

**QUESTIONNER LE MONDE (Questionner le monde du vivant, de la matière et des objets) - cycle 2 /
SCIENCES ET TECHNOLOGIE - cycle 3 /
PHYSIQUE-CHIMIE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE ET TECHNOLOGIE - cycle 4**

Compétences travaillées :

CYCLE 2	CYCLE 3	CYCLE 4		
Questionner le monde :	Sciences et technologie :	Physique chimie	Sciences de la vie et de la Terre	Technologie
<p>Pratiquer des démarches scientifiques - Pratiquer, avec l'aide des professeurs, quelques moments d'une démarche d'investigation : questionnement, observation, expérience, description, raisonnement, conclusion. (<i>Domaine du socle : 4</i>)</p>	<p>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques Proposer, avec l'aide du professeur, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question de nature scientifique ou technologique : - formuler une question ou une problématique scientifique ou technologique simple ; - proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème ; - proposer des expériences simples pour tester une hypothèse ; - interpréter un résultat, en tirer une conclusion ; - formaliser une partie de sa recherche sous une forme écrite ou orale. (<i>Domaine du socle : 4</i>)</p>	<p>Pratiquer des démarches scientifiques - Identifier des questions de nature scientifique. - Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique. Concevoir une expérience pour la ou les tester. - Mesurer des grandeurs physiques de manière directe ou indirecte. - Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant. - Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations et mettre en oeuvre des démarches propres aux sciences. (<i>Domaine du socle : 4</i>)</p>	<p>Pratiquer des démarches scientifiques - Formuler une question ou un problème scientifique. - Proposer une ou des hypothèses pour résoudre un problème ou répondre à une question. Concevoir et mettre en oeuvre des expériences ou d'autres stratégies de résolution pour tester cette ou ces hypothèses. - Utiliser des instruments d'observation, de mesures et des techniques de préparation et de collecte. - Interpréter des résultats et en tirer des conclusions. - Communiquer sur les démarches, les résultats et les choix, en argumentant. - Identifier et choisir des notions, des outils et des techniques, ou des modèles simples pour mettre en oeuvre une démarche scientifique. (<i>Domaines du socle : 1, 2, 4</i>)</p>	<p>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques - Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole. - Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte. - Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant. - Participer à l'organisation et au déroulement de projets. (<i>Domaine du socle : 4</i>)</p>

<p>Imaginer, réaliser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer des objets simples et des situations d'activités de la vie quotidienne. - Imaginer et réaliser des objets simples et de petits montages. <p><i>(Domaine du socle : 5)</i></p>	<p>Concevoir, créer, réaliser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques dans leur contexte. - Identifier les principales familles de matériaux. - Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants. - Réaliser en équipe tout ou une partie d'un objet technique répondant à un besoin. - Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information. <i>(Domaines du socle : 4, 5)</i> 	<p>Concevoir, créer, réaliser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concevoir et réaliser un dispositif de mesure ou d'observation. <p><i>(Domaines du socle : 4, 5)</i></p>	<p>Concevoir, créer, réaliser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concevoir et mettre en oeuvre un protocole expérimental. <p><i>(Domaines du socle : 4)</i></p>	<p>Concevoir, créer, réaliser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier un besoin et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes et ressources correspondantes, dans une logique de développement durable et d'atténuation du réchauffement climatique. - Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent. - S'approprier un cahier des charges. - Associer des solutions techniques à des fonctions. - Imaginer des solutions en réponse au besoin. - Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution. - Imaginer, concevoir et programmer des applications informatiques nomades. <p><i>(Domaine du socle : 4)</i></p>
<p>S'approprier des outils et des méthodes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Choisir ou utiliser le matériel adapté proposé pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience. - Manipuler avec soin. <p><i>(Domaine du socle : 2)</i></p>	<p>S'approprier des outils et des méthodes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production. 	<p>S'approprier des outils et des méthodes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effectuer des recherches bibliographiques. - Utiliser des outils numériques pour mutualiser des informations sur un sujet scientifique. 	<p>Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apprendre à organiser son travail (par ex. pour mettre en oeuvre un protocole expérimental). - Identifier et choisir les outils et les techniques pour garder 	<p>S'approprier des outils et des méthodes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normées). - Traduire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des

	<ul style="list-style-type: none"> - Faire le lien entre la mesure réalisée, les unités et l'outil utilisés. - Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées. - Organiser seul ou en groupe un espace de réalisation expérimentale. - Effectuer des recherches bibliographiques simples et ciblées. Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question. - Utiliser les outils mathématiques adaptés. <p>(Domaine du socle : 2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Planifier une tâche expérimentale, organiser son espace de travail, garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus. <p>(Domaine du socle : 2)</p>	<p>trace de ses recherches (à l'oral et à l'écrit).</p> <p>(Domaines du socle : 2)</p>	<p>choix de solutions sous forme de croquis, de dessins ou de schémas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet. <p>(Domaine du socle : 2)</p>
<p>Pratiquer des langages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Communiquer en français, à l'oral et à l'écrit, en cultivant précision, syntaxe et richesse du vocabulaire. - Lire et comprendre des textes documentaires illustrés. - Extraire d'un texte ou d'une ressource documentaire une information qui répond à un besoin, une question. - Restituer les résultats des observations sous forme orale ou d'écrits variés (notes, listes, dessins, voire tableaux). (Domaine du socle : 1) 	<p>Pratiquer des langages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis. - Exploiter un document constitué de divers supports (texte, schéma, graphique, tableau, algorithme simple). - Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte). - Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit. <p>(Domaine du socle : 1)</p>	<p>Pratiquer des langages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lire et comprendre des documents scientifiques. - 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. - S'exprimer à l'oral lors d'un débat scientifique. - Passer d'une forme de langage scientifique à une autre. <p>(Domaine du socle : 1)</p>	<p>Pratiquer des langages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc. - Représenter des données sous différentes formes, passer d'une représentation à une autre et choisir celle qui est adaptée à la situation de travail. <p>(Domaines du socle : 2)</p>	<p>Pratiquer des langages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets. - Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple. <p>(Domaine du socle : 1)</p>

