

## Aide à la construction d'une progression en sciences et en technologie au cycle 3

Les programmes de l'école primaire et du collège ont été élaborés dans l'objectif d'acquisition du socle commun par tous les élèves, au meilleur niveau possible. Ils intègrent deux dimensions importantes qui permettent, dans chaque discipline, de construire progressivement les attendus à la fin d'un cycle : la logique de cycle et la démarche spiralaire<sup>1</sup>. La logique de cycle permet une plus grande progressivité des apprentissages en laissant à l'élève l'opportunité d'avancer à son rythme et de revenir sur certaines notions clés. La démarche spiralaire, quant à elle, implique que le parcours d'apprentissage prévoie qu'une même notion sera étudiée à divers moments dans plusieurs contextes et avec des niveaux de difficulté différents. L'enseignant doit ainsi pouvoir identifier ce que les élèves, dans leur diversité, peuvent réussir à faire, tout en accompagnant des niveaux d'abstraction de plus en plus élevés. C'est ce repérage, à partir de repères de progressivité, qui peut fournir les étapes d'une progression raisonnée.

C'est l'objectif de ce document qui **ne se substitue pas au programme**, mais en précise l'esprit et indique quelques pistes pour s'assurer d'une construction progressive des attendus de fin de cycle et de leur stabilité en classe de sixième. Il se fonde sur les repères de progressivité à la fois dans le cadre d'une construction évolutive des concepts développés en physique chimie, SVT et en technologie. Ce document n'a pas non plus pour objectif de fournir une programmation clé en main. **Il contient les bases d'une réflexion qui devra être approfondie en conseil de cycle notamment.** Les pistes de découpages qui sont proposées dans les tableaux qui suivent ne sont donc pas des injonctions et chacun pourra se les approprier pour construire son propre outil de travail. Le professeur garde sa liberté pédagogique et **toute autre progression qui respecte les repères de progressivité fixés dans le programme, la structuration progressive et logique des concepts et la notion de spiralisation est envisageable.**

Au cycle 3, l'élève est toujours acteur de ses apprentissages. En 2008, il était fait référence à la Main à la pâte pour le primaire et la démarche d'investigation était très détaillée pour la 6<sup>ème</sup>. En 2016, la démarche d'investigation est explicite et détaillée. L'élève a exploré, questionné le monde aux cycles 1 et 2. Il va désormais vers l'abstraction et la généralisation, toujours à partir du concret et de ses représentations. Les programmes se situent dans la nouvelle logique des cycles, qui articule la 6<sup>ème</sup> avec le CM.

En continuité avec les programmes de 2008 à l'école primaire, les savoirs et compétences enseignés doivent permettre à l'élève de faire la distinction entre ce qui relève des faits scientifiques et technologiques d'une part et des opinions et croyances d'autre part. La découverte de l'histoire des sciences et des technologies y contribue. (Exemple : la programmation, qui permet aux élèves de se construire comme des utilisateurs éclairés, critiques et responsables).

Les thématiques communes s'inscrivent dans les questions majeures de la science et des enjeux sociétaux contemporains, le concept d'énergie les reliant. Elles s'appuient sur l'environnement des élèves, devenant source de sens pour eux. En cohérence avec le domaine 1 du socle, la place des différentes formes du langage scientifique et technologique est renforcée. Le rôle de l'oral dans les apprentissages scientifiques est mis en exergue.

---

<sup>1</sup> C'est Jérôme Bruner qui a introduit en 1960 l'idée de pédagogie spiralaire dans *The process of education*. Pour lui, les programmes devraient être établis de façon à ce que les élèves reviennent de façon régulière sur ce qu'ils ont déjà appris.

Quatre thèmes recouvrent l'ensemble des notions travaillées, avec l'énergie comme concept transversal. Les notions apparaissent sous une forme différente. Leur formulation s'inspire de celle des programmes de 6<sup>ème</sup> 2008. De ce fait, elle semblera plus familière aux collègues de 6<sup>ème</sup> et demandera sans doute un effort d'adaptation plus grand aux collègues de CM.

Quelques exemples :

Notions dans les programmes de cours moyen en 2008	Notions dans les programmes en 2016
La matière	Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique
Première approche des fonctions de nutrition : digestion, respiration et circulation sanguine	Relier l'approvisionnement des organes aux fonctions de nutrition

L'acquisition de la démarche de questionnement est également davantage perceptible aujourd'hui au travers des libellés des parties des programmes concernant les sciences et la technologie mais c'est au cycle 4 que la distinction des disciplines physique-chimie, SVT et technologie sera stabilisée.

- C1 : Découvrir le monde (2008) / Explorer le monde (2016)
- C2 : Découvrir le monde (2008) / Questionner le monde (2016)
- C3 : Sciences expérimentales et technologie (2008) Sciences et technologie (2016)

En ce qui concerne la lecture des tableaux qui suivent, nous avons indiqué :

- sur fond vert, colonne de gauche, l'entrée par les compétences. Sur fond bleu, les connaissances sont réparties selon une progression (approche initiale/approche intermédiaire/approche en fin de cycle). Cette progression peut être entendue comme (CM1/CM2/sixième) mais permet surtout une plus grande souplesse dans le choix des équipes, étant entendu que les repères de progressivité sont respectés.

- en noir, les intitulés des programmes. En bleu, nos propositions de reformulations, de problématiques pour dynamiser les approches, de listes de vocabulaire à introduire dans les différents thèmes. En orange, des ressources et des outils à télécharger.

Travail collaboratif de l'Inspection pédagogique régionale de SVT, physique chimie et technologie, et des groupes départementaux S&T de l'académie de Bordeaux, d'après un document du groupe départemental S&T de Dordogne.

## Pistes pour la construction d'une progression pour le thème 1 : MATIÈRE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION

Compétences	Approche initiale		Approche intermédiaire		Approche en fin de cycle	
	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. Problématiques possibles, commentaires.	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. Problématiques possibles, commentaires.	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. Problématiques possibles, commentaires.

### Attendu de fin de cycle 3 : Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique

**Vocabulaire :** état physique, matière, solide, liquide, gaz, compressible, résistant, pesant, masse, gazeux, ébullition, évaporation, vapeur, vaporisation, condensation, liquéfaction, fusion, solidification, glace, mélange, miscible, solution, soluble, dissolution, saturation, homogène, hétérogène, suspension, décantation, filtration, perméable, imperméable, réduire, réutiliser, recycler

### Ce qui sera travaillé dans ce domaine au cycle 4 :

On passe du monde macroscopique au monde microscopique. Ce passage permet d'interroger la notion de modèle en sciences (dimension descriptive, prédictive et champ de validité). On poursuit l'étude des mélanges en passant de la notion de saturation à celle de solubilité au sens quantitatif du terme et en structurant la notion de corps pur. C'est l'occasion de dégager un critère de distinction d'un corps pur avec le palier de température au cours de changements d'état. La différence entre masse et volume (deux concepts souvent confondus par l'élève) induit une structuration supplémentaire, leur interdépendance étant liée, pour une espèce donnée, par la masse volumique qui permet de donner sens à la densité (contenu non exigible). On amène l'élève à appréhender la différence entre mélange, transformation physique et transformation chimique. On modélise la transformation chimique par une réaction chimique en l'interprétant comme une redistribution d'atomes.

Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière	Diversité de la matière : métaux, minéraux, verres, plastiques, matière organique sous différentes formes	<p><b>Qu'est-ce que la matière ?</b></p> <p>Observer la diversité de la matière, à différentes échelles, dans la nature et dans la vie courante (matière inerte-naturelle ou fabriquée-, matière vivante). <b>Classer/caractériser</b></p> <p>Le domaine du tri et du recyclage des matériaux est un support d'activité à privilégier.</p> <p>L'agenda proposé par le SMD3 tous les ans peut servir de support pour favoriser cette approche. Les animateurs du tri peuvent être sollicités localement.</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Projet départemental "Cyrano et la courge géante, du substrat à l'assiette"</a></p>	L'état physique d'un échantillon de matière dépend de conditions externes, notamment de sa température	<p>Expérimenter sur les changements d'état de l'eau, leur réversibilité.</p> <p>Constater que ces changements d'état se font à 0 et 100°C.</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Module Ecole des sciences: Fusion/solidification</a></p> <p><a href="#">Module Ecole des sciences Ebullition/condensation</a></p> <p>Sciences 47 : <a href="#">états et changements d'état</a></p>	L'état physique d'un échantillon de matière dépend de conditions externes, notamment de sa température. Diversité de la matière : métaux, minéraux, verres, plastiques, matière organique sous différentes formes	Le travail sur l'omniprésence de l'eau sur Terre permet de travailler sur la « conservation » de l'eau au cours du cycle de l'eau, indépendamment de ces différentes formes. Faire la distinction entre vaporisation (l'eau boue) et évaporation (les flaques d'eau disparaissent même en hiver). Rechercher des paramètres qui peuvent avoir une influence sur la durée de séchage du linge que l'on étend. Introduire la sublimation comme nouveau changement d'état.
---	---	---	--	---	---	---

		Sciences 47 : <a href="#">Les déchets</a>			
	Quelques propriétés de la matière solide ou liquide (par exemple : densité, solubilité, élasticité, ...)	<p><b>Quelles sont les propriétés de la matière ?</b></p> <p>La distinction entre différents matériaux peut se faire à partir de leurs propriétés physiques (densité, conductivité thermique ou électrique, magnétisme, solubilité dans l'eau, miscibilité dans l'eau, ...), en lien par exemple avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des projets technologiques autour de flotte/coule pour la densité (le lien entre densité et masse volumique n'est pas un attendu du collègue). Le terme densité peut toutefois être introduit sans connotation quantitative.</li> <li>- des projets technologiques autour de l'électricité, de l'isolation thermique pour la conductivité thermique et électrique permettent d'aborder le caractère conducteur et isolant d'un matériau sous forme binaire (le courant passe, il ne passe pas, protège du froid ou du chaud ou pas).</li> </ul> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Module Ecole des sciences "Electricité"</a>  Sciences 47 : <a href="#">Mélanges et solutions</a>  <a href="#">Circuits électriques</a> <a href="#">Besoins en énergie</a>, consommation et économie d'énergie</p>	Quelques propriétés de la matière solide ou liquide (par exemple : densité, solubilité, élasticité, ...)	<p>La distinction entre différents matériaux peut se faire à partir de leurs caractéristiques (matériaux bruts, conditions de mise en forme, procédés, ...). On abordera la mise en forme des matériaux en fonction de leurs propriétés avec la technologie.</p> <p>En 6<sup>ème</sup> on approfondit la conductibilité des matériaux. On pourra travailler sur les propriétés d'isolation thermique et réinvestir les connaissances sur les circuits électriques pour classer des matériaux en fonction de leur caractère plus ou moins isolant).</p> <p>On pourra travailler sur les propriétés des solides et des liquides (volume propre, incompressibilité, appréhension manuelle).</p>	
	La matière à grande échelle : Terre, planètes, univers.	Découvrir à travers des recherches documentaires que les états de la matière sont également présents sur d'autres planètes du système solaire (roches ou de gaz), cette partie sera abordée en liaison avec le thème 4 du programme « La planète Terre ».		Découvrir à partir de documents que les atmosphères des planètes ne sont pas équivalentes. Justifier la présence de glace en fonction de la température de la planète. Cette partie est en lien avec celle relative aux mélanges.	
	La masse est une grandeur physique qui caractérise un échantillon de matière.	<p>Introduction de la mesure de la masse avec différents types de balances. On peut travailler sur les conversions g/kg en lien avec les mathématiques.</p> <p>La masse en tant que grandeur physique est déjà bien abordée en cycle 2 à partir de modules comme « Balances/balançoires », il est possible d'aller plus loin au cycle 3, à partir de problématiques technologiques sur les leviers.</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Module Ecole des sciences "Les leviers"</a></p>		Introduction de la mesure de la masse avec différents types de balances. On peut travailler sur les conversions g/kg. Sans entrer dans la notion de masse volumique qui relève du cycle 4, on peut travailler un certain nombre de conceptions erronées sur la masse (un objet plus "gros" un autre est forcément plus lourd qu'un objet moins "gros").	

Identifier à partir de ressources documentaires les différents constituants d'un mélange					La classe de 6 <sup>ème</sup> permet d'approfondir la saturation d'une solution en sel. <b>On réinvestit les notions vues sur la solubilité (la quantification de la solubilité relève en revanche du cycle 4).</b>
Mettre en œuvre un protocole de séparation des constituants d'un mélange	Réaliser des mélanges peut provoquer des transformations de la matière (dissolution, réaction)	L'eau et les solutions aqueuses courantes (eau minérale, eau du robinet, boissons, mélanges issus de dissolution de solides d'espèces solides ou gazeuses dans l'eau, ...) représentent un champ d'expérimentation très riche.  La solubilité d'un solide dans l'eau est abordée sous forme binaire (ça se dissout, ça ne se dissout pas).		On pourra travailler sur les mélanges entre solides et liquides et sur leur séparation dans le cas d'un mélange avec un corps insoluble (filtration, par exemple projet autour de la filtration d'une eau boueuse.) ou avec un corps soluble (vaporisation).  <b>Ressources à télécharger :</b>  <a href="#">Module Ecole des sciences "Qualité de l'eau"</a>	Informé l'élève du danger de mélanger des produits domestiques sans s'informer. Détachants, dissolvants, produits domestiques permettent d'aborder d'autres mélanges et d'introduire la notion de mélange de constituants pouvant conduire à une réaction (transformation chimique). Le thème de la sécurité domestique est une bonne entrée pour travailler en sixième. On pourra travailler sur les étiquettes des produits présents à la maison et opérer un classement : produits d'hygiène, produits antiseptiques, produits nettoyants, produits alimentaires. On pourra travailler sur les pictogrammes liés au recyclage ou à la sécurité.  On pourra travailler sur des solutions colorées qui changent de couleur en les mélangeant à d'autres solutions (acides ou basiques) par exemple les produits utilisés dans la surveillance des eaux de piscine.
	La matière qui nous entoure (à l'état solide, liquide ou gazeux), résultat d'un mélange de différents constituants			Les mélanges solides : minéraux et alliages (laiton). On pourra aborder une étude de la fabrication d'un alliage pour montrer que tous les solides ne fondent pas à la même température.  Les mélanges gazeux pourront être abordés à partir du cas de l'air.  En lien, par exemple avec les fonctions de nutrition et les échanges gazeux liés à la	On peut aborder les mélanges liquide-liquide et introduire la notion de miscibilité. Dans le cas de mélanges homogènes, on peut introduire la séparation par évaporation/condensation. On montre que tous les liquides ne bouent pas à 100°C.  On pourra travailler sur l'air comme un mélange de gaz que l'on ne voit pas à l'œil nu et ses propriétés pour montrer la différence avec les solides et les liquides. Cette partie

			respiration.		peut se faire en lien avec la partie sur la matière à grande échelle Terre et planètes par rapport aux conditions liées à la respiration humaine.
--	--	--	--------------	--	---

**Attendu de fin de cycle : Observer et décrire différents types de mouvements**

*Vocabulaire : circulaire, rectiligne, vitesse*

**Ce qui sera travaillé dans ce domaine au cycle 4 :**

On stabilise l'algorithme de calcul d'une vitesse et sa modélisation mathématique en énonçant la relation entre vitesse, distance parcourue et durée de parcours dans le cas d'un mouvement uniforme. La notion de variabilité de la vitesse (en module ou en direction) est abordée dans d'autres cas que le mouvement rectiligne. On sensibilise l'élève à la relativité du mouvement (au sens galiléen du terme) dans des cas simples. On stabilise également la notion d'interactions et l'on modélise une action par une force.

