pas de solution immédiate ou aisément accessible. Leur étude doit par conséquent être mise en relation avec les besoins humains et tenir compte des enjeux de la transition écologique et du développement durable. La production d'une solution technique par les élèves eux-mêmes, par exemple par la réalisation d'une maquette, est vivement encouragée. Il s'agit d'identifier plusieurs solutions à un problème technique et d'amener les élèves à faire un choix raisonné et argumenté de la solution la plus adaptée aux besoins. La réalisation d'un projet est recommandée, car elle permet d'engager les élèves dans la démarche technologique, mais aussi de faire un lien entre les différentes thématiques du programme.

L'enseignement des sciences et de la technologie offre l'occasion de développer des compétences langagières partagées, mais aussi de pratiquer des formes langagières spécifiques. Il permet de travailler la communication à l'oral – prise de parole en classe, écoute de l'autre et formulation d'arguments et de contre-arguments dans le cadre de débats argumentés, présentation orale de ses travaux, etc. – et à l'écrit – écrit de travail, écrit de synthèse, représentations graphiques (croquis, dessin ou schéma), réalisation d'affiches pédagogiques, etc. À cet égard peuvent être envisagées, dans le cadre de cet enseignement, des activités conçues autour de la précision du vocabulaire scientifique et technique, du lien à établir entre le terme, la notion ou le concept, et de la distinction à faire entre les mots de la langue commune et ceux des discours spécialisés.

L'enseignement des sciences et de la technologie offre la possibilité, dans des contextes concrets, de donner du sens aux notions mathématiques. Il offre également un cadre propice à l'installation des premiers éléments d'une culture numérique, devenue indispensable dans la société actuelle, et qui se construit tout au long du parcours de l'élève. Il participe à la construction d'un ensemble de savoirs, de savoir-faire et de savoir-être dans lesquels s'enracinent les éducations transversales à la santé, à la sexualité, aux médias et à l'information, à la préservation de l'environnement et au développement durable. Cet enseignement contribue au développement de compétences psychosociales (émotionnelles, sociales et cognitives) par la pratique collaborative du travail en groupe, le respect de la pensée d'autrui, la prise en compte des émotions que suscite un rapport sensible à la nature ou encore l'exercice de la pensée critique.

Afin de répondre à ces objectifs, le professeur propose aux élèves des tâches variées : des observations, la conception et la réalisation d'expériences, le test de solutions technologiques, l'étude de documents, l'interview de scientifiques ou de professionnels, des élevages ou des cultures, etc. En réalisant des activités expérimentales, les élèves découvrent les notions de variabilité et de reproductibilité des mesures. Les élèves sont initiés aux contraintes d'une communication efficace avec leurs pairs, contraintes partagées par les scientifiques, par exemple grâce au recueil de données, à la rédaction de comptes rendus, etc. Le professeur veille à encourager le questionnement des élèves et à susciter leur curiosité, au cœur de l'activité scientifique et technologique. Les situations choisies visent l'implication des élèves. La mise en activité authentique des élèves conditionne leur engagement et l'acquisition de connaissances. L'explicitation par le professeur des démarches mises en œuvre et des savoirs à mémoriser leur donne du sens et participe à la construction pérenne des apprentissages.

Afin de faciliter sa mise en œuvre, le programme est structuré en quatre thématiques interdépendantes dont les objectifs d'apprentissage sont explicités. Deux ensembles de connaissances et de compétences sont présentés sous la forme d'un socle exigible en fin de cours moyen et d'un autre exigible en fin de sixième, et synthétisés par des attendus de fin de cycle pour chacune des parties. Dans le cadre de l'exercice de sa liberté pédagogique, le professeur peut compléter ces apprentissages par toute activité formatrice qui lui semblerait pertinente. Les quatre thématiques retenues sont les suivantes :

- Matière, mouvement, énergie et information ;
- Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent ;
- Les objets techniques au cœur de la société ;
- La Terre, une planète peuplée par des êtres vivants.

Consolidée en classe de sixième au travers des applications des notions scientifiques abordées, la culture technologique se nourrit de la mise en relation des concepts scientifiques et de leurs applications technologiques présentes dans le quotidien des élèves. Le tableau suivant établit le lien entre les principales compétences travaillées et les cinq domaines du socle. Il s'agit d'engager les élèves de cycle 3 dans le travail des compétences listées dans ce tableau. Cet apprentissage, long et progressif, doit se faire sur l'ensemble de leur scolarité.

Compétences travaillées	Domaines du socle
<p><b>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formuler une question ou un problème scientifique ou technologique.</li> <li>• Formuler des hypothèses fondées et qui peuvent être éprouvées.</li> <li>• Concevoir et mettre en œuvre des expériences ou d'autres stratégies de résolution pour tester ces hypothèses.</li> <li>• Proposer et/ou suivre un protocole expérimental.</li> <li>• Participer à l'élaboration et à la conduite d'un projet.</li> <li>• Utiliser des instruments d'observation, de mesure, des techniques de préparation, de collecte.</li> <li>• Exploiter des documents de natures variées et évaluer leur fiabilité.</li> <li>• Modéliser des phénomènes naturels.</li> <li>• Étudier les phénomènes naturels en mobilisant des grandeurs physiques et en réalisant des calculs.</li> <li>• Interpréter des résultats de façon raisonnée et en tirer des conclusions en mobilisant des arguments scientifiques.</li> <li>• Communiquer sur les démarches, les résultats et les choix en argumentant.</li> </ul>	<p>Domaine 2 Les méthodes et les outils pour apprendre</p> <p>Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques</p>
<p><b>Concevoir, créer, réaliser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imaginer un objet technique en réponse à un besoin.</li> <li>• Associer des solutions technologiques à des fonctions techniques.</li> <li>• Concevoir et réaliser une maquette pour modéliser un phénomène naturel ou un objet technique.</li> </ul>	<p>Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques</p>
<p><b>Pratiquer des langages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendre compte de ses activités en utilisant un vocabulaire précis et des formes langagières spécifiques des sciences et des techniques.</li> </ul>	<p>Domaine 1 Les langages pour penser et communiquer</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploiter un document constitué de divers supports (texte, schéma, graphique, tableau, algorithme simple, carte heuristique).</li> <li>• Utiliser différents modes de représentation (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte, etc.) et passer d'une représentation à une autre.</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>– faire des recherches ;</li> <li>– traiter des données ;</li> <li>– simuler des phénomènes.</li> </ul> </li> <li>• Appliquer les principes de l'algorithmique et de la programmation par blocs pour écrire ou comprendre un code simple.</li> <li>• Modifier ou paramétrer le fonctionnement d'un objet communicant.</li> </ul>	<p>Domaine 2 Les méthodes et les outils pour apprendre</p>
<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>• Comprendre et expliquer des décisions collectives et responsables.</li> </ul>	<p>Domaine 3 La formation de la personne et du citoyen</p> <p>Domaine 5 Les représentations du monde et l'activité humaine</p>
<p><b>Se situer dans l'espace et dans le temps</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser les notions d'échelles spatiale et temporelle et en citer quelques ordres de grandeur caractéristiques.</li> <li>• Identifier comment se construit un savoir scientifique en lien avec un contexte historique, géographique, économique et culturel.</li> </ul>	<p>Domaine 5 Les représentations du monde et l'activité humaine</p>
<p><b>Faire preuve d'esprit critique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier des sources d'informations fiables.</li> <li>• Vérifier l'existence de preuves et en évaluer la qualité.</li> <li>• Évaluer la pertinence des arguments et/ou identifier des arguments fallacieux.</li> <li>• Distinguer ce qui relève d'une croyance de ce qui constitue un savoir scientifique.</li> </ul>	<p>Domaine 2 Les méthodes et outils pour apprendre</p> <p>Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques</p>