<p>Mobiliser des outils numériques - Découvrir des outils numériques pour dessiner, communiquer, rechercher et restituer des informations simples. (Domaine du socle : 2)</p>	<p>Mobiliser des outils numériques - Utiliser des outils numériques pour : o communiquer des résultats ; o traiter des données ; o simuler des phénomènes ; o représenter des objets techniques. - Identifier des sources d'informations fiables. (Domaine du socle : 2)</p>	<p>Mobiliser des outils numériques - Utiliser des outils d'acquisition et de traitement de données, de simulations et de modèles numériques. - Produire des documents scientifiques grâce à des outils numériques, en utilisant l'argumentation et le vocabulaire spécifique à la physique et à la chimie. (Domaine du socle : 2)</p>	<p>Utiliser des outils numériques - 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. - Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation et des bases de données. (Domaines du socle : 3, 4, 5)</p>	<p>Mobiliser des outils numériques - Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet. - Organiser, structurer et stocker des ressources numériques. - Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets. - Piloter un système connecté localement ou à distance. - Modifier ou paramétrer le fonctionnement d'un objet communicant. (Domaine du socle : 2)</p>
<p>Adopter un comportement éthique et responsable - Développer un comportement responsable vis-à-vis de l'environnement et de la santé grâce à une attitude raisonnée fondée sur la connaissance. - Mettre en pratique les premières notions de gestion responsable de l'environnement par des actions simples individuelles ou collectives (« éco-gestes ») : gestion de déchets, du papier, économies d'eau et d'énergie (éclairage, chauffage, etc.). (Domaines du socle : 3 et 5)</p>	<p>Adopter un comportement éthique et responsable - Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement. - Mettre en oeuvre une action responsable et citoyenne, individuellement ou collectivement, en et hors milieu scolaire, et en témoigner. (Domaines du socle : 3, 5)</p>	<p>Adopter un comportement éthique et responsable - Expliquer les fondements des règles de sécurité en chimie, électricité, optique et acoustique. - Réinvestir ses connaissances, notamment celles sur les ressources et l'énergie, pour agir de façon responsable et respectueuse de l'environnement. - S'impliquer dans un projet ayant une dimension citoyenne. (Domaines du socle : 3, 5)</p>	<p>Adopter un comportement éthique et responsable - Identifier les impacts (bénéfices et nuisances) des activités humaines sur l'environnement à différentes échelles. - Fonder ses choix de comportement responsable vis-à-vis de sa santé ou de l'environnement sur des arguments scientifiques. - Comprendre les responsabilités individuelle et collective en matière de préservation des ressources de la planète (biodiversité, ressources minérales et ressources énergétiques) et de santé.</p>	<p>Adopter un comportement éthique et responsable - Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants. - Analyser l'impact environnemental d'un objet et de ses constituants. - Analyser le cycle de vie d'un objet. (Domaines du socle : 3, 4, 5)</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - Participer à l'élaboration de règles de sécurité et les appliquer au laboratoire et sur le terrain. - Distinguer ce qui relève d'une croyance ou d'une opinion et ce qui constitue un savoir scientifique. 	
	<p>Se situer dans l'espace et dans le temps</p> <ul style="list-style-type: none"> - Replacer des évolutions scientifiques et technologiques dans un contexte historique, géographique, économique et culturel. - Se situer dans l'environnement et maîtriser les notions d'échelle. <p><i>(Domaine du socle : 5)</i></p>	<p>Se situer dans l'espace et dans le temps</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expliquer, par l'histoire des sciences et des techniques, comment les sciences évoluent et influencent la société et l'environnement. - Identifier les différentes échelles de structuration de l'Univers. <p><i>(Domaine du socle : 5)</i></p>	<p>Se situer dans l'espace et dans le temps</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situer l'espèce humaine dans l'évolution des espèces. - Appréhender différentes échelles de temps géologique et biologique (ex : histoire de la Terre ; apparition de la vie, évolution et extinction des espèces vivantes...). - Appréhender différentes échelles spatiales d'un même phénomène/d'une même fonction (ex : nutrition : niveau de l'organisme, niveau des organes et niveau cellulaire). - Identifier par l'histoire des sciences et des techniques comment se construit un savoir scientifique. <p><i>(Domaine du socle : 5)</i></p>	<p>Se situer dans l'espace et dans le temps</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regrouper des objets en familles et lignées. - Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques. <p><i>(Domaine du socle : 5)</i></p>

Questionner le monde du vivant, de la matière et des objets

CYCLE 2	CYCLE 3	CYCLE 4
<u>Attendus de fin de cycle</u>		
Qu'est-ce que la matière ?	Matière, mouvement, énergie, information :	Physique-Chimie :
<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les trois états de la matière et observer des changements d'états. - Identifier un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne. 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique. - Observer et décrire différents types de mouvements. - Identifier différentes ressources en énergie et connaître quelques conversions d'énergie. - Identifier un signal et une information. 	Organisation et transformations de la matière. <ul style="list-style-type: none"> - Décrire la constitution et les états de la matière - Décrire et expliquer des transformations chimiques - Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers
		Mouvement et interaction : <ul style="list-style-type: none"> - Caractériser un mouvement. - Modéliser une action exercée sur un objet par une force caractérisée par une direction, un sens et une valeur.
		L'énergie et ses conversions : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie. - Utiliser la conservation de l'énergie. - Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité.
		Des signaux pour observer et communiquer <ul style="list-style-type: none"> - Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radio...). - Utiliser les propriétés de ces signaux.