<p>Décrire un mouvement et identifier les différences entre mouvements circulaire ou rectiligne.</p>	<p>Mouvement d'un objet (trajectoire et vitesse : unités et ordres de grandeur).  Exemples de mouvements simples : rectiligne, circulaire</p>	<p>L'élève part d'une situation où il est acteur qui observe (en courant, en faisant du vélo, passager d'un train ou d'un avion) à celles où il n'est qu'observateur (des observations faites dans la cour de récréation ou lors d'une expérimentation en classe, jusqu'à l'observation du ciel : mouvement des planètes et des satellites artificiels à partir de données fournies par des logiciels de simulation.).</p> <p>Ordre de grandeur des vitesses de différents types de transport : Train, marche à pied, voiture, vélo, avion en lien avec les mathématiques.</p> <p>Classement de différents types de mouvements. Observation du mouvement d'une grande roue (fête foraine), d'un point d'une éolienne, aiguille d'une horloge, d'un portail coulissant : Pointer, à différents intervalles de temps, la position d'un point du système sur un calque ou tableau pour mettre en évidence la forme de la trajectoire (droite ou cercle).</p> <p>À aborder éventuellement :</p> <p>Etude technologique de quelques transmissions de mouvement (livres animés, portail coulissant, poignée de fenêtre...)</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Module Ecole des sciences Mécanismes 1</a> <a href="#">Module Ecole des sciences Mécanismes 2</a> Sciences 47 : <a href="#">Objets mécaniques</a>, transmission de mouvements</p>		<p>Comprendre le rôle de la position de l'observateur à travers l'observation du mouvement apparent du soleil et sur une maquette du système solaire en lien avec les thèmes 1 et 4 (<i>la notion de relativité du mouvement au sens Galiléen du terme relève du cycle 4</i>).</p> <p>Ouverture sur les trajectoires : montrer qu'il existe des mouvements ni circulaires ni rectilignes.</p>
--	---	--	--	---

<p>Élaborer et mettre en œuvre un protocole pour appréhender la notion de mouvement et de mesure de la valeur de la vitesse d'un objet</p>			<p>Mouvements dont la valeur de la vitesse (module) est constante ou variable (accélération, décélération) dans un mouvement rectiligne.</p>	<p>Évaluer la vitesse d'un objet par une mesure du temps sur une distance fixe (<i>la relation liant vitesse, distance parcourue et durée relève du cycle 4</i>).</p> <p>Etude de la chute d'une balle en utilisant la chronophotographie : mise en évidence des intervalles réguliers ou irréguliers entre les points et lien avec la vitesse de parcours pour mettre en évidence son caractère constant ou variable.</p>
--	--	--	--	--

**Attendu de fin de cycle : Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie**

***Vocabulaire :*** source d'énergie, énergie fossile, uranium, charbon, pétrole, gaz, énergie renouvelable, hydraulique, éolienne, solaire, géothermique, thermique, forme d'énergie, conversions/transformation, convertisseur, électricité, énergie mécanique, chaleur, mouvement, consommation, transport, conduite, ligne électrique, centrale, isolation, matériaux isolants.

**Ce qui sera travaillé dans ce domaine au cycle 4 :**

On réinvestit les acquis du cycle 3 et l'on va plus loin en abordant la conservation de l'énergie et la modélisation mathématique de la relation entre énergie, puissance et durée. Deux autres modélisations mathématiques sont proposées : la puissance électrique (en régime continu) et l'énergie cinétique d'un objet en mouvement (sous-entendu de translation). On structure la notion de circuit électrique et l'on rencontre les associations de dipôles en série et dérivation. On introduit les grandeurs intensité et tension électriques et les lois d'unicité et d'additivités correspondantes. L'interdépendance de ces deux grandeurs est abordée par la loi d'Ohm.

<p>Identifier des sources et des formes d'énergie</p>	<p>- L'énergie existe sous différentes formes (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique, ...)</p>	<p><b>Qu'est-ce que l'énergie ?</b></p> <p>L'énergie associée à un objet en mouvement apparaît comme une forme d'énergie facile à percevoir par les élèves. <i>Un projet technologique de construction d'objet roulant peut permettre de mettre en évidence des conversions d'énergie.</i></p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Projet départemental "Faire rouler"</a></p> <p>Sciences 47 : <a href="#">Exemples simples de sources d'énergie</a></p>	<p>- L'énergie existe sous différentes formes (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique, ...)</p>	<p><b>Qu'est-ce que l'énergie ?</b></p> <p>Le professeur peut privilégier la mise en œuvre de dispositifs expérimentaux analysés sous leurs aspects énergétiques : éolienne, circuit électrique simple, dispositif de freinage, moulin à eau, objet technique...</p> <p>A travers l'étude du fonctionnement d'un objet technique, on vérifie que les élèves sont capables d'indiquer les formes d'énergies utilisées (mécanique, électrique, thermique, ...); classement des formes d'énergie et des sources associées possibles.</p> <p>Montrer par des expériences simples que l'énergie d'un objet en mouvement dépend de</p>
---	--	---	--	--

					sa masse et de sa vitesse.	
Prendre conscience que l'être humain a besoin d'énergie pour vivre, se chauffer, se déplacer, s'éclairer	- Savoir que l'utilisation d'une source d'énergie est nécessaire pour chauffer, éclairer, mettre en mouvement.	<p><b>Quelles sont les transformations et les utilisations de l'énergie en France ?</b></p> <p>Partir d'exemples de consommation domestique (chauffage, lumière, ordinateur, transports), faire des enquêtes, inventorier les dispositifs de la classe permettant de se chauffer, d'éclairer, ou qui sont en mouvement lorsqu'ils fonctionnent.</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Médiathèque CEA "Energies"</a> Sciences 47 : <a href="#">Besoins en énergie</a>, consommation et économie d'énergie</p>			Le projet du type "faire rouler" peut être décliné du CMI à la sixième. En sixième on peut réfléchir à la façon de faire rouler sans apports extérieurs. D'autres projets sur l'isolation thermique par exemple sont possibles.	
Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie	- Exemples de sources d'énergie utilisées par les êtres humains : charbon, pétrole, bois, uranium, vent soleil, eau et barrages, piles, ...	<p><b>Quelles sont les sources d'énergie ?</b></p> <p>Travail de recherche documentaire sur les différents modes de production et de transformation d'énergie électrique en France ou /et mise en œuvre de dispositifs expérimentaux analysés comme dispositifs de production et de conversion d'énergie (éolienne, circuit électrique simple, moulin à eau, ...)</p> <p>ou /et analyse d'objets sous leurs aspects énergétiques (ampoule, radiateur, voiture, vélo, ...) <b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Médiathèque CEA "Energies"</a> Sciences 47 : <a href="#">Exemples simples de sources d'énergie</a></p>	<p>- Quelques dispositifs visant à économiser l'énergie.</p>	<p><b>Pourquoi et comment économiser l'énergie ?</b></p> <p>Situations défis pour comprendre la notion d'isolation thermique (garder au chaud, garder au froid, ...).</p> <p>Recenser, communiquer autour des gestes citoyens pour faire des économies d'énergie dans les situations de la vie quotidienne.</p>	<p>- Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple.</p>	<p><b>Comment transporter, stocker et transformer l'énergie ?</b></p> <p><b>Qu'est-ce qu'une chaîne d'énergie ?</b></p> <p>Identifier les éléments de stockage, distribution et transformation de l'énergie, les différentes parties du circuit d'alimentation et de distribution de l'énergie.</p> <p>Mettre en évidence la nature des transformations usuelles de l'énergie (électrique/mécanique, électrique/thermique, ...)</p>
			<p>- Notion d'énergie renouvelable.</p>	<p><b>Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ?</b></p> <p>Classer les énergies selon qu'elles sont renouvelables ou épuisables. <b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Médiathèque CEA "Energies"</a></p>		