## Matière, mouvement, énergie, information

### États et constitution de la matière à l'échelle macroscopique

L'observation, à l'échelle macroscopique, de quelques propriétés de la matière vise à consolider les connaissances acquises au cycle 2. L'activité expérimentale constitue dans ce domaine le support privilégié pour favoriser la compréhension des concepts en jeu. La réalisation de dispositifs simples par les élèves eux-mêmes (par exemple à l'aide d'éléments de jeux de construction, de poulies, d'engrenages, de cordelettes, etc.) permet de développer leur créativité et leur dextérité. Les matériaux et la matière présents dans leur environnement proche peuvent aussi être mobilisés de façon prioritaire pour les activités expérimentales, en particulier l'eau, ce qui permet de les sensibiliser à la préservation de cette ressource essentielle.

La réalisation de mesures quantitatives, en lien avec l'enseignement des mathématiques, permet une meilleure appropriation de la spécificité de chaque grandeur envisagée et de l'importance des unités correspondantes. Elle permet également une première approche des concepts de variabilité et de reproductibilité des mesures réalisées, notions essentielles dans la mise en œuvre d'activités expérimentales.

Les mesures de masse et de volume, puis l'exploitation de la relation de proportionnalité entre la masse et le volume d'un même corps homogène, préparent l'introduction du concept de masse volumique au cycle 4.

L'étude des mélanges offre l'occasion de mettre en œuvre des techniques de tri et de séparation dans le cadre de l'éducation au développement durable. La séparation par évaporation trouve une application immédiate dans la

récolte du sel et permet d'aborder les problématiques de la désalinisation de l'eau de mer et de la disponibilité de l'eau potable. Certains mélanges peuvent conduire à des transformations chimiques : dans cette optique, il importe de sensibiliser les élèves aux contraintes de sécurité relatives à l'usage de certains produits présents dans leur environnement quotidien, comme les produits ménagers.

#### Attendus de fin de cycle

- Décrire un échantillon de matière à l'aide du vocabulaire scientifique et des grandeurs physiques : masse, volume.
- Caractériser la diversité de la matière et de ses transformations à l'échelle macroscopique.
- Utiliser les propriétés physiques des matériaux pour les classer, notamment à des fins de tri.

#### Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen

##### *Propriétés de la matière*

- Distinguer les matériaux fabriqués ou transformés par l'être humain des matériaux directement disponibles dans la nature.
- Différencier les états physiques solide (forme et volume propres), liquide (volume propre et absence de forme propre) et gazeux (ni forme propre ni volume propre).
- Observer des changements d'état physique et leur réversibilité.
- Identifier les différents états physiques de la matière dans la nature, en particulier ceux de l'eau.

##### *Masse et volume*

- Comparer les masses de différents corps à l'aide d'un dispositif simple qui peut être conçu par les élèves (poulie et cordelette, balance romaine, à fléau, à plateaux).
- Mesurer la masse d'un solide ou d'un liquide à l'aide d'une balance, en tarant la balance le cas échéant.
- Effectuer des conversions d'unités de masse (en se limitant à des unités usuelles : tonne, quintal, kilogramme, gramme et milligramme).
- Mesurer le volume d'un liquide et mesurer celui d'un solide par déplacement de liquide.

##### *Mélanges*

- Séparer les constituants d'un mélange de solides ou d'un mélange solide-liquide par tamisage, décantation, filtration.
- Observer que certains solides peuvent se dissoudre dans l'eau et qu'il est possible de les récupérer par évaporation.
- Mettre en évidence expérimentalement que la masse totale se conserve lors du mélange d'un solide dans un liquide.

#### Connaissances et compétences attendues en fin de sixième

##### *Propriétés de la matière*

- Rechercher des informations relatives à la durée de décomposition dans la nature de quelques matériaux usuels (objets métalliques, papiers et cartons, plastiques, verres) pour connaître leurs conséquences éventuelles sur l'environnement.
- Réaliser des expériences ou exploiter des documents pour comparer et trier différents matériaux sur la base de leurs propriétés physiques (conductivité thermique ou électrique, capacité à interagir avec un aimant).
- Mesurer des températures de changement d'état.
- Relever l'évolution de la température au cours du temps lors du refroidissement ou de l'échauffement d'un corps et identifier les éventuels paliers de température lors des changements d'état.

##### *Masse et volume*

- Mesurer un volume de gaz par déplacement de liquide.
- Effectuer des conversions d'unités de masse et de volume.
- Comparer et mesurer les masses de corps différents, mais de même volume, et réciproquement.
- Exploiter la relation de proportionnalité entre masse et volume d'un corps homogène.
- Mettre en évidence expérimentalement un critère pour prévoir la position respective de deux couches liquides non miscibles superposées (comparaison de leurs masses pour un même volume).

##### *Mélanges*

- Mettre en œuvre une technique de séparation de liquides non miscibles.
- Observer le phénomène de saturation lors du mélange d'un solide dans l'eau et en rendre compte quantitativement.
- Rechercher et exploiter des informations relatives à la composition de l'air et citer des gaz qui contribuent à l'effet de serre.
- Réaliser un mélange pour lequel les changements observés peuvent être interprétés par une transformation chimique (changement de couleur, production d'un gaz, etc.).