Compétences et connaissances associées

<p>Qu'est-ce que la matière ?</p>	<p>Matière, mouvement, énergie, information :</p>	<p>Physique-Chimie :</p> <p>Organisation et transformations de la matière.</p>
<p>Identifier les trois états de la matière et observer des changements d'états Identifier un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne Comparer et mesurer la température, le volume, la masse de l'eau à l'état liquide et à l'état solide. Reconnaître les états de l'eau et leur manifestation dans divers phénomènes naturels. Mettre en oeuvre des expériences simples impliquant l'eau et/ou l'air.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quelques propriétés des solides, des liquides et des gaz. - Les changements d'états de la matière, notamment solidification, condensation et fusion. - Les états de l'eau (liquide, glace, vapeur d'eau). - Existence, effet et quelques propriétés de l'air (matérialité et compressibilité de l'air). 	<p>Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique Mettre en oeuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diversité de la matière : métaux, minéraux, verres, plastiques, matière issue du vivant. - L'état physique d'un échantillon de matière dépend de conditions externes, notamment de sa température. - Quelques propriétés de la matière solide ou liquide (approche qualitative). - La matière à grande échelle : Terre, planètes, Univers. - Tout objet matériel possède une masse qui lui est propre et qui peut être mesurée. <p>Identifier à partir de ressources documentaires les différents constituants d'un mélange. Mettre en oeuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser des mélanges peut provoquer des transformations de la matière (dissolution, réaction). - La matière qui nous entoure (à l'état solide, liquide ou gazeux) résulte souvent de l'association de différents constituants. 	<p>Organisation et transformations de la matière. Décrire la constitution et les états de la matière Caractériser les différents états de la matière (solide, liquide et gaz). Proposer et mettre en oeuvre 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 oeuvre un protocole expérimental pour déterminer une 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"> - Espèce chimique. - Corps pur et mélange. - Changements d'états de la matière. - Conservation de la masse, variation du volume, température de changement d'état. - Masse volumique : relation $m = \rho.V$, influence de la température. <p>Concevoir et réaliser des expériences pour caractériser des mélanges. Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solubilité. - Miscibilité. - Composition de l'air.

		<p>Décrire et expliquer des transformations chimiques Mettre en oeuvre des tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie. Identifier expérimentalement une transformation chimique. Distinguer transformation chimique et mélange, transformation chimique et transformation physique. Interpréter une transformation chimique comme une redistribution des atomes. Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation chimique observée.</p> <ul style="list-style-type: none">- Notions de molécules, atomes, ions.- Conservation de la masse lors d'une transformation chimique. <p>Associer leurs symboles aux éléments à l'aide de la classification périodique. Interpréter une formule chimique en termes atomiques.</p> <ul style="list-style-type: none">- Dioxygène, dihydrogène, diazote, eau, dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote. <p>Propriétés de quelques transformations chimiques Identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure de pH. Associer le caractère acide ou basique à la présence d'ions H^+ et OH^-. Identifier les gaz à effet de serre produits lors de transformations chimiques.</p> <ul style="list-style-type: none">- Ions H^+ et OH^-.- Mesure du pH.- Combustions dans l'air.
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - Réactions de corrosion d'un métal. - Gaz à effet de serre.
		<p>Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers</p> <p>Décrire la structure de l'Univers et du système solaire.</p> <p>Aborder les différentes unités de distance et savoir les convertir : du kilomètre à l'année-lumière.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Galaxies, évolution de l'Univers, formation du système solaire, âges géologiques. - Ordres de grandeur de quelques distances astronomiques. <p>Comparer les ressources terrestres de certains éléments.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les éléments sur Terre et dans l'Univers (hydrogène, hélium, éléments lourds : oxygène, carbone, fer, silicium, terres rares...). - Constituants de l'atome, structure interne d'un noyau atomique (nucléons : protons, neutrons), électrons.
		P-C : Mouvement et interactions
	<p>Observer et décrire différents types de mouvements</p> <p>Décrire un mouvement et identifier les différences entre mouvements circulaire ou rectiligne.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mouvement d'un objet (trajectoire et vitesse : unités et ordres de grandeur). - Exemples de mouvements simples : rectiligne, circulaire. <p>Élaborer et mettre en oeuvre un protocole pour appréhender la notion de mouvement et de mesure de la valeur de la vitesse d'un objet.</p>	<p>Caractériser un mouvement</p> <p>Caractériser le mouvement d'un objet.</p> <p>Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée dans le cas d'un mouvement uniforme.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vitesse : direction, sens et valeur. - Mouvements rectilignes et circulaires. - Mouvements uniformes et mouvements dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur. - Relativité du mouvement dans des cas simples.

	- Mouvements dont la valeur de la vitesse est constante ou variable (accélération, décélération) dans un mouvement rectiligne.	
		<p>Modéliser une action exercée sur un objet par une force caractérisée par une direction, un sens et une valeur</p> <p>Identifier les actions mises en jeu (de contact ou à distance) et les modéliser par des forces. Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Action de contact et action à distance. - Force : direction, sens et valeur. - Force de pesanteur et son expression $P=mg$.
		P-C : L'énergie, ses transferts et ses conversions
	<p>Identifier différentes ressources en énergie et connaître quelques conversions d'énergie</p> <p>Identifier des formes d'énergie et des ressources en énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'énergie existe sous différentes formes (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique, lumineuse...). - Exemples de ressources en énergie utilisées par les êtres humains : charbon, pétrole, bois, uranium, aliments, vent, Soleil, mers et rivières... - Ressources renouvelables et non renouvelables. <p>Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exemples de dispositifs de stockage : pile, barrage ; 	<p>Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie</p> <p>Utiliser la conservation de l'énergie</p> <p>Identifier les différentes formes d'énergie.</p> <p>Identifier un dispositif de conversion d'énergie dont le fonctionnement s'accompagne d'une émission de dioxyde de carbone.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Énergies cinétique (relation $E_c = \frac{1}{2} mv^2$), potentielle (dépendant de la position), thermique, électrique, chimique, nucléaire, lumineuse. <p>Établir un bilan énergétique pour un système simple.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sources. - Transferts. - Conversion d'une forme d'énergie en une autre. - Conservation de l'énergie. - Unités d'énergie.