**Attendu de fin de cycle : Identifier un signal et une information**

*Vocabulaire : émetteur, récepteur, signal, sonore, lumineux, radio, signaux logiques*

**Ce qui sera travaillé dans ce domaine au cycle 4 :**

On structure la notion de sources et de propagation. Le modèle du rayon lumineux est introduit et utilisé dans différentes situations. De manière générale on structure l'idée que son et lumière permettent d'émettre et de transporter une information, directement (réception de la lumière par l'œil et du son par l'oreille) ou indirectement, la notion de vitesse de propagation permettant d'accéder par exemple à une distance inconnue. C'est aussi l'occasion de travailler sur les risques visuels et auditifs. Au cycle 4, on aborde également la notion de spectre en fréquence du son, le parallèle pouvant être fait avec la décomposition de la lumière blanche.

<p>Identifier différentes formes de signaux (sonores, lumineux, radio...).</p>	<p>- Nature d'un signal, nature d'une information, dans une application simple de la vie courante.</p>	<p>Introduire de façon simple la notion de signal et d'information en utilisant des situations de la vie courante : feux de circulation, voyant de charge d'un appareil, alarme sonore, téléphone, ...</p> <p>Elément minimum d'information (oui/non).</p> <p>Choisir la nature d'un signal en fonction de la distance émetteur-récepteur (<b>comment transmettre une consigne à un élève de la classe depuis différents endroits de l'école : classe, couloir ou cour ?</b>)</p> <p><b>Comment signaler la possibilité de traverser une rue sans danger à des personnes non voyantes, mal entendantes ?</b></p> <p>Recenser les types de signaux et d'information disponibles dans l'école (sonnerie, alarme, voyants, téléphone.)</p>	<p>- Nature d'un signal, nature d'une information, dans une application simple de la vie courante.</p>	<p>Elément minimum d'information (oui/non) et représentation par 0, 1.</p> <p>Elaborer un protocole permettant de propager un signal lumineux d'un endroit isolé d'un autre et d'accéder à l'information : « signal lumineux ou pas ».</p> <p>Elaborer un protocole permettant de renvoyer un signal logique dans un circuit électrique (conducteurs / isolants)</p>
--	--	---	--	--

**Pistes pour la construction d'une progression pour le thème 2 : LE VIVANT, SA DIVERSITÉ ET LES FONCTIONS QUI LE CARACTERISENT**

	Approche initiale		Approche intermédiaire		Approche en fin de cycle	
Compétences	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. problématiques possibles , commentaires	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. problématiques possibles , commentaires	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. problématiques possibles , commentaires

**Attendu de fin de cycle : Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes « Unité diversité des organismes vivants »**

**Ce qui sera travaillé dans ce domaine au cycle 4 :**

On relie l'étude des relations de parenté et l'évolution : les grands groupes d'êtres vivants dont Homo sapiens.

On explique la parenté des êtres vivants et la biodiversité (à l'échelle des espèces) par les mécanismes de l'évolution.

On explique la diversité génétique des individus.

Utiliser différents critères pour classer les êtres vivants.	Les êtres vivants ont des ressemblances plus ou moins grandes qui permettent de les classer.	<p>Exploitation des êtres vivants dans leur environnement proche, les élèves font lien entre l'aspect d'un animal et son milieu.</p> <p>Rechercher des différences et des ressemblances entre espèces vivantes (attributs : présence de vertèbres, nombre de membres, présences de poils, plumes, etc.)</p> <p>Proposer des tris en fonction des différentes caractéristiques mises en évidence, justifier ces choix.</p> <p>L'étude se fait à l'échelle macroscopique (organisme et organes)</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><u>Module Ecole des sciences "Classer les animaux"</u> Sciences 47 : <a href="#">Unité du vivant</a></p>			Remobilisation : identifier des critères de ressemblances.
Identifier les liens de parenté entre les organismes.		<b>Approcher la notion de caractères communs avec le support de schémas simples = ensembles emboîtés</b>	<p>Présentation de la classification du vivant à partir de petites collections</p> <p>interprétation des ressemblances en termes de parenté.</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b> Sciences 47 : <a href="#">Classification du vivant</a> <a href="#">Biodiversité</a></p>	<p>Remobilisation de la classification emboîtée des êtres vivants.</p> <p>Utilisation de critères cellulaires pour établir une classification emboîtée et établir des relations de parenté</p>	
Identifier les changements des peuplements de la Terre au cours du temps		<p>La diversité actuelle et passée des espèces</p> <p>L'évolution des espèces vivantes</p>	<p>Les élèves appréhendent la notion de temps long (à l'échelle des temps géologiques) et la distinguent de celle de l'histoire de l'être humain récemment apparu sur Terre.</p> <p>Ils découvrent quelques modes de classification permettant de rendre compte des degrés de parentés entre les espèces et donc de comprendre leur histoire évolutive.</p> <p>Etablir des classifications emboîtées en intégrant des espèces fossiles (utilisation du logiciel phylogène en 6<sup>ème</sup>)</p>		
Reconnaitre une cellule				La cellule est l'unité structurale du vivant	<p>Approfondissement de l'étude de la parenté des êtres vivants à l'échelle de la cellule : la cellule est l'unité structurale des êtres vivants.</p> <p>Préparation, observation et comparaison de différents organismes à l'échelle cellulaire (êtres unicellulaires ou tissus animaux et/ou végétaux)</p>

**Attendu de fin de cycle : Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain, l'origine et les techniques mises en œuvre pour conserver et transformer les aliments**

**« les fonctions de nutrition » Ce thème contribue à l'éducation à la santé et s'inscrit dans une perspective de développement durable**

**Ce qui sera travaillé dans ce domaine au cycle 4 : on approfondit la connaissance des mécanismes à l'échelle des cellules**

On relie les besoins de cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme.

On établit les liens entre la nutrition et l'interaction avec des microorganismes.

On explique comment les systèmes nerveux et cardiovasculaire interviennent lors d'un effort musculaire en identifiant les capacités et les limites de l'organisme.

On explique l'alimentation et la digestion jusqu'au niveau moléculaire.

On relie la nature des aliments et leurs apports qualitatifs et quantitatifs pour comprendre les besoins nutritionnels.