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechercher et exploiter des informations sur les contraintes de sécurité relatives à la manipulation des produits ménagers et sur les conséquences de ces produits sur l'environnement.</li> <li>• Associer les pictogrammes de sécurité visibles dans le laboratoire de chimie aux dangers et aux risques qui leur correspondent.</li> </ul>
<b>Différents types de mouvement</b>	
<p>L'étude du mouvement d'un objet nécessite toujours la mention du point de vue selon lequel ce mouvement est décrit et caractérisé. Le professeur veille donc à systématiser la formulation « par rapport à » ou « du point de vue de » pour initier les élèves au caractère relatif du mouvement, sujet qui sera approfondi au cycle 4. Par exemple, on précise que « le Soleil décrit une courbe dans le ciel du point de vue de la cour de récréation », que « le train se déplace en ligne droite par rapport à une personne sur le quai de la gare », ou encore qu'« un point coloré sur une toupie ou un disque décrit un cercle par rapport à l'axe de rotation », etc. Le mouvement de révolution de la Terre autour du Soleil, du point de vue héliocentrique, et le mouvement de rotation de la Terre par rapport à l'axe des pôles sont introduits pour définir la durée d'une année et la durée d'un jour. Le recours à l'histoire des sciences, à la modélisation, prenant appui sur la réalisation de dispositifs ou de maquettes simples, est encouragé afin de favoriser l'appropriation de ces mouvements par les élèves et la compréhension des méthodes d'élaboration des savoirs scientifiques.</p> <p>En lien avec l'enseignement des mathématiques sont proposées des activités de mesure de distances, de durées (la durée est définie comme l'intervalle entre deux instants), et de vitesses. Les robots motorisés programmables peuvent constituer un support pertinent pour la réalisation de ces activités. En classe de sixième, seul le calcul de la valeur de la vitesse à partir de la distance parcourue et de la durée de déplacement dans le cas d'un mouvement uniforme est exigible. L'exploitation plus générale de la relation entre vitesse, distance et durée relève du cycle 4.</p>	
<b>Attendus de fin de cycle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire un mouvement en précisant le point de vue.</li> <li>• Caractériser un mouvement par des mesures.</li> </ul>	
<b>Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen</b>	<b>Connaissances et compétences attendues en fin de sixième</b>
<p><b>Mouvements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observer et identifier le mouvement rectiligne ou circulaire d'un objet, en précisant le point de vue.</li> <li>• Mesurer une distance lors du déplacement d'un objet.</li> <li>• Mesurer une durée, comme intervalle entre deux instants, lors du déplacement d'un objet.</li> <li>• Effectuer des conversions d'unités de distance et de temps.</li> </ul>	<p><b>Mouvements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer la valeur de la vitesse à partir de la distance parcourue et de la durée de déplacement dans le cas du mouvement uniforme d'un objet par rapport à un observateur.</li> <li>• Observer et identifier des situations où la vitesse d'un objet en mouvement par rapport à un observateur a une valeur constante ou variable.</li> <li>• Effectuer des conversions d'unités de distance et de temps, en particulier dans le contexte du mouvement de révolution des planètes autour du Soleil.</li> <li>• Associer la durée d'une année au mouvement de révolution de la Terre autour du Soleil, du point de vue héliocentrique, et associer la durée d'un jour au mouvement de rotation de la Terre autour de l'axe des pôles.</li> </ul>
<b>Ressources en énergie et conversions d'énergie</b>	
<p>Différentes formes d'énergie (de pesanteur, cinétique, chimique, thermique, électrique, nucléaire et lumineuse) sont introduites de façon progressive par le biais de leurs conversions et de leurs transferts dans des contextes concrets : moyens de transport, production d'électricité, applications domestiques, etc.</p> <p>Afin de préparer les apprentissages ultérieurs, au cycle 4 et au-delà, le professeur veille à distinguer les énergies qui peuvent être stockées (énergies de pesanteur, cinétique, chimique, nucléaire et thermique) de celles qui</p>	

correspondent à des transferts énergétiques (énergies électrique et lumineuse).

La réalisation de maquettes simples permet de modéliser des dispositifs où interviennent des conversions ou des transferts d'énergie : conversion d'énergie potentielle en énergie cinétique dans un dispositif mécanique (moulin à eau, par exemple), conversion d'énergie chimique en énergie cinétique dans un dispositif constitué d'un moteur alimenté par une pile électrique, transfert d'énergie électrique vers une lampe ou un autre appareil électrique alimenté par une pile électrique, etc. On veille à la rigueur du langage utilisé pour rendre compte des conversions et des transferts d'énergie : « au cours de la chute d'un objet, son énergie de pesanteur est convertie en énergie cinétique », « dans un véhicule équipé d'un moteur à essence, de l'énergie chimique est convertie en énergie cinétique », « la Terre reçoit de l'énergie du Soleil par la lumière qu'il émet ». Si la dépendance des énergies de pesanteur et cinétique vis-à-vis de la masse peut être évoquée en cas de besoin à l'occasion des activités proposées, elle ne constitue pas pour autant une connaissance exigible des élèves en fin de cycle 3.

Les élèves sont sensibilisés au caractère renouvelable ou non, à l'échelle temporelle de la vie humaine, des ressources en énergie. L'importance de l'énergie reçue du Soleil pour la vie sur Terre et pour les activités humaines est mentionnée. La recherche d'informations relatives à différentes ressources en énergie et aux conséquences sur l'environnement de leur utilisation (chauffage, moyens de transport, production d'électricité, etc.) s'inscrit dans l'éducation au développement durable. Elle a également pour but d'enrichir la culture scientifique et technique des élèves, de les sensibiliser à la problématique de la fiabilité des sources d'informations et de contribuer à développer leur esprit critique.

#### Attendus de fin de cycle

- Identifier les formes d'énergie mises en jeu dans un dispositif de conversion d'énergie.
- Rechercher et exploiter des informations relatives aux ressources en énergie et à leur utilisation en exerçant son esprit critique.

#### Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen

##### *Conversions d'énergie*

- Réaliser expérimentalement un dispositif de conversion d'énergie.
- Identifier différentes formes d'énergie : énergie de pesanteur (dépendant de l'altitude sur Terre), énergie cinétique (liée au mouvement) et énergie électrique, par exemple dans le contexte de la production d'électricité par une centrale hydro-électrique ou une éolienne.