	<p>- Exemples de convertisseurs : lampe, éolienne, panneau solaire.</p> <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> <p>- Quelques dispositifs visant à optimiser la consommation d'énergie.</p>	<p>Analyser une situation où, pour un système donné, les valeurs des transferts d'énergie entrant et sortant sont différentes.</p> <p>Utiliser la relation liant puissance, énergie et durée.</p> <p>- Notion de puissance.</p> <p>Associer l'émission et l'absorption d'un rayonnement à un transfert d'énergie.</p> <p>- Rayonnement émis par un objet.</p> <p>- Absorption d'un rayonnement par un objet.</p> <p>- Transfert d'énergie par rayonnement.</p> <p>- Absorption du rayonnement terrestre par les gaz à effet de serre.</p>
		<p>Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité</p> <p>Élaborer et mettre en oeuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges ou à vérifier une loi de l'électricité.</p> <p>Exploiter les lois de l'électricité.</p> <p>- Dipôles en série, dipôles en dérivation.</p> <p>- L'intensité du courant électrique est la même en tout point d'un circuit qui ne compte que des dipôles en série.</p> <p>- Loi d'additivité des tensions (circuit à une seule maille).</p> <p>- Loi d'additivité des intensités (circuit à deux mailles).</p> <p>- Relation tension-courant : loi d'Ohm.</p> <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> <p>- Puissance électrique $P = U \cdot I$.</p>

		Relation liant l'énergie, la puissance électrique et la durée.
		Des signaux pour observer et communiquer
	<p>Identifier un signal et une information Identifier différents signaux (sonores, lumineux, radio...).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distinction entre signal et information, dans une application simple de la vie courante. - Transmission d'une information par un signal. 	<p>Signaux lumineux Distinguer une source primaire (objet lumineux) d'un objet diffusant. Exploiter expérimentalement la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux. Utiliser l'unité « année-lumière » comme unité de distance.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lumière : sources, propagation, vitesse de propagation, année-lumière. - Modèle du rayon lumineux. <p>Signaux sonores 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"> - Vitesse de propagation. - Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons.
Repères de progressivité		
	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	<p>Organisation et transformations de la matière. 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 constituants d'un mélange d'autre part. Le cycle 4 permet d'approfondir, de consolider ces notions en abordant les premiers modèles de description mi-</p>

	<p>pas, conducteur ou pas...), 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 oeuvre 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^e. 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 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.</p>	<p>croscopique de la matière et de ses transformations, et d'acquérir et d'utiliser le vocabulaire scientifique correspondant.</p> <p>Dès la classe de 5^e, les activités proposées permettent de consolider les notions d'espèce chimique, de mélange et de corps pur, d'état physique et de changement d'état, par des études quantitatives : mesures et expérimentations sur la conservation de masse, la non conservation du volume et 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^e.</p> <p>Les notions de miscibilité et de solubilité peuvent être introduites expérimentalement dès le début du cycle.</p> <p>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^e, même si le nom de certaines espèces chimiques a pu être rencontré antérieurement.</p> <p>Les activités proposées permettent d'introduire expérimentalement des exemples de transformations chimiques dès la classe de 5^e, 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^e dans des cas simples.</p>
	<p>En CM1 et CM2 l'observation de communications entre élèves, puis de systèmes techniques simples permettra de progressivement distinguer la notion de signal, comme grandeur physique, transportant une certaine quantité d'information, dont on définira (cycle 4 et ensuite) la nature et la mesure.</p>	<p>Mouvement et interactions</p> <p>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</p>

La notion de signal analogique est réservée au cycle 4. On se limitera en cycle 3 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.

dans les différentes parties du programme comme « Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers » et « Des signaux pour observer et communiquer ».

Que ce soit dans des situations d'objets en mouvement ou au repos, la notion d'interaction 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^e, ces interactions sont modélisées par la notion de force caractérisée par une valeur, une direction, un sens et un point d'application.

En fin de cycle 4, un élève sait exploiter l'expression de la force de gravitation universelle quand son expression lui est donnée et la relation $P=mg$ 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

La notion d'énergie est présente dans d'autres thèmes du programme de physique-chimie et d'autres disciplines ; les chaînes d'énergie sont notamment étudiées en technologie. Il est donc souhaitable de veiller à une bonne articulation entre les différentes approches disciplinaires de l'énergie pour construire efficacement ce concept. L'étude du thème de l'énergie gagne à être présente chaque année. La classe de 5^e 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 dif-

férence entre sources, formes, transferts et conversions et se construisent ainsi une idée cohérente du délicat concept d'énergie.
La comparaison d'ordres de grandeur d'énergies ou de puissances produites ou consommées par des dispositifs peut être introduite dès la classe de 5e. 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'expression littérale de l'énergie cinétique peut être réservée à la classe de 3e. La pleine maîtrise de la notion de conservation de l'énergie est également un objectif de fin de cycle.

Des signaux pour observer et communiquer

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 les signaux et les informations analogiques permettant d'en caractériser une plus grande variété. Chaque situation mettant en oeuvre une mesure sera l'occasion d'enrichir l'association signal-information en montrant comment l'exploitation d'un signal permet d'en extraire de l'information. C'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 »). La maîtrise de la notion de fréquence est un objectif de fin de cycle.

CYCLE 2	CYCLE 3	CYCLE 4
<u>Attendus de fin de cycle</u>		
Comment reconnaître le monde vivant ?	Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent :	SVT
<ul style="list-style-type: none"> - Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité. - Reconnaître des comportements favorables à sa santé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes. - Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain ; l'origine et les techniques mises en oeuvre pour transformer et conserver les aliments. - Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire. - Mettre en évidence la place et l'interdépendance de différents êtres vivants dans un réseau trophique. 	<p>Le vivant et son évolution</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 : <ul style="list-style-type: none"> - la nutrition des organismes ; - la dynamique des populations ; - la classification du vivant ; - la biodiversité (diversité des espèces) ; - la diversité génétique des individus ; - l'évolution des êtres vivants. <p>Le corps humain et la santé</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Relier la connaissance de ces processus biologiques aux enjeux liés aux comportements responsables individuels et collectifs en matière de santé.
<u>Compétences et connaissances associées</u>		
	Le vivant, sa diversité et les fonctions qui	SVT