Compétences	Approche initiale		Approche intermédiaire		Approche en fin de cycle	
	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. problématiques possibles, commentaires	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. problématiques possibles, commentaires	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. problématiques possibles, commentaires
Etablir une relation entre l'activité, l'âge, les conditions de l'environnement et les besoins de l'organisme.	Apports alimentaires : équilibre et quantité Origine des aliments consommés : un exemple d'élevage, un exemple de culture	Les élèves sont amenés à travailler à partir d'exemples d'élevages et de cultures <b>répondant à ses besoins (matières grasses, sucres rapides/ lents, protéines)</b>				
		Ils réalisent des visites des lieux d'élevage et de culture mais aussi dans des entreprises de fabrication d'aliments à destination humaine <b>pour percevoir le lien entre sciences (reproduction, conditions de milieu, besoins nutritifs) et techniques d'élevage et de culture.</b> Les élèves observent, recensent et organisent des informations pour comprendre l'intérêt d'un élevage ou d'une culture, expriment à l'écrit ou à l'oral les résultats d'une recherche sur les apports nutritifs à prévoir, les techniques d'élevage et de culture. Les notions et les contenus sont développés dans la limite de ce que l'exemple choisi permet de développer.				
Relier l'approvisionnement des organes aux fonctions de nutrition	Apports discontinus (repas) et continus	Les élèves appréhendent les fonctions de nutrition à partir d'observations et perçoivent l'intégration des différentes fonctions :  - <b>la digestion</b> : connaître l'appareil digestif et son fonctionnement : trajet des aliments, transformation, passage dans le sang) et en construire des représentations  <b>Ressources à télécharger :</b>  <a href="#">Module Ecole des sciences "La digestion"</a>			Ces notions sont remobilisées au cycle 4  Une spiralisation est possible en envisageant en 6 <sup>ème</sup> en mobilisant non pas de nouvelles notions mais des compétences :  <ul style="list-style-type: none"> <li>de quantifier davantage les phénomènes (mesures de fréquences cardiaques, respiratoires. Utilisation de l'EXAO.</li> <li>De travailler la communication scientifique (graphiques, tableaux, schémas bilans...)</li> </ul>	

		<p>-<u>la respiration</u> : modéliser les mouvements respiratoires, rôle du diaphragme et des muscles, mesurer des rythmes respiratoires et les interpréter pour comprendre des liens entre respiration et activité physique</p> <p>- <u>la circulation sanguine</u> : aborder le rôle de la circulation sanguine dans le fonctionnement des organes à partir de l'étude des poumons et du tube digestif, connaître l'appareil circulatoire humain et son principe de fonctionnement (rôle du cœur et des différents vaisseaux)</p> <p>Etablir des relations entre l'activité physique, les besoins des muscles, la fréquence cardiaque</p> <p>Savoir que les 3 fonctions digestion/respiration/circulation sont complémentaires et nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme : elles permettent de répondre aux besoins de l'organisme.</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Module Ecole des sciences "Respiration/circulation"</a></p>	
<p>Mettre en évidence la place des micro-organismes dans la production et la conservation des aliments.</p>		<p>L'homme maîtrise les microorganismes à l'origine de la transformation d'une matière première animale ou végétale.</p>	<p>Pour la fermentation, on s'en tient à ce qui est accessible à l'observation : fabrication du pain, du yaourt ou du fromage, visite d'une boulangerie ou fromagerie.</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>		<p>Une meilleure production est obtenue par l'amélioration des matières premières, par le choix des micro-organismes employés, et les respects des règles d'hygiène.</p> <p>Quelques techniques permettant d'éviter la prolifération des microorganismes</p> <p>Hygiène alimentaire (Rôle</p>	<p>Les élèves réalisent des transformations alimentaires au laboratoire (yaourts, pâtes, levées) → Mise en œuvre d'un protocole pour réaliser une transformation biologique, une fermentation alimentaire.</p> <p>Ce thème permet de compléter la découverte du vivant par l'approche des micro-organismes (petites expériences Pasteuriennes : <a href="#">stérilisation</a>, <a href="#">pasteurisation</a>)</p>

**Attendu de fin de cycle : Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire****Ce qui sera travaillé dans ce domaine au cycle 4 :**

On relie des éléments de la 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 (reproduction sexuée, asexuée, rencontre des gamètes, milieux et modes de reproduction)

On relie le fonctionnement des appareils reproducteurs à partir de la puberté aux principes de la maîtrise de la reproduction.

On explique sur quoi reposent les comportements responsables dans le domaine de la sexualité.

Identifier et caractériser les modifications subies par un organisme vivant (naissance, croissance, capacité à se reproduire, vieillissement, mort) au cours de sa vie.	Modifications de l'organisation et du fonctionnement d'une plante ou d'un animal au cours du temps, en lien avec sa nutrition et sa reproduction.	<p>Pour privilégier l'observation : pratiquer des plantations permettant de construire le cycle de vie naturel d'un végétal : de la graine à la plante, de la fleur au fruit, du fruit à la graine</p> <p>Mettre en place un élevage qui permet de construire le cycle de vie d'un animal avec l'étude de 2 cas :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-croissance continue</li> <li>-croissance discontinue (métamorphose)</li> </ul> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><u>Module Ecole des sciences "Conditions de développement des végétaux"</u> Sciences 47 : Les stades du développement d'un être vivant (<a href="#">végétal</a> ou <a href="#">animal</a>)</p>	Pratiques d'élevages, de cultures. Réalisation de mesures. Travail de quantification et de communication scientifique.
	Stade de développement : graines-germination-fleur-pollinisation œuf-larve-adulte œuf-fœtus-jeune-adulte	<p>Distinguer les modes de reproduction des êtres vivants : découvrir des formes de reproduction végétale sexuée/asexuée.</p> <p>Pour la reproduction végétale asexuée, distinguer les organes responsables et découvrir les techniques (marcottage, bouturage)</p> <p>Observations en élevage pour connaître la principale caractéristique de la reproduction animale : reproduction sexuée (procréation) et observer les stades de développement</p> <p>Faire des comparaisons entre ovipares et vivipares</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><u>Module Ecole des sciences "La reproduction"</u> Sciences 47 : Les <a href="#">modes de reproduction</a> des êtres vivants</p>	<p>Approfondissement : travail possible à l'échelle tissulaire et cellulaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• observation microscopique de grains de pollen,</li> <li>• utilisation de la loupe binoculaire : pistil/ovaire/étamine/graine etc...</li> </ul>

(Cette étude est aussi menée dans l'espèce humaine et permet d'aborder la puberté.)	Délimitation et exploitation d'un espace naturel dans l'école/collège ou proche de l'école/collège :  voir le <b>projet « je cultive un carré pour la biodiversité à l'école et au collège »</b> support d'observations in vivo des espèces végétales et animales et le module « <b>Le rôle des insectes pollinisateurs</b> » EDS Bergerac				
		Rôles respectifs des 2 sexes dans la <b>reproduction</b>  Différences morphologiques homme, femme, garçon, fille.	Connaitre le mode de reproduction des humains et le situer par rapport aux modes de reproduction déjà étudiés (végétaux, animaux)  fécondation / gestation  <b>Ressources à télécharger :</b> Science47 : <a href="#">Reproduction de l'Homme</a>	Décrire et identifier les changements du corps au moment de la puberté.  Modifications morphologiques comportementales et physiologiques de la puberté.	Il ne s'agit pas d'étudier les phénomènes physiologiques détaillés ou le contrôle hormonal lors de la puberté, mais bien d'identifier les caractéristiques de la puberté pour la situer en tant qu'étape de vie d'un être humain.  Des partenaires dans le domaine de la santé peuvent être envisagés.