#### Connaissances et compétences attendues en fin de sixième

##### *Conversions d'énergie*

- Identifier différentes formes d'énergie (énergies de pesanteur, cinétique, chimique, thermique, électrique, nucléaire et lumineuse) dans des situations variées.
- Réaliser expérimentalement un dispositif de conversion d'énergie et en rendre compte par la représentation d'une chaîne énergétique.
- Rechercher des informations relatives à différentes ressources en énergie (Soleil, eau, vent, pétrole, bois, charbon, dihydrogène, combustible nucléaire (uranium), etc.) et les différencier selon leur caractère renouvelable ou non à l'échelle temporelle de la vie humaine.
- Rechercher des informations relatives à l'utilisation de différentes ressources en énergie pour caractériser leurs conséquences sur l'environnement (émission de gaz à effet de serre, production de déchets, etc.).

#### Signal et information

Au cycle 3, le travail concerne les signaux lumineux et électriques. Les autres types de signaux peuvent être mentionnés en lien avec la transmission d'informations.

La partie relative à la lumière aborde la formation d'ombres dès le cours moyen à partir de l'observation du phénomène. Les connaissances ainsi acquises sont réinvesties en classe de sixième pour modéliser et expliquer l'alternance du jour et de la nuit. La variation des durées du jour et de la nuit au cours des saisons résulte de la variation de l'inclinaison apparente du Soleil pour un observateur placé en un point donné de la surface du globe. Il est par exemple possible, pour un élève en position d'observation, de suivre l'évolution, au cours de plusieurs journées ensoleillées, de l'ombre portée d'un bâton sur le sol, et de comparer les résultats obtenus à différents moments de l'année. Les activités de modélisation qui s'appuient sur la réalisation de dispositifs simples sont encouragées, car elles permettent de s'approprier un phénomène et d'en prévoir les effets.

La notion de circulation du courant électrique dans un circuit, introduite au cycle 2, est consolidée en cours moyen. En classe de sixième, les compétences acquises dans le domaine de l'électricité sont réinvesties pour éprouver la conductivité électrique de certains matériaux (en lien avec l'étude des propriétés de la matière) et pour mettre en œuvre des éléments technologiques simples (capteurs, moteurs électriques miniatures, éléments photovoltaïques, par exemple) dans des circuits électriques à une boucle. Un des objectifs d'apprentissage est d'aider les élèves à dépasser une conception circulatoire du courant (courant qui s'épuise ou qui s'use). L'étude des phénomènes électriques s'accompagne d'une sensibilisation des élèves aux risques électriques domestiques.

L'utilisation des signaux lumineux, électriques ou sonores pour transmettre de l'information est illustrée grâce à des applications concrètes (feux de signalisation, voyant de charge d'un appareil, alarme sonore, câbles de communication sous-marins, etc.). Il s'agit aussi d'amener les élèves à mieux appréhender l'environnement technologique dans lequel ils vivent et de les initier à la programmation (en lien avec le thème relatif aux objets techniques).

#### Attendus de fin de cycle

- Interpréter la formation d'ombres, en particulier dans le contexte du système Soleil-Terre-Lune.
- Mettre en œuvre des circuits électriques à une boucle en respectant des consignes de sécurité.
- Identifier des signaux de natures différentes et citer des applications dans lesquelles un signal permet de transmettre une information.

#### Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen

##### Lumière

- Observer et classer des objets selon qu'ils sont transparents, opaques à la lumière ou translucides.
- Produire expérimentalement une ombre (déficit de lumière associé à une source) à l'aide d'un objet opaque et distinguer ombre propre et ombre portée.
- Observer, schématiser et nommer les phases de la Lune.
- Réaliser des ombres et associer leurs positions à celles de la source lumineuse et de l'objet opaque.

##### Électricité

- Réaliser un circuit électrique à une boucle associant un générateur (pile), un interrupteur, un ou deux récepteurs (lampes à incandescence) pour mettre en évidence la circulation du courant électrique.
- Rechercher des informations sur les règles de sécurité électrique et les prendre en compte dans son activité.

#### Connaissances et compétences attendues en fin de sixième

##### Lumière

- Interpréter l'alternance du jour et de la nuit du point de vue d'un observateur sur Terre, en s'appuyant sur une modélisation du phénomène.
- Associer l'alternance des saisons à l'inclinaison du Soleil et à la durée du jour pour un observateur sur la Terre.

##### Électricité

- Mettre en évidence expérimentalement la possibilité d'invertir les positions des composants d'un circuit à une boucle.
- Mettre en œuvre un circuit électrique à une boucle avec un convertisseur d'énergie (moteur, élément photovoltaïque, etc.).
- Mettre en œuvre un circuit électrique à une boucle avec un capteur (de température, d'éclairement, de mouvement, etc.).
- Donner une représentation schématique normalisée du circuit électrique réalisé.
- Rechercher des informations sur les règles de sécurité électrique et les prendre en compte dans son activité.

##### Transmission de l'information

- Identifier différents signaux pour transmettre de l'information (signal sonore, lumineux, électrique, etc.).
- Citer quelques applications des signaux pour transmettre de l'information.

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

### Panorama du monde vivant

L'enjeu est de donner aux élèves des clés de compréhension du monde vivant par une approche scientifique et sensible de sa diversité et de son unité. Ce thème permet de comprendre l'importance, en sciences, de l'observation et des différents modes de représentation graphique (croquis, dessins, schémas) et d'engager les élèves dans ces pratiques.

La classification des êtres vivants permet d'ordonner la grande diversité des formes de vie sur Terre à partir d'un raisonnement scientifique. Elle offre l'occasion d'introduire la notion de parenté entre les êtres vivants qui sera mise en relation au cycle 4 avec les mécanismes d'évolution biologique. Pour cela, un petit nombre d'exemples sont étudiés en cours moyen, puis le champ d'études s'élargit en classe de sixième. La classification est clairement distinguée des activités d'identification effectuées à l'aide de clés de détermination. L'étude de la biodiversité peut, avec profit, s'appuyer sur la participation à des projets de sciences citoyennes ou participatives (comme Vigie-Nature École) qui conduit à mieux connaître des partenaires de l'école tout en contribuant à la recherche scientifique.

La biodiversité observée dans le passé, évoquée au travers de groupes emblématiques (comme les dinosaures), permet d'appréhender le temps long et de poser les premiers jalons pour dépasser une conception fixiste du vivant. Elle est également l'occasion de distinguer les savoirs scientifiques – qui reposent sur des faits éprouvés – des croyances ou de la simple opinion.

#### Attendus de fin de cycle

- Caractériser la richesse, l'unité et la diversité actuelle et passée du vivant.
- Classer les organismes et établir les liens de parenté.

#### Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen

##### *Organisation des êtres vivants*

- Distinguer (par l'observation) les différents niveaux d'organisation des êtres vivants (organisme, appareil, organe) à partir de deux exemples (plante à fleurs et animal).

##### *Classification du vivant*

- Réaliser une classification en groupes emboîtés pour mettre en évidence des liens de parenté à partir d'un petit nombre d'espèces possédant des attributs identifiés.

##### *Biodiversité actuelle et passée*

- Déterminer des espèces biologiques de l'environnement proche en utilisant une clé de détermination.
- Caractériser le changement de la biodiversité au cours de l'histoire de la Terre par l'exploitation de fossiles.
- Distinguer différentes échelles de temps : l'échelle des temps géologiques (notion de temps long) et celle de l'histoire de l'être humain.
- Placer plusieurs espèces actuelles et fossiles sur une échelle des temps.

#### Connaissances et compétences attendues en fin de sixième

##### *Organisation des êtres vivants*

- Réaliser et représenter des observations microscopiques de cellules (issues de tissus animaux et végétaux et d'organismes unicellulaires).
- Identifier la cellule comme l'unité structurale commune à tous les êtres vivants.

##### *Classification du vivant*

- Mettre en relation différents types de classification des êtres vivants (utilitaire, écologique, phylogénétique, etc.) et les objectifs de chacun.
- Classer et établir des parentés à partir de collections d'espèces appartenant à différentes branches de l'arbre du vivant, en utilisant notamment des bases de données numériques.
- Lire et interpréter des arbres de parenté simples.

##### *Biodiversité actuelle et passée*

- Caractériser la diversité intraspécifique et discuter des attributs utilisés pour regrouper les individus au sein d'une espèce.
- Déterminer des espèces biologiques actuelles ou fossiles, en utilisant une clé de détermination.
- Exploiter la reconstitution d'un paléoenvironnement en un lieu donné afin de comparer les biodiversités actuelle et passée.
- Exploiter des documents pour mettre en évidence l'existence de grandes crises biologiques à placer sur une échelle des temps.



## Alimentation humaine

Cette partie introduit les bases physiologiques de l'alimentation dans une perspective d'éducation à la santé. En classe de sixième, l'accent est mis sur les micro-organismes et leur rôle dans la production et la conservation des aliments, en s'appuyant sur les acquis du cours moyen. L'étude des micro-organismes permet de remobiliser les principes élémentaires d'hygiène étudiés en cycle 2 (lavage des mains, stérilisation, etc.). Une transformation alimentaire est réalisée en classe (fabrication du pain ou du yaourt, par exemple) et permet d'identifier des paramètres d'influence dont la connaissance est exploitée pour obtenir une certaine qualité du produit. Elle induit la mise en œuvre de tout ou partie de la démarche biotechnologique. Des sorties et des rencontres avec des professionnels (boulangier, exploitant agricole, entreprise agroalimentaire, etc.) permettent de faire découvrir des métiers.

### Attendus de fin de cycle

- Expliquer le rôle des aliments pour le fonctionnement de l'organisme.
- Identifier les principes des technologies mises en œuvre pour transformer et conserver les aliments.

### Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen

#### *Besoins alimentaires et nutrition humaine*

- Exploiter des données mettant en évidence le besoin de matière pour la croissance et le développement des êtres vivants.
- Exploiter des données pour expliquer la variation des besoins alimentaires au cours de la croissance et selon l'activité physique.
- Identifier et localiser la transformation des aliments dans l'appareil digestif (mastication par les dents, changements de texture lors du trajet).
- Identifier le rôle de la circulation sanguine dans l'approvisionnement des organes.
- Citer quelques comportements alimentaires et règles d'hygiène favorables à la santé (équilibre alimentaire, qualité sanitaire des aliments, brossage des dents, etc.).

#### *Production et conservation des aliments*

- Réaliser une transformation alimentaire (pain ou yaourt, par exemple) et identifier son origine biologique (levure ou ferment lactique).
- Identifier les processus à l'origine de la production d'aliments par une étude documentaire ou une rencontre avec des professionnels.

### Connaissances et compétences attendues en fin de sixième

#### *Besoins alimentaires et nutrition humaine*

- Rechercher et exploiter des informations sur l'alimentation humaine pour identifier des comportements favorables à la santé (composition d'aliments, adéquation entre les apports et les besoins, etc.).
- Relier la diversité des aliments avec les cultures et les sociétés humaines, et leur mode de production.

#### *Production et conservation des aliments*

- Relier les processus de conservation des aliments et la limitation des risques sanitaires (salaison, conservation au froid, stérilisation, etc.).
- Réaliser une transformation alimentaire impliquant des micro-organismes effectuant une fermentation et identifier certains paramètres d'influence.
- Mesurer l'évolution au cours du temps de certains paramètres physico-chimiques à l'aide de capteurs.

## Cycle de vie et reproduction des êtres vivants

Les élèves s'approprient la notion de cycle de vie en réalisant des observations dans leur environnement proche, ou à l'aide de cultures et d'élevages réalisés au sein de la classe ou de l'école.

L'étude de la pollinisation, en classe de sixième, s'appuie sur des observations et des données expérimentales. Elle est enrichie par une étude documentaire pour interroger les conséquences de certaines pratiques culturelles sur les écosystèmes dans une perspective d'éducation au développement durable.

L'étude de la reproduction humaine s'articule avec les trois séances annuelles d'éducation à la sexualité, prenant place de l'école au lycée.

### Attendus de fin de cycle

- Décrire le cycle de vie d'une plante à fleurs et celui d'un animal.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les changements pubertaires chez les êtres humains associés à la capacité de se reproduire.</li> <li>• Identifier la dimension biologique de la sexualité humaine et la distinguer de ses autres dimensions (psycho-émotionnelle, juridique et sociale).</li> </ul>	
Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen	Connaissances et compétences attendues en fin de sixième
<p><b>Cycle de vie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploiter des observations issues de cultures ou d'élevages pour identifier les différentes étapes d'un cycle de vie (naissance, croissance, reproduction, vieillissement, mort) et les formes associées (graine-plantule-plant fleurie, œuf-embryon-larve ou jeune-adulte).</li> </ul>	<p><b>Cycle de vie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en évidence le rôle de la pollinisation dans la transformation de la fleur en fruit et des ovules en graines.</li> <li>• Illustrer la notion de coopération (interaction mutualiste) avec l'exemple de la pollinisation.</li> <li>• Relier l'évolution de l'abondance de pollinisateurs à ses conséquences sur certaines cultures.</li> <li>• Comprendre l'impact de l'utilisation des pesticides sur l'abondance des pollinisateurs.</li> </ul>
<p><b>Reproduction et sexualité humaine</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nommer les organes reproducteurs étudiés avec le vocabulaire scientifique correspondant.</li> <li>• Décrire et identifier les changements du corps au moment de la puberté et les relier à la capacité à se reproduire.</li> </ul>	<p><b>Reproduction et sexualité humaine</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître et localiser les principaux organes de l'appareil reproducteur des êtres humains en les associant à leurs fonctions.</li> <li>• Caractériser les modifications morphologiques, comportementales et physiologiques de la puberté.</li> <li>• Caractériser les processus impliqués dans la reproduction humaine, en particulier la fécondation interne et le développement vivipare impliquant des échanges placentaires.</li> <li>• Distinguer la notion de reproduction de celle de sexualité humaine (définie dans ses différentes dimensions).</li> </ul>