<p>Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité</p>	<p>le caractérisent :</p>	<p>SVT : Le vivant et son évolution :</p>
<p>Identifier ce qui est animal, végétal, minéral ou élaboré par des êtres vivants.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développement d'animaux et de végétaux. - Le cycle de vie des êtres vivants. - Régimes alimentaires de quelques animaux. - Quelques besoins vitaux des végétaux. <p>Identifier les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diversité des organismes vivants présents dans un milieu et leur interdépendance. - Relations alimentaires entre les organismes vivants. - Chaînes de prédation. <p>Identifier quelques interactions dans l'école.</p>	<p>Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes</p> <p>Unité, diversité des organismes vivants</p> <p>Reconnaître une cellule</p> <ul style="list-style-type: none"> - La cellule, une structure commune aux êtres vivants. <p>Utiliser différents critères pour classer les êtres vivants ; identifier des liens de parenté entre des organismes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caractère commun, hérédité et relation de parenté. <p>Identifier les changements des peuplements de la Terre au cours du temps.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biodiversité : diversités actuelle et passée des espèces. - Évolution à l'échelle des espèces ou des populations. - Appréhender les différentes échelles de temps : l'échelle des temps géologiques (notion de temps long) et celle de l'histoire de l'être humain récemment apparu sur Terre. 	<p>Relier les besoins en nutriments et dioxygène des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutrition et organisation fonctionnelle à l'échelle de l'organisme, des organes, des tissus et des cellules. - Nutrition et interactions avec des micro-organismes. <p>Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne (CO₂, eau, sels minéraux et énergie lumineuse), les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante.</p> <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"> - Reproductions sexuée et asexuée, rencontre des gamètes, milieux et modes de reproduction et de dissémination. - Gamètes et patrimoine génétique chez les Vertébrés et les plantes à fleurs. - Dynamique des populations et paramètres d'influence. <p>Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, et l'évolution.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caractères partagés et classification. - Les grands groupes d'êtres vivants, dont Homo sapiens, leur parenté et leur évolution. <p>Expliquer sur quoi reposent la diversité et la stabilité génétique des individus.</p>

		<p>Expliquer les mécanismes à l'origine de la diversité et de la stabilité génétique des individus. 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"> - Diversité et dynamique du monde vivant à différents niveaux d'organisation ; diversité des relations interspécifiques. - Diversité génétique au sein d'une population ; hérédité, stabilité des groupes. - ADN, mutations, brassage, gène, méiose et fécondation. <p>Mettre en évidence des faits d'évolution des espèces et donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
		<p>Le corps humain et la santé :</p>
<p>Reconnaître des comportements favorables à sa santé Repérer les éléments permettant la réalisation d'un mouvement corporel. Mesurer et observer la croissance de son corps.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Croissance (taille, masse, pointure). - Modifications de la dentition. <p>Mettre en oeuvre et apprécier quelques règles d'hygiène de vie : variété alimentaire, activité physique, capacité à se relaxer et mise en relation de</p>	<p>Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain ; l'origine et les techniques mises en oeuvre pour transformer et conserver les aliments Les fonctions de nutrition 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"> - Apports alimentaires : qualité et quantité. - Origine des aliments consommés : un exemple d'élevage, un exemple de culture. 	<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"> - Rythmes cardiaque et respiratoire, et effort physique <p>Mettre en évidence le rôle du cerveau dans la réception et l'intégration d'informations multiples.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Message nerveux, centres nerveux, nerfs, cellules nerveuses.

<p>son âge et de ses besoins en sommeil, habitudes quotidiennes de propreté (dents, mains, corps).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Catégories d'aliments, leur origine. - Les apports spécifiques des aliments (apport d'énergie : manger pour bouger). - La notion d'équilibre alimentaire (sur un repas, sur une journée, sur la semaine). - Effets positifs d'une pratique physique régulière sur l'organisme. - Changements des rythmes d'activité quotidiens (sommeil, activité, repos, etc.). 	<p>Relier l'approvisionnement des organes aux fonctions de nutrition (digestion, respiration, circulation).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apports discontinus de nourriture à l'échelle de l'organisme (repas) et apports continus de nutriments à l'échelle des organes. - Organes de stockage. <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"> - Quelques techniques permettant d'éviter la prolifération des microorganismes. - Hygiène alimentaire. 	<p>Relier quelques comportements à leurs effets sur le fonctionnement du système nerveux.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). <p>Expliquer le devenir des aliments dans le tube digestif.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Système digestif, digestion, absorption ; aliments et nutriments. <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"> - Groupes d'aliments, besoins alimentaires, besoins nutritionnels et diversité des régimes alimentaires.
	<p>Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire</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"> - 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. - Différences morphologiques homme, femme, garçon, fille. - Stades de développement (graines-germination-fleur-pollinisation, oeuf-larve-adulte, oeuf-foetus-bébé-jeune-adulte). <p>Décrire et identifier les changements du corps au moment de la puberté.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modifications morphologiques, comportementales et physiologiques lors de la puberté. 	<p>Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ubiquité, diversité et évolution du monde bactérien (dont la résistance aux antibiotiques). <p>Expliquer les réactions qui permettent à l'organisme de se préserver des microorganismes pathogènes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réactions immunitaires. <p>Relier ses connaissances aux politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesures d'hygiène, vaccination, action des antiseptiques et des antibiotiques.

	<p>- Rôle respectif des deux sexes dans la reproduction.</p>	
	<p>Mettre en évidence l'interdépendance des différents êtres vivants dans un réseau trophique Découvrir que tout être vivant produit sa matière à partir de celle qu'il prélève. Relier la production de matière par les organismes chlorophylliens et leurs besoins. - Besoins des organismes chlorophylliens : lumière, eau, sels minéraux, dioxyde de carbone.</p> <p>Relier la production de matière par les animaux et leur consommation de nourriture provenant d'autres êtres vivants. - Besoins alimentaires des animaux. - Devenir de la matière d'un organisme lorsqu'il est mort. - Décomposeurs.</p>	<p>Relier le fonctionnement des appareils reproducteurs à partir de la puberté aux principes de la maîtrise de la reproduction. - Puberté, organes reproducteurs, production de cellules reproductrices, contrôles hormonaux.</p> <p>Expliquer sur quoi reposent les comportements responsables dans le domaine de la sexualité : fertilité, grossesse, respect de l'autre, choix raisonné de la procréation, contraception, prévention des infections sexuellement transmissibles.</p>
<p>Repères de progressivité</p>		
		<p>Le vivant et son évolution</p>
	<p>La mise en évidence des liens de parenté entre les êtres vivants peut être abordée dès le CM. La structure cellulaire doit en revanche être réservée à la classe de sixième. Toutes les fonctions de nutrition ont vocation à être étudiées dès l'école élémentaire. Mais à ce niveau, on se contentera de les caractériser et de montrer qu'elles s'intègrent et répondent aux besoins de l'organisme. Le rôle des microorganismes relève de la classe de sixième.</p>	<p>La nutrition des organismes : on passe progressivement de l'organisation fonctionnelle à l'échelle des organismes à des mécanismes expliqués jusqu'à l'échelle cellulaire ; le rôle des micro-organismes peut être abordé chaque année. 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. La diversité génétique des individus : on passe progressivement du constat de la diversité des</p>