<b>Attendu de fin de cycle : Expliquer l'origine de la matière organique des êtres vivants et son devenir « le cycle de la matière dans les réseaux trophiques »</b>			
<b>Ce qui sera travaillé dans ce domaine au cycle 4 :</b>  On relie les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne, les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante ( <b>Donc on resitue les besoins des plantes vertes à l'échelle des organes et des cellules</b> )  On étudie la diversité et la dynamique du monde vivant à différents niveaux d'organisation (écosystème, interspécifique, intra-spécifique) et la diversité des relations interspécifique (nutrition, défense, support...)			
compétences	Approche initiale	Approche intermédiaire	Approche en fin de cycle

	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves Problématiques possibles, commentaires.	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves.  Problématiques possibles, commentaires.	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves.  Problématiques possibles, commentaires.
Identifier les matières échangées entre un être vivant et son milieu de vie	Besoins alimentaires des animaux	Repérer des manifestations de consommations ou de rejet des êtres vivants : <b>observation de traces alimentaires, de restes, ...</b>  Identifier la place et le rôle des êtres vivants  Etablir des chaînes et des réseaux alimentaires pour mettre en évidence l'interdépendance des êtres vivants dans un milieu donné.  <b>Ressources à télécharger :</b> Sciences 47 <a href="#">notions de chaînes et de réseaux alimentaires</a>  (On peut proposer une activité de dissection de la pelote de réjection pour reconstituer une chaîne alimentaire : <b>ATTENTION ! vérifier le niveau d'alerte national d'épidémiologie avant manipulation. Exclu en cas de grippe aviaire par exemple</b> )			Besoins alimentaires des animaux :	Les études portent sur des élevages ainsi que des expérimentations et des recherches et observations sur le terrain.  Observer le comportement hivernal de certains animaux <b>qui est lié aux conditions plus ou moins favorables du milieu.</b>
	Devenir de la matière organique n'appartenant plus à un organisme vivant.  Le sol abrite des êtres vivants  qui, au travers de réseaux alimentaires, transforment les restes d'organismes vivants en matière minérale. → Les décomposeurs		Observer la litière dans un milieu type forêt pour mettre en évidence le rôle des décomposeurs → Exploitation du module « Que deviennent les feuilles mortes ? » proposé par l'EDS Bergerac: faire l'étude de la vie du sol, mettre en place un composteur pour voir les étapes de la transformation de la matière des organismes vivants  <b>Ressources à télécharger :</b>  <a href="#">Module Ecole des sciences "Que deviennent les feuilles mortes?"</a>			Devenir de la matière organique n'appartenant plus à un organisme vivant.  Le sol abrite des êtres vivants  qui, au travers de réseaux alimentaires, transforment les restes d'organismes vivants en matière minérale. → Les décomposeurs
Relier les besoins des plantes vertes et leur place particulière dans les réseaux trophiques	Besoins des plantes vertes :  connaître les conditions favorables au développement des végétaux	A partir des observations de l'environnement proche, les élèves identifient la place et le rôle des végétaux chlorophylliens en tant que producteurs primaires dans la chaîne alimentaire.  Mettre en évidence par une pratique de l'expérimentation, les besoins d'un végétal en eau, lumière, sels minéraux et conditions de température.  ◇ Exploitation du module « Quelles sont les conditions de développement des végétaux ? »			Besoins des plantes vertes et leur place particulière dans les réseaux trophiques :	Les études portent sur des cultures ainsi que des expérimentations et des recherches et observations sur le terrain.  Suivre un protocole pour montrer que les végétaux ont besoin pour se nourrir de matière minérale et de CO <sub>2</sub> , à condition de recevoir de la lumière.

		<p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p>Sciences 47 : Les conditions de développement <a href="#">des végétaux</a></p>		
	<p>Pour ce thème voir les projets « Projet Cyrano ou la courge géante » et « Je cultive un Carré pour la biodiversité à l'école et au collège » EDS Bergerac</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Modules Ecole des sciences FOAD</a></p>			

**Pour ce thème 2, Eduscol propose aussi des outils pour concevoir la progressivité des apprentissages**

Concevoir son enseignement dans une logique de cycle nécessite de se placer dans une logique à la fois spiralaire et curriculaire. Une simple répartition des items des programmes entre les 3 niveaux du cycle ne saurait donc suffire, et c'est bien toute la réflexion pédagogique qui est ici engagée :

- **mobilisation des acquis des élèves dans une logique de construction des compétences** : une simple restitution de connaissances n'atteste pas forcément de leur maîtrise. C'est en plaçant l'élève en situation de mobiliser ces savoirs dans un contexte nouveau ou partiellement nouveau que l'on pourra s'assurer réellement de leur maîtrise. Ces savoirs vont pouvoir alors être utilisés, mobilisés, au service de nouveaux apprentissages ;
- **acquisition d'une maîtrise de plus en plus grande de certaines compétences** : identifier une progressivité dans la maîtrise d'une capacité ou d'une compétence (niveaux de maîtrise) et se doter d'observables pour permettre à l'élève de se situer en fonction des objectifs fixés est essentiel. L'articulation avec le cycle 2 et le cycle 4 est également à penser. Outre leur intérêt pour concevoir une véritable logique de progressivité des apprentissages au cours du cycle, l'identification de ces niveaux et de ces observables constitue un préalable essentiel à la mise en œuvre d'une différenciation pédagogique au sein de la classe ;
- **conception d'un véritable parcours des apprentissages** avec une évaluation au service de ces apprentissages.

<http://eduscol.education.fr/cid99798/inscrire-son-enseignement-dans-une-logique-cycle.html>

<http://eduscol.education.fr/cid99810/mettre-oeuvre-son-enseignement.html>

## Pistes pour la construction d'une progression pour le thème 3 : MATERIAUX ET OBJETS TECHNIQUES

### Ce qui sera travaillé en technologie au cycle 4 :

L'enseignement de la technologie au collège permet d'initier les élèves aux démarches de l'ingénieur en leur faisant prendre conscience de la notion d'écart entre les performances souhaitées d'un système pluri-technologique, les performances simulées et les performances mesurées. Les systèmes pluri-technologiques utilisés au cycle 4 (drones, robots, ...) intègrent les 3 aspects du triptyque Matière, Energie et Information et sont abordés à travers trois dimensions propre aux sciences de l'ingénieur (dimension d'ingénierie-design, dimension socio-culturelle et dimension scientifique).

Compétences	Approche initiale		Approche intermédiaire		Approche en fin de cycle	
	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves.  (Problématiques possibles, commentaires.)	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves.  (Situations, activités, ressources pour les élèves.)	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves.  (Situations, activités, ressources pour les élèves.)

### Attendu de fin de cycle : Identifier les principales évolutions du besoin et des objets

Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes	Evolution technologique (innovation, invention, principes techniques)	À partir d'un objet donné, les élèves situent ses principales évolutions dans le temps en termes de forme, de matériaux, d'énergie, de coût, d'esthétique.  Au travers de l'étude d'objets familiers et proche de l'élève, ils observent leur évolution technique (lien avec l'histoire « étude des modes de vie »)	Evolution technologique (innovation, invention, principes techniques)	À partir d'un objet donné, les élèves situent ses principales évolutions dans le temps en termes de principe de fonctionnement, de forme, de matériaux, d'énergie, d'impact environnemental, de coût, d'esthétique
	Evolution des besoins	Au travers de l'étude d'objets familiers et proche de l'élève, ils observent leurs évolutions techniques (lien avec l'histoire « étude des modes de vie »)	Evolution des besoins	Etude de l'évolution des moyens de transport (recherche internet, ...)