## Les objets techniques au cœur de la société

### Les objets techniques en réponse aux besoins des individus et de la société

Si les besoins de l'humanité (habitat, alimentation, reproduction, soins, survie, communication, déplacements) ont fondamentalement peu changé dans le temps, les réponses apportées pour y subvenir ont évolué en s'appuyant notamment sur les progrès accomplis dans la maîtrise des technologies.

Cette partie vise à appréhender les liens existant entre les objets créés par l'être humain et les besoins qui en ont motivé la conception et la fabrication, introduisant le souci de continuer « à rendre service » aux individus et à la société tout en veillant à la préservation des ressources utilisées. Les objets techniques abordés au cycle 3 sont des objets matériels ; certains peuvent être connectés entre eux ou disposer de programmes informatiques contribuant à leur fonctionnement.

#### Attendus de fin de cycle

- Identifier un besoin exprimé par la société et lui associer des objets techniques permettant d'y répondre.
- Distinguer un objet technique d'un objet naturel.
- Repérer les évolutions des objets techniques en fonction de leur contexte d'utilisation.
- Citer quelques exemples d'objets techniques conçus pour répondre à un besoin spécifique et ayant été détournés de leur usage initial.

Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen	Liens avec les connaissances et compétences abordées en sixième dans les autres thèmes
<b>Besoin exprimé par l'individu, la société</b>	Les principes de conversion de l'énergie peuvent être replacés dans le contexte de leur utilisation dans des

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier des besoins et leur évolution (se déplacer, se chauffer, s'alimenter, etc.).</li> <li>• Identifier le lien entre des besoins et des réponses apportées par les objets techniques.</li> </ul>	réalisations technologiques existantes (par exemple, panneaux solaires, éoliennes, centrales hydro-électriques).
<p><b>Évolution technologique (innovation, invention, principe technique, approche environnementale)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, géographique, économique, culturel, technologique) ; par exemple, l'évolution du transport ferroviaire (matériel et usages) depuis son apparition jusqu'à aujourd'hui.</li> <li>• Comparer des réponses à des besoins dans différents contextes ; par exemple, se déplacer en milieu urbain ou rural.</li> <li>• Citer des cas de détournement d'usage d'objets. Justifier une réflexion éthique lors de la conception ou de la fabrication de certains objets techniques.</li> </ul>	Les actions humaines peuvent avoir des conséquences positives ou négatives sur l'environnement. On pourra identifier des solutions technologiques permettant de répondre aux besoins de la société tout en préservant les ressources de la planète (meilleure isolation thermique des bâtiments, transports en commun, etc.).
<b>Description du fonctionnement et de la constitution d'objets techniques</b>	
<p>L'objectif de cette partie est de permettre aux élèves de décrire les objets techniques de leur quotidien. Si la précédente partie s'intéressait davantage au « pourquoi » de l'existence et de l'évolution des objets, il s'agit ici de comprendre « comment » un objet répond à un besoin. À partir d'exemples simples, comme celui d'une lampe de bureau, l'objet est décomposé en plusieurs sous-ensembles (ampoule, interrupteur, cordon électrique, etc.), chacun jouant un rôle précis (éclairer, allumer/éteindre, transporter l'énergie électrique, etc.). Cette partie vise ainsi à établir les liens entre les solutions technologiques et les fonctions techniques qu'elles assurent et à permettre aux élèves de les décrire par des croquis ou des schémas adaptés.</p>	
<p><b>Attendus de fin de cycle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguer besoins, fonctions techniques et solutions technologiques.</li> <li>• Décrire un objet technique par un schéma (représentation du fonctionnement de l'objet) et un croquis (ce que l'on observe).</li> </ul>	
<p><b>Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen</b></p>	<p><b>Liens avec les connaissances et compétences abordées en sixième dans les autres thèmes</b></p>
<p><b>Besoins et fonctions techniques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguer un besoin et les fonctions techniques réalisées par un objet technique.</li> <li>• Identifier les fonctions assurées par un objet technique.</li> </ul>	
<p><b>Solutions technologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Associer les solutions technologiques aux fonctions techniques.</li> <li>• Identifier les matériaux utilisés.</li> </ul>	<p>Mettre en lien le choix des matériaux avec les propriétés de la matière (propriétés chimiques et propriétés physiques : thermique, électrique, etc.).</p> <p>L'étude des mouvements peut être réalisée en prenant appui sur des objets techniques dont les mouvements relatifs des différentes parties sont étudiés (par exemple, système de poulies, ascenseur).</p>
<p><b>Représentation des objets techniques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Représenter graphiquement à l'aide de croquis à main levée les éléments d'un objet technique.</li> <li>• Identifier les sous-ensembles constituant un objet technique.</li> <li>• Décrire à l'aide d'un schéma le fonctionnement d'un objet technique.</li> </ul>	<p>Indispensable dans la démarche technologique, la représentation schématique, non obligatoirement normée, soutient la recherche d'idées dans toutes les disciplines scientifiques et reste une étape indispensable à toute matérialisation d'une solution.</p>

## Démarche de conception et de réalisation d'un objet technique

Au cycle 3, les élèves sont initiés à la démarche technologique, dont l'apprentissage est approfondi au cycle 4.

Elle se développe dans un projet technologique allant de la prise de conscience d'un besoin jusqu'à la proposition de solutions techniques adaptées. On encourage la créativité des élèves, leur permettant de prendre conscience qu'à un problème peuvent correspondre plusieurs solutions. Cela leur permet d'apprendre à critiquer une solution de façon raisonnée et objective et à expliciter leurs choix pour répondre aux besoins tout en prenant notamment en compte les conséquences de ces choix sur l'environnement (la notion de cycle de vie d'un objet technique est ici essentielle).