		<p>êtres vivants et de leurs interactions aux mécanismes à l'origine de cette diversité.</p> <p>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 nouvelles espèces et de nouveaux groupes, construisant ainsi tout au long du cycle l'idée que la classification évolutive 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.</p>
		<p>Le corps humain et la santé</p>
		<p><i>Activités musculaire, nerveuse et cardiovasculaire ; activité cérébrale</i></p> <p>On peut partir des observations des modifications du fonctionnement cardiovasculaire lors de l'effort musculaire pour identifier progressivement les relations qui existent entre les différents systèmes et le fonctionnement des muscles. L'étude du mouvement ou de l'adaptation cardio-respiratoire permet dès le début 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 seront développés qu'à partir de la 4^e. Tout au long du cycle, le lien est fait avec l'éducation à la santé.</p> <p><i>Alimentation et digestion</i></p> <p>Ce thème peut être abordé à tout moment, mais on réserve l'étude des mécanismes moléculaires à la classe de 3^e. On veille à ce que l'éducation à la santé accompagne l'étude à différents moments.</p> <p><i>Relations avec le monde microbien</i></p> <p>À partir des exemples rencontrés dans le programme du cycle 4, on découvre progressivement</p>

		<p>l'importance du monde microbien hébergé par l'organisme. On aborde également tout au long du cycle les mécanismes concernant les mesures d'hygiène, la vaccination et les antibiotiques, en découvrant quelques manifestations de l'immunité dont l'explication globale est atteinte en classe de 3^e.</p> <p><i>Reproduction et sexualité</i></p> <p>L'explication des mécanismes de la reproduction se construit au cours du cycle 4, du fonctionnement des organes aux phénomènes régulateurs, de l'échelle de l'organisme à l'échelle moléculaire. On veille à ce que les techniques de maîtrise de la procréation s'intègrent en cohérence avec les connaissances acquises.</p> <p>L'étude des infections sexuellement transmissibles (IST) et de l'importance du monde microbien doit être menée en cohérence avec la programmation concernant le monde microbien.</p> <p>Au fur et à mesure de l'acquisition des connaissances sur la reproduction, les élèves sont amenés à distinguer reproduction et sexualité et à argumenter les comportements responsables.</p>
--	--	---

CYCLE 2	CYCLE 3	CYCLE 4
<u>Attendus de fin de cycle</u>		
Les objets techniques. Qu'est-ce que c'est ? À quels besoins répondent-ils ? Comment fonctionnent-ils ?	Matériaux et objets techniques :	Technologie
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués. - Réaliser quelques objets et circuits électriques simples, en respectant des règles élémentaires de sécurité. - Commencer à s'appropriier un environnement numérique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les principales évolutions du besoin et des objets. - Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions. - Identifier les principales familles de matériaux. - Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin. - Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information. 	Design, innovation et créativité <ul style="list-style-type: none"> - Imaginer des solutions en réponse aux besoins, matérialiser des idées en intégrant une dimension design. - Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet communicant.
		Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société <ul style="list-style-type: none"> - Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes. - Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés. - Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants.
		La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques <ul style="list-style-type: none"> - Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet. - Utiliser une modélisation et simuler le comportement d'un objet.

Compétences et connaissances associées

Les objets techniques. Qu'est-ce que c'est ? À quels besoins répondent-ils ? Comment fonctionnent-ils ?	Matériaux et objets techniques :	Technologie : Design, innovation et créativité
Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués Observer et utiliser des objets techniques et identifier leur fonction. Identifier des activités de la vie quotidienne ou professionnelle faisant appel à des outils et objets techniques.	Identifier les principales évolutions du besoin et des objets Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel). - L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique). - L'évolution des besoins.	Imaginer des solutions en réponse aux besoins, matérialiser une idée en intégrant une dimension design Identifier un besoin (biens matériels ou services) et énoncer un problème technique ; identifier les conditions, contraintes et ressources correspondantes dans une logique d'écoconception, qualifier et quantifier simplement les performances d'un objet technique existant ou à créer. - Besoin, contraintes, normalisation. - Principaux éléments d'un cahier des charges. Imaginer, synthétiser et formaliser une procédure, un protocole. - Outils numériques de présentation. - Charte graphique. Participer à l'organisation de projets, la définition des rôles, la planification (se projeter et anticiper) et aux revues de projet. - Organisation d'un groupe de projet, rôle des participants, planning, revue de projets. Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin. - Design. - Innovation et créativité. - Veille. - Représentation de solutions (croquis, schémas, algorithmes). - Réalité augmentée. - Objets connectés.