### Attendu de fin de cycle : Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions

	Besoin, fonction d'usage, fonction d'estime	A partir de divers objets techniques présents dans la classe, les élèves repèrent le besoin et la fonction d'usage. Pour une même famille d'objet, ils repèrent leurs différences du point de vue de la fonction d'estime.	Besoin, fonction d'usage, fonction d'estime	<p>A partir de différents objets techniques en rapport avec l'objet technique qu'ils vont fabriquer dans la partie Conception/Réalisation (Moyen de transport), regrouper et classer par critères les objets par Besoin, par Fonction d'usage (à quoi sert l'objet ?), fonction d'estime</p> <p>(Design, goût des utilisateurs)</p> <p>Déterminer le besoin, la fonction d'usage et d'estime d'un nouvel objet (moyen de transport) à concevoir après.</p>
	Fonction technique, solution technique	Sur un objet technique comme un vélo, les élèves observent les différentes pièces, groupent les pièces qui fonctionnent ensemble et indiquent leurs rôles.	Fonction technique, solution technique	Pour un objet technique (moyen de transport) présenté ou à concevoir, identifier (décrire) les diverses fonctions techniques nécessaires à son fonctionnement et les solutions techniques utilisées.
	Représentation du fonctionnement d'un objet technique	<p>Les élèves décrivent un objet dans son contexte. Ils sont amenés à identifier des fonctions assurées par un objet technique puis à décrire graphiquement à l'aide de croquis ou de schémas, le fonctionnement observé des éléments constituant une fonction technique.</p> <p>Les pièces, les constituants, les sous-ensembles sont inventoriés par les élèves.</p> <p>Les différentes parties sont isolées par observation en fonctionnement.</p> <p>Leur rôle respectif est mis en évidence.</p> <p>Les élèves analysent et comparent le fonctionnement de différents objets techniques de la vie quotidienne.</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Module Ecole des sciences "Mécanismes 1"</a></p> <p><a href="#">Module Ecole des sciences "Mécanismes 2"</a></p> <p>Sciences 47 : <a href="#">Objets mécaniques, transmission de mouvement</a></p>	Représentation du fonctionnement d'un objet technique	<p>Les élèves décrivent un objet dans son contexte. Ils sont amenés à identifier des fonctions assurées par un objet technique puis à décrire graphiquement à l'aide de croquis ou de schémas, le fonctionnement observé des éléments constituant une fonction technique.</p> <p>Les pièces, les constituants, les sous-ensembles sont inventoriés par les élèves. Les différentes parties sont isolées par observation en fonctionnement. Leur rôle respectif est mis en évidence.</p> <p>Analyser et comparer le fonctionnement de différents moyens de transports pour leurs fonctions techniques et diverses solutions techniques.</p>
	Comparaison de solutions techniques :	Par exemple, sur un vélo, les élèves observent différents systèmes de freinage (freinage à patin, freinage à tambour, freinage à bande). Ils comparent entre elles les solutions de ces sous-ensembles.	Comparaison de solutions techniques :	Les pièces, les constituants, les sous-ensembles sont inventoriés par les élèves. Les différentes parties sont isolées par

	constitutions, fonctions, organes		constitutions, fonctions, organes	observation en fonctionnement. Leur rôle respectif est mis en évidence.  Mettre en fonctionnement, démonter les sous-ensembles et décrire par croquis, schémas les solutions.
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	---

**Attendu de fin de cycle : Identifier les principales familles de matériaux**

*Vocabulaire : Matériau, recyclage, collecte, tri, conducteur, isolant, thermoplastique, thermopliable, métallique, organique, céramique*

	Familles de matériaux (distinction des matériaux selon les relations entre formes, fonctions et procédés)	Les élèves observent différents matériaux utilisés sur différents objets techniques, ils les regroupent par familles en définissant des critères de groupement pour identifier des familles de matériaux.	Familles de matériaux (distinction des matériaux selon les relations entre formes, fonctions et procédés)	La notion de matériau est à mettre en relation avec la forme de l'objet, son usage et ses fonctions et les procédés de mise en forme. Il justifie le choix d'une famille de matériaux pour réaliser une pièce de l'objet en fonction des contraintes identifiées. À partir de la diversité des familles de matériaux, de leurs caractéristiques physico-chimiques, et de leurs impacts sur l'environnement, les élèves exercent un esprit critique dans des choix lors de l'analyse et de la production d'objets techniques.  À partir de divers objets techniques et de différents échantillons, les élèves identifient des matériaux, effectuent des essais suivant les caractéristiques et propriétés attendues, et justifient leurs choix de matériaux pour les pièces de l'objet technique.
	Caractéristiques et propriétés (aptitude au façonnage, valorisation)	Les élèves étudient les caractéristiques physico-chimiques élémentaires de plusieurs matériaux (papier aluminium, carton, ...).	Caractéristiques et propriétés (aptitude au façonnage, valorisation)	
	Impact environnemental	Les élèves sont sensibilisés à la notion de développement durable (film, visite d'un centre de tri...)  Les élèves sont sensibilisés à la prise en compte du développement durable (Eco Conception) dans la phase de conception d'un système pluri-technique.	Impact environnemental	

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

Concevoir	Notion de contrainte	Les élèves respectent des contraintes.  Notion de Cahier des charges à l'origine d'un défi technologique par exemple « Faire rouler ». Lister les contraintes (obligations, nécessités) pour assurer le défi.  <b>Ressources à télécharger :</b>  <a href="#">Dispositif Ecole des sciences "Faire rouler" FOAD</a>	Notion de contrainte	Les élèves respectent des contraintes.  Notion de Cahier des charges et repérage des contraintes indiquées
-----------	----------------------	---	----------------------	--

	Recherche d'idées (schémas, croquis...)	<p>Les élèves résolvent un problème technique : ils imaginent et réalisent des solutions techniques en effectuant des choix de matériaux, de moyens de réalisation.</p> <p>Représenter (schémas, croquis) tout ou partie d'un objet technique dans le cadre d'un projet (type défi « faire rouler ») ou d'une réalisation</p>	Recherche d'idées (schémas, croquis...)	<p>Les élèves résolvent un problème technique : ils imaginent et réalisent des solutions techniques en effectuant des choix de matériaux, de moyens de réalisation.</p> <p>Ils réalisent des croquis de l'objet à concevoir.</p> <p>Ils réalisent des schémas des pièces en mouvement et du circuit électrique</p>
	Modélisation du réel (maquette, modèles géométriques et numériques), représentation, conception assistée par ordinateur.	<p>Les élèves observent et manipulent les différentes pièces sur une modélisation numérique d'un vélo.</p>	Modélisation du réel (maquette, modèles géométriques et numériques), représentation, conception assistée par ordinateur.	<p>Ils observent un modèle numérique.</p> <p>Ils modifient un modèle numérique préparé ou réalisent un modèle virtuel de l'objet à concevoir.</p>
	Choix de matériaux	<p>En lien avec la fabrication d'un objet technique (projet Faire rouler), les élèves choisissent les matériaux appropriés pour faire évoluer leurs prototypes.</p>	Choix de matériaux	
Produire	Processus, planning, protocoles, procédés de réalisation (outils, machines)	<p>Les élèves situent la fabrication dans le planning afin de mettre en œuvre les différents procédés de réalisation (prototypage) disponible dans le réseau (en respectant la sécurité, les protocoles, ...)</p>	Processus, planning, protocoles, procédés de réalisation (outils, machines)	<p>Les élèves traduisent leur solution par une réalisation matérielle (maquette ou prototype). Ils utilisent des moyens de prototypage, de réalisation, de modélisation disponible dans le réseau. Cette solution peut être modélisée virtuellement à travers des applications programmables permettant de visualiser un comportement. Ils collectent l'information, la mettent en commun, réalisent une production unique.</p> <p>A partir des croquis et schémas de conception précédents d'un objet technique, les élèves fabriquent une maquette ou un prototype en choisissant des matériaux à utiliser, et en suivant le planning, les procédures et les procédés de fabrication. (Possible de créer le planning, aménager des</p>
	Maquettes, prototypes	<p>Les élèves traduisent leur solution par une réalisation matérielle (maquette ou prototype).</p>	Maquettes, prototypes	
				Vérifications et contrôles (dimensions, fonctionnement)