Cette approche sous forme de projet mené en groupe s'appuie sur la collaboration et la communication entre les élèves. Ils sont amenés à participer à l'organisation et à la planification de leur travail, à se répartir les tâches et à apprendre à compter les uns sur les autres. Ces compétences d'organisation du travail gagnent à être réinvesties dans tout autre projet.

### Attendus de fin de cycle

- Décrire et pratiquer la démarche technologique dans le cadre d'un projet.
- Participer à un travail collectif.
- Identifier les liens entre des choix de conception et leurs effets sur les étapes du cycle de vie d'un objet technique.

### Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen

### Liens avec les connaissances et compétences abordées en sixième dans les autres thèmes

#### Problème technique

- Rechercher des idées de solutions à l'aide de schémas ou de croquis pour résoudre un problème technique donné.
- Comparer des solutions par une analyse critique (notamment dans le cadre de la transition écologique et du développement durable).

Les instruments utilisés lors de démarches scientifiques dans l'étude de la matière, du mouvement, du vivant pourront être exploités dans une approche comparative (par exemple, les différents types de balances, les différences entre loupes et microscopes, etc.)

#### Notion de contrainte (*impermeabilité, poids, autonomie, etc.*)

- Prendre en compte une contrainte dans la recherche de solutions.
- Choisir un matériau en fonction de ses propriétés physiques.
- Exploiter les formes d'énergie disponibles (par exemple, le système de chauffage d'un refuge de haute montagne ou d'un appartement en milieu urbain).

Les caractéristiques physiques et chimiques d'un matériau sont mises en relation avec leur intérêt technologique dans la conception d'un objet technique (en lien avec le thème *Matière, mouvement, énergie, information*).

La notion de contrainte peut s'illustrer dans différents processus, par exemple l'étude de la production et de la conservation des aliments (en lien avec le thème *Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent*).

#### Cycle de vie de l'objet technique

- Identifier les différentes étapes du cycle de vie d'un objet technique.
- Effectuer des choix raisonnés en fonction des conséquences environnementales.

Propriétés de la matière (décomposition des matériaux) : l'étude des propriétés de la matière pourra être mise en relation avec le cycle de vie des objets techniques.

#### Processus de réalisation de maquettes

- Organiser le travail de réalisation d'une maquette (répartition des tâches, coopération, communication, préparation du travail, prise en compte des consignes de sécurité).
- Planifier le travail au sein de l'équipe.
- Participer au déroulement du projet.
- Réaliser des maquettes simples pour matérialiser une solution.
- Vérifier que la solution répond au problème posé.

Les compétences d'organisation du travail peuvent être réexploitées dans le cadre de démarches expérimentales mobilisées dans les trois autres thématiques du programme.

## Programmation d'objets techniques

La technologie intègre aujourd'hui l'informatique, qui permet d'apporter de nouvelles fonctionnalités à certains objets. Quand les objets techniques sont reliés entre eux par des réseaux (objets communicants, transmission et traitement de données, etc.), les systèmes techniques où ils s'insèrent sont également transformés. Ainsi, le chauffage d'un logement s'adapte automatiquement à la température extérieure et à l'occupation du logement, ou, autre exemple, des drones parviennent à livrer des colis de façon semi-autonome. Les programmes informatiques sont au cœur de ces systèmes techniques augmentés. Cette partie du programme vise à initier les élèves à la programmation d'objets techniques à l'aide de langages de programmation par blocs. La programmation se limite à des algorithmes simples : organiser un ensemble de consignes (par exemple, pour un robot : avancer, tourner, s'arrêter), recueillir des informations (détecter un obstacle, détecter un niveau de batterie faible) pour accomplir la tâche souhaitée. L'apprentissage de la programmation sera avantageusement traité par le biais de défis, par exemple robotiques, permettant de présenter les notions de programmation dans une approche ludique et motivante pour les élèves.

### Attendus de fin de cycle

- Repérer la chaîne d'information et la chaîne d'action d'un objet programmable.
- Programmer un objet technique pour obtenir un comportement attendu.

### Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen

#### *Les objets programmables*

- Identifier la chaîne d'information et d'action (exemple d'un éclairage public intelligent : détecteur de présence, boîtier de contrôle, relais de commande d'éclairage, etc.).
- Repérer les capteurs et les actionneurs (moteur électrique, etc.) présents dans un objet programmable (par exemple, un robot).

### Liens avec les connaissances et compétences abordées en sixième dans les autres thèmes

L'exploitation d'objets programmables tels que des robots permet d'aborder les circuits électriques avec convertisseurs d'énergie (les moteurs des robots, par exemple) et capteurs (utilisés pour détecter la présence d'obstacles ou un niveau de luminosité réduit en fin de journée, etc.).

#### *Algorithmes et programmation*

- Coder un algorithme simple agissant sur le comportement d'un objet technique (déplacement d'un robot, fonctionnement d'un système d'éclairage, etc.).
- Comprendre un programme simple et le traduire en langage naturel.
- Critiquer un programme au regard du comportement de l'objet programmé (par exemple, la comparaison de différents programmes permettant à un robot de parcourir un trajet comportant des obstacles en un temps minimum).

## La Terre, une planète peuplée par des êtres vivants

### La Terre, une planète singulière et active

Ce thème permet d'appréhender le caractère singulier de la Terre, planète active peuplée par des êtres vivants. La Terre est dotée d'enveloppes fluides en mouvement (atmosphère et océan). L'un des enjeux est de distinguer la météorologie du climat, en pointant la différence d'échelles spatio-temporelles entre les deux notions. Les élèves de cours moyen réalisent et exploitent des mesures météorologiques locales dans l'école, ce qui permet de travailler sur l'importance des mesures en science. Puis, en classe de sixième, l'attention est portée sur le réchauffement climatique global récent et les arguments scientifiques accessibles aux élèves. Les conséquences des changements sont abordées dans le cadre d'une éducation au développement durable, engageant les élèves à s'investir dans des actions et des projets concrets tout au long de leur scolarité.

L'activité de la Terre est mise en relation avec la production de ressources exploitables par l'être humain. Elle est

également reliée à la notion de risque naturel, étudiée à partir d'un seul exemple porteur de sens pour les élèves. Selon l'exemple choisi et le contexte local, il gagnera à être abordé en lien avec le plan particulier de mise en sûreté (PPMS) face aux risques majeurs. La balance bénéfices-risques mérite d'être considérée pour mieux comprendre certaines interactions entre l'implantation humaine et l'environnement, avec ses dangers, mais aussi ses avantages.