		<p>Organiser, structurer et stocker des ressources numériques.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arborescence. <p>Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outils numériques de présentation. - Charte graphique. <p>Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet communicant</p> <p>Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet pour valider une solution.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prototypage rapide de structures et de circuits de commande à partir de cartes standard.
		<p>Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société</p>
<p>Réaliser quelques objets et circuits électriques simples, en respectant des règles élémentaires de sécurité</p> <p>Réaliser des objets techniques par association d'éléments existants en suivant un schéma de montage.</p> <p>Identifier les propriétés de la matière vis-à-vis du courant électrique.</p> <p>Différencier des objets selon qu'ils sont alimentés avec des piles ou avec le courant du secteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constituants et fonctionnement d'un circuit électrique simple. - Exemples de bon conducteurs et d'isolants. - Rôle de l'interrupteur. - Règles élémentaires de sécurité. 	<p>Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besoin, fonction d'usage et d'estime. - Fonction technique, solutions techniques. - Représentation du fonctionnement d'un objet technique. - Comparaison de solutions techniques : constitutions, fonctions, organes. 	<p>Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes</p> <p>Regrouper des objets en familles et lignées.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'évolution des objets. - Impacts sociétaux et environnementaux dus aux objets. - Cycle de vie. - Les règles d'un usage raisonné des objets communicants respectant la propriété intellectuelle et l'intégrité d'autrui. <p>Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.</p>

		<p>Comparer et commenter les évolutions des objets en articulant différents points de vue : fonctionnel, structurel, environnemental (ressources disponibles, matériaux utilisés, bilan carbone, procédé de fabrication, recyclage...), technique, scientifique, social, historique, économique. Élaborer un document qui synthétise ces comparaisons et ces commentaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outils numériques de présentation. - Charte graphique. <p>Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Croquis à main levée. - Différents schémas. - Carte heuristique. - Notion d'algorithme. <p>Lire, utiliser et produire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de dessins ou de schémas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outils numériques de description des objets techniques.
	<p>Identifier les principales familles de matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Familles de matériaux (distinction des matériaux selon les relations entre formes, fonctions et procédés). - Caractéristiques et propriétés (aptitude au façonnage, valorisation). - Impact environnemental. 	
		<p>La modélisation et la simulation des</p>

		objets et systèmes techniques
<p>Commencer à s'approprier un environnement numérique Décrire l'architecture simple d'un dispositif informatique. Avoir acquis une familiarisation suffisante avec le traitement de texte et en faire un usage rationnel (en lien avec le français).</p>	<p>Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notion de contrainte. - Recherche d'idées (schémas, croquis, etc.). - Modélisation du réel (maquette, modèles géométrique et numérique), représentation en conception assistée par ordinateur. - Processus, planning, protocoles, procédés de réalisation (outils, machines). - Choix de matériaux. - Maquette, prototype. - Vérification et contrôles (dimensions, fonctionnement). 	<p>Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet Respecter une procédure de travail garantissant un résultat en respectant les règles de sécurité et d'utilisation des outils mis à disposition.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procédures, protocoles. - Ergonomie. <p>Associer des solutions techniques à des fonctions.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse fonctionnelle systémique. <p>Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Représentation fonctionnelle des systèmes. - Structure des systèmes. - Chaîne d'énergie. - Chaîne d'information. <p>Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Familles de matériaux avec leurs principales caractéristiques. - Sources d'énergies. - Chaîne d'énergie. - Chaîne d'information. <p>Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, le fonctionnement, la structure et le comportement des objets.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure et d'un comportement. <p>Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instruments de mesure usuels.

		<ul style="list-style-type: none"> - Principe de fonctionnement d'un capteur, d'un codeur, d'un détecteur. - Nature du signal : analogique ou numérique. - Nature d'une information : logique ou analogique. - Consommation énergétique des objets du quotidien, notamment les objets numériques. <p>Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions d'écart entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de l'expérimentation.
	<p>Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information</p> <ul style="list-style-type: none"> - Environnement numérique de travail. - Le stockage des données, notions d'algorithmes, les objets programmables. - Usage des moyens numériques dans un réseau. - Usage de logiciels usuels. 	<p>Utiliser une modélisation et simuler le comportement d'un objet</p> <p>Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure et d'un comportement. <p>Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet. Interpréter le comportement de l'objet technique et le communiquer en argumentant.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions d'écart entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de la simulation.
<p>Repères de progressivité</p>		
	<p>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.</p>	<p>Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société</p>
		<p>Cette thématique a vocation à conduire les élèves</p>

	<p>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 : A quoi cela sert ? De quoi s'est constitué ? Comment cela fonctionne ? 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.</p>	<p>à comparer et analyser les objets et systèmes techniques. Considérant que la technologie n'est pas extérieure à la société, il s'agit de nouer des liens avec le monde social. C'est à l'occasion de croisements disciplinaires et en traitant de questions d'actualité que cette thématique devient « matière » à relier et à contextualiser. La notion de respect des usages des objets communicants inclut le respect de la propriété intellectuelle dans le cadre de productions originales et personnelles. Elle interroge les élèves sur le respect dû à chaque individu dans et en dehors de la classe</p>
		<p>La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques</p>
	<p>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 ce cycle, 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.</p>	<p>Un modèle numérique est une représentation virtuelle d'un objet technique, réalisée en vue de valider des éléments de solutions préalablement imaginés ou d'en étudier certains aspects. Il ne s'agit pas « d'apprendre des modèles » mais d'apprendre à utiliser des modèles, voire à créer un modèle géométrique.</p> <p>Dans un premier temps, les activités de modélisation seront conduites sur des objets techniques connus des élèves. On privilégiera tout d'abord les modèles à valeur explicative puis les modèles pour construire.</p> <p>En fin de cycle, l'accent sera mis sur les hypothèses retenues pour utiliser une modélisation de comportement fournie et sur la nécessité de prendre en compte ces hypothèses pour interpréter les résultats de la simulation. Il sera pertinent de montrer l'influence d'un ou deux paramètres sur les résultats obtenus afin d'initier une réflexion sur la validité des résultats.</p>

CYCLE 2	CYCLE 3	CYCLE 4
<u>Attendus de fin de cycle</u>		
	La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement :	SVT :
		La planète Terre, l'environnement et l'action humaine
	<ul style="list-style-type: none"> - Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre. - Identifier des enjeux liés à l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explorer et expliquer certains phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre. - Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de climatologie. - Identifier les principaux impacts de l'action humaine, bénéfiques et risques, à la surface de la planète Terre. - Envisager ou justifier des comportements responsables face à l'environnement et à la préservation des ressources limitées de la planète.
<u>Compétences et connaissances associées</u>		
	La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement :	SVT :
		La planète Terre, l'environnement et l'action humaine
	<p>Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre</p> <p>Situer la Terre dans le système solaire. Caractériser les conditions de vie sur Terre (atmosphère, température, présence d'eau liquide).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le Soleil, les planètes. - Position de la Terre dans le système solaire. - Histoire de la Terre et développement de la vie. <p>Décrire les mouvements de la Terre (rotation sur elle-même et alternance jour-nuit, autour du Soleil et cycle des saisons).</p>	<p>Expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La Terre dans le système solaire ; le globe terrestre, dynamique interne et tectonique des plaques lithosphériques ; séismes, éruptions volcaniques. - Ères géologiques. <p>Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Météorologie ; dynamique des masses d'air et des masses d'eau ; vents et courants océaniques.