#### Attendus de fin de cycle

- Identifier l'activité de la planète Terre et ses conséquences.
- Décrire les conditions de la vie terrestre.
- Différencier la météorologie du climat.
- Construire une argumentation scientifique pour expliquer le réchauffement climatique actuel.

#### Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen

##### La Terre, une planète active qui abrite la vie

- Situer la Terre dans le système solaire.
- Distinguer la météorologie du climat.
- Réaliser et exploiter des mesures météorologiques en utilisant des capteurs (thermomètre, pluviomètre, anémomètre).
- Identifier des indices de l'activité interne ou externe de la Terre (séismes, volcans, vents, courants océaniques, etc.).
- Identifier des ressources naturelles exploitées par les sociétés humaines en lien avec l'activité de la planète Terre (matériaux de construction, géothermie, etc.).
- Identifier un risque naturel à partir d'un exemple au choix (séisme, volcan, érosion littorale, cyclone, tempête, etc.) et les modalités de prévention associées.

#### Connaissances et compétences attendues en fin de sixième

##### La Terre, une planète active qui abrite la vie

- Décrire les conditions qui permettent la présence de la vie sur Terre (atmosphère et température compatibles avec la vie, présence d'eau liquide) en lien avec la place de la Terre dans le système solaire.
- Construire une argumentation relative au réchauffement climatique récent, à partir de données (évolution de la température moyenne depuis la période préindustrielle, fonte de glaciers, etc.) ; relier le réchauffement climatique à l'évolution de la teneur en gaz à effet de serre, conséquence des activités humaines.
- Décrire quelques conséquences du réchauffement climatique récent sur le peuplement des milieux.
- Citer des stratégies d'atténuation ou d'adaptation au réchauffement climatique.

### Écosystème : structure, fonctionnement et dynamique

L'étude des écosystèmes se prête à des démarches variées par la pratique d'observations, de mesures, d'expérimentations et ou de traitement de données, par exemple en lien avec des projets de sciences participatives (comme Vigie-Nature École). Grâce à des confrontations répétées avec des milieux naturels, notamment lors de sorties ou de classes de découverte, les élèves comprennent que les écosystèmes sont des systèmes ouverts, dynamiques, qui ne sont pas figés au cours du temps. Ce thème permet d'installer progressivement une vision du monde vivant dans sa complexité à travers l'étude des relations que les êtres vivants entretiennent entre eux et avec leur milieu de vie.

Au travers de quelques exemples, on montre que les actions humaines sur les écosystèmes sont source de perturbations et que les écosystèmes font preuve de résilience, mais dans certaines limites. Si certaines actions humaines peuvent dégrader la biodiversité, d'autres sont conduites afin de préserver et de restaurer les milieux. Dans une perspective d'éducation au développement durable, l'implication des élèves dans des projets permettant de développer des compétences citoyennes est encouragée.

#### Attendus de fin de cycle

- Décrire un écosystème et caractériser les interactions qui s'y déroulent.
- Mettre en évidence la place et l'interdépendance de différents êtres vivants dans un réseau trophique.
- Caractériser les conséquences d'une action humaine sur un écosystème.

#### Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen

##### Écosystème

- Caractériser, à partir d'un exemple, un écosystème par son milieu de vie, l'ensemble des êtres vivants et les

#### Connaissances et compétences attendues en fin de sixième

##### Écosystème

- Décrire et interpréter les composantes biologiques, géologiques et anthropiques d'un paysage local à partir

<p>interactions en son sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire plusieurs types de relations entre espèces au sein d'un écosystème (coopérations, prédation, etc.).</li> <li>• Comparer, à partir d'observations ou d'expériences, la répartition des êtres vivants dans des milieux proches pour relier les facteurs abiotiques (physico-chimiques) et étudier cette répartition (la température, l'ensoleillement ou l'humidité, etc.).</li> </ul>	<p>d'une sortie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparer deux écosystèmes, à l'aide de données recueillies lors de sorties et/ou de recherches documentaires, pour établir un lien entre le milieu et son peuplement (écosystèmes aquatique et terrestre).</li> <li>• Suivre les changements de peuplement au cours des saisons pour un même écosystème et les relier aux changements des paramètres physiques et biologiques (température, ensoleillement, précipitations, présence de nourriture, etc.).</li> <li>• Présenter différentes adaptations au passage de la « mauvaise » saison.</li> <li>• Décrire les effets d'une perturbation naturelle sur un écosystème (chablis, incendie, etc.) et son évolution au cours du temps.</li> </ul>
<p><b>Place des êtres vivants dans les chaînes alimentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relier la production de matière par les animaux à leur consommation de nourriture provenant d'autres êtres vivants.</li> <li>• Expérimenter pour identifier quelques besoins des végétaux.</li> <li>• Repérer la place singulière des végétaux positionnés à la base des réseaux alimentaires.</li> <li>• Représenter les liens alimentaires entre les êtres vivants par des chaînes formant un réseau.</li> </ul>	<p><b>Place des êtres vivants dans les chaînes alimentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concevoir et mettre en œuvre des expériences pour relier la production de matière par les végétaux et leurs besoins (lumière, eau, sels minéraux, dioxyde de carbone).</li> <li>• Justifier la place des végétaux dans les chaînes alimentaires par leur propriété de production primaire.</li> <li>• Mettre en évidence que la matière organique des êtres vivants est décomposée après leur mort (exemple du sol).</li> <li>• Dégager le rôle-clé des êtres vivants, en particulier des micro-organismes, dans la décomposition de la matière organique, contribuant au cycle de la matière.</li> </ul>
<p><b>Conséquences des actions humaines sur l'environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en évidence quelques répercussions positives et négatives des actions humaines sur l'environnement proche.</li> <li>• S'impliquer dans des actions et des projets relatifs à l'éducation au développement durable sur un thème au choix (alimentation responsable, santé, biodiversité, eau, énergie, gestion et recyclage des déchets, bio-inspiration).</li> </ul>	<p><b>Conséquences des actions humaines sur l'environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifier la nécessité d'une exploitation raisonnée des ressources dans une perspective de développement durable.</li> <li>• Identifier les conditions favorables à la vie et à la reproduction des êtres vivants d'un milieu pour concevoir et fabriquer en conséquence des objets techniques favorisant la biodiversité (nichoir, mangeoire, hôtel à insectes, etc.).</li> <li>• S'impliquer dans des actions et des projets relatifs à l'éducation au développement durable sur un thème au choix (alimentation responsable, santé, biodiversité, eau, énergie, gestion et recyclage des déchets, bio-inspiration).</li> </ul>