- Les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil.
- Représentations géométriques de l'espace et des astres (cercle, sphère).

Identifier les composantes biologiques et géologiques d'un paysage.

- Paysages, géologie locale, interactions avec l'environnement et le peuplement.

Relier certains phénomènes naturels (tempêtes, inondations, tremblements de terre) à des risques pour les populations.

- Phénomènes géologiques traduisant activité interne de la Terre (volcanisme, tremblements de terre, etc.).
- Phénomènes traduisant l'activité externe de la Terre : phénomènes météorologiques et climatiques ; événements extrêmes (tempêtes, cyclones, inondations et sécheresses, etc.).

- Différence entre météo et climat ; Les grandes zones climatiques de la Terre et la répartition des faunes et des flores.
- Les changements climatiques passés (temps géologiques) et actuels (influence des activités humaines sur le climat notamment par l'émission de gaz à effet de serre) ; leurs conséquences sur la répartition des êtres vivants.

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, montée du niveau des océans...) aux mesures de prévention, de protection, d'adaptation, ou d'atténuation.

- Les phénomènes naturels : risques et enjeux pour l'être humain.
- Notions d'aléas, de vulnérabilité et de risque en lien avec les phénomènes naturels ; prévisions. 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.
- 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.

Expliquer les choix en matière de gestion de ressources naturelles à différentes échelles.
Expliquer comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales.
Analyser les impacts engendrés par le rythme, la nature (bénéfiques/nuisances), l'importance et la

		<p>variabilité des actions de l'être humain sur l'environnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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).
	<p>Identifier des enjeux liés à l'environnement Répartition des êtres vivants et peuplement des milieux Décrire un milieu de vie dans ses diverses composantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notion d'écosystème. - Interactions des organismes vivants entre eux et avec leur environnement. <p>Relier le peuplement d'un milieu et les conditions de vie.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modification du peuplement en fonction des conditions physico-chimiques du milieu et des saisons. - Conséquences de la modification d'un facteur physique ou biologique sur l'écosystème. - La biodiversité, un réseau dynamique. <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 (comportements, aménagements, impacts de certaines technologies...).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aménagements de l'espace par les humains et contraintes naturelles ; impacts technologiques positifs et négatifs sur l'environnement. 	<p>Relier les besoins en nutriments et dioxygène des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutrition et organisation fonctionnelle à l'échelle de l'organisme, des organes, des tissus et des cellules. - Nutrition et interactions avec des micro-organismes. <p>Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne (CO₂, eau, sels minéraux et énergie lumineuse), les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante.</p> <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"> - Reproductions sexuée et asexuée, rencontre des gamètes, milieux et modes de reproduction et de dissémination. - Gamètes et patrimoine génétique chez les Vertébrés et les plantes à fleurs. - Dynamique des populations et paramètres d'influence. <p>Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, et l'évolution.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caractères partagés et classification.

	<p>Suivre et décrire le devenir de quelques matériaux de l'environnement proche. 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). - Exploitation raisonnée et utilisation des ressources (eau, pétrole, charbon, minerais, biodiversité, sols, bois, roches à des fins de construction, etc.).</p>	<p>- Les grands groupes d'êtres vivants, dont Homo sapiens, leur parenté et leur évolution.</p> <p>Expliquer sur quoi reposent la diversité et la stabilité génétique des individus. Expliquer les mécanismes à l'origine de la diversité et de la stabilité génétique des individus. Expliquer comment les phénotypes sont déterminés par les génotypes et par l'action de l'environnement. Relier, comme des processus dynamiques, la diversité génétique et la biodiversité. - Diversité et dynamique du monde vivant à différents niveaux d'organisation ; diversité des relations interspécifiques. - Diversité génétique au sein d'une population ; hérédité, stabilité des groupes. - ADN, mutations, brassage, gène, méiose et fécondation.</p> <p>Mettre en évidence des faits d'évolution des espèces et 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.</p>
Repères de progressivité		
	La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement :	SVT :
		La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

	<p>La place, les mouvements et la nature de la Terre, parmi les planètes du système solaire, sont détaillés tout au long du cycle par l'observation et la modélisation. La description précise des mouvements est liée au thème (1) : CM2 et 6^e.</p> <p>De même, les notions de Terre externe (atmosphère et océans) et interne sont détaillées tout au long du cycle. Les échanges énergétiques liés au thème (1) sont introduits en 6^e.</p> <p>Il faudra veiller à une cohérence avec la progression des outils mathématiques.</p> <p>La mise en relation des paysages ou des phénomènes géologiques avec la nature du sous-sol et l'activité interne de la Terre peut être étudiée dès le CM. Les explications géologiques relèvent de la classe de 6^e.</p>	<p><i>Les phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre / éléments de climatologie et de météorologie</i></p> <p>Après l'étude de la planète Terre et de sa place dans le système solaire réalisée au cycle 3, au cours du cycle 4, et quels que soient les choix réalisés (entrée par les phénomènes géologiques ou météorologiques et climatologiques), aléas, vulnérabilité, risques, prévision, prévention, adaptation et protection seront abordés tout au long du cycle. Par ailleurs, en prenant en compte la programmation relative à la thématique « Le vivant et son évolution », les changements climatiques passés et actuels peuvent être corrélés à des modifications de la répartition des êtres vivants.</p> <p><i>Ressources naturelles, écosystèmes et activités humaines</i></p> <p>Cette partie gagne à être traitée à plusieurs occasions sur toute la durée du cycle. L'exploration peut débuter au niveau local ou au niveau régional par 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.</p>
--	---	---