				procédures).
<b>Attendu de fin de cycle : Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information</b>				
	Environnement numérique de travail	Les élèves apprennent à connaître l'organisation d'un environnement numérique en l'utilisant.	Environnement numérique de travail	Ils exploitent les moyens informatiques en pratiquant le travail collaboratif. Les élèves se connectent, repèrent et comprennent les services proposés et les utilisent.  Argos, Site Web établissement, Sconet
	Stockage des données, notion d'algorithmes, les objets programmables.	Les élèves utilisent les espaces de stockage préparés  Les élèves découvrent l'algorithme en utilisant des logiciels d'applications visuelles et ludiques. Activités débranchées, Thymio, scratch junior, studio code Jeux sérieux (lightbot)	Stockage des données, notion d'algorithmes, les objets programmables.	Les élèves créent leurs espaces de stockage dans leur espace personnel et partagent leurs travaux en réseau  Programmation simple d'objets programmables (robots) avec Scratch, jeux sérieux (lightbot), défi programmation
	Usage des moyens numériques dans un réseau	Les élèves découvrent et utilisent les moyens numériques de la salle de classe (Ordinateurs et périphériques en local - clavier, souris, écran, imprimante)	Usage des moyens numériques dans un réseau	Depuis n'importe quel ordinateur du réseau de l'établissement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• impression sur l'imprimante réseau</li> <li>• stockage de documents numériques sur le serveur</li> <li>• accès à internet</li> </ul>
	Usage de logiciels usuels	Les élèves utilisent des logiciels dans les différentes disciplines (maths, français,...) Traitement de texte, navigateur internet, moteur de recherche	Usage de logiciels usuels	Les élèves maîtrisent le fonctionnement de logiciels usuels et s'approprient leur fonctionnement  Utilisation de plus en plus de logiciels divers (Traitement de texte, diaporama, tableur, navigateur internet, moteur de recherche, messagerie)

## Pistes pour la construction d'une progression pour le thème 4 : LA PLANETE TERRE. LES ETRES VIVANTS DANS LEUR ENVIRONNEMENT

Compétences	Approche initiale		Approche intermédiaire		Approche en fin de cycle	
	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. Problématiques possibles, commentaires.	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. Problématiques possibles, commentaires.	Connaissances	Situations, activités, ressources pour les élèves. Problématiques possibles, commentaires.

### Situer la terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre

**Vocabulaire :** saison, planète, étoile, système solaire, satellite naturel, rotation, révolution, solstice, équinoxe, sens et axe de rotation, inclinaison, points cardinaux, planète gazeuses, planètes rocheuses, nouvelle lune, pleine lune, premier quartier, dernier quartier, ... Volcan, éruption, projection, cône volcanique, magma, cendre, lave, cratère, tremblement de terre, croûte terrestre, séisme, échelle de Richter, sismographe, ... Cyclone, tsunami, inondation, sécheresse, tempête, ...

### Ce qui sera travaillé dans ce domaine au cycle 4 :

Au cycle 4, on franchit les frontières du système solaire. Cela conduit à travailler à partir de distances importantes pour lesquelles il faudra trouver un mode de représentation adapté. C'est l'objectif de l'année de lumière qui ne pourra être définie et introduite à partir de la relation entre vitesse, déplacement et durée qu'une fois la notion d'inconnue suffisamment stabilisée en mathématiques. C'est aussi l'objectif des écritures scientifiques qui permettront d'aborder les grandes distances comme les infiniment petites avec un même formalisme.

On définit la classification des planètes (planètes gazeuses, planètes telluriques)

On explique quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global (dynamique interne, tectonique des plaques, séismes, volcanisme)

On explique quelques phénomènes météorologiques et climatiques

On relie les connaissances scientifiques sur les risques naturels ainsi que ceux liés aux activités humaines aux mesures de prévention, de protection, d'adaptation ou d'atténuation.

Situer la Terre dans le système solaire	Le soleil est une étoile, centre d'un système solaire constitué de planètes dont la Terre.	<p>Travail à partir de l'observation du ciel, le jour et la nuit (la lumière qui m'éclaire la journée ? le ciel étoilé la nuit...) Recherches documentaires, distinguer la Terre des autres planètes.</p> <p>Différencier étoile et planètes, planètes et satellites (la lune satellite naturel de la Terre), planètes rocheuses, planètes gazeuses.</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Médiathèque CEA " les étoiles, le Soleil, les planètes, la Lune, la Terre et moi"</a></p>	<p><b>Quelle est la position de la Terre dans le système solaire ?</b></p> <p>Travailler à partir de l'observation et de démarches scientifiques variées, modélisation, expérimentation, ...</p> <p>Faire, quand c'est possible, quelques observations astronomiques directes (les constellations, éclipses, observation de Vénus et Jupiter, ...)</p> <p>Il faudra veiller à une cohérence avec les outils mathématiques.</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b> <a href="#">logiciel de planétarium "stellarium"</a></p>
---	--	--	--

Caractériser les conditions de vie sur Terre (t°, présence d'eau liquide)				Relier la position de la Terre dans le système solaire aux conditions de vie (température, présence d'eau liquide).	Comprendre la température moyenne sur Terre et la présence d'eau liquide  Histoire de la Terre et développement de la vie	L'effet de serre : réaliser une serre ou modéliser l'effet de serre. Lien avec les conditions de vie sur Terre. Lien avec le thème 1 et les gaz. Construction d'une frise chronologique avec quelques grandes étapes du développement de la vie  Découvrir l'évolution des connaissances sur la Terre et les objets célestes depuis l'Antiquité (notamment sur la forme de la Terre et sa position dans l'univers) jusqu'à nos jours (cf exploration spatiale du système solaire).  Travail documentaire autour des représentations du système solaire : les formes de la Terre (plate ou ronde), la Terre au centre du système solaire, contribution de Copernic et Galilée à l'évolution des idées en astronomie.
Décrire les mouvements de la Terre (rotation sur elle-même et alternance jour/nuit), autour du soleil et cycle des saisons.		<b>Ressources à télécharger :</b>  Sciences 47 : <a href="#">Le mouvement de la Terre</a>	Les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du soleil  Connaitre le sens et durée de la rotation de la Terre sur elle-même	<b>Comment expliquer l'alternance du jour et de la nuit ?</b>  Interpréter l'alternance du jour et de la nuit par la modélisation. Travail possible autour du cadran solaire.  <b>Ressources à télécharger :</b>  <a href="#">Modules Ecole des sciences "le ciel et la Terre"</a>	Repérer et comprendre le mouvement apparent du Soleil au cours de l'année (saison)	<b>Comment expliquer l'origine des saisons ?</b> Modéliser à l'aide d'un globe et d'une lampe les saisons.  Inclinaison de l'axe de rotation de la Terre : mettre en lien l'évolution de la durée du jour au cours de l'année et les saisons. Définir les termes équinoxe, solstices.
					Représentations géométriques de l'espace et des astres (cercle, sphère)	En lien avec les maths.
Identifier les composantes biologiques et géologiques d'un					Paysages, géologie locale, interactions avec	Sortie de terrain locale, prise de mesures, prélèvements : constater les différences de peuplement végétal en fonction de la nature de la roche du sous-sol ou des facteurs de

paysage.					l'environnement et le peuplement.	l'environnement (humidité du sol...)
Relier certains phénomènes naturels (tempêtes, inondations, tremblements de Terre) à des risques pour les populations.	Phénomènes géologiques traduisant l'activité interne de la Terre (volcanisme, tremblement de terre, ...)	<p><b>De quoi est faite l'écorce terrestre ? Bouge-t-elle ?</b> Travailler à l'aide de documents d'actualité, commenter un sismographe, étudier un risque naturel local (inondation, glissement de terrain, tremblement de terre).</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b> <a href="#">Médiathèque CEA "sismomètre"</a></p> <p>Décrire une éruption volcanique terrestre en utilisant un vocabulaire adapté. Distinguer les différents types d'éruption, connaître le phénomène des tremblements de terre.</p> <p>Prise en compte de la dimension éducative des PPMS.</p>		<p><b>Comment se protéger d'un risque (volcanisme, séisme) lié à la géodynamique du globe ?</b> Travailler à l'aide de documents d'actualité, commenter un sismographe, étudier un risque naturel local (inondation, glissement de terrain, tremblement de terre).</p> <p>Identifier les risques que représentent les séismes, les tsunamis et les éruptions volcaniques pour la population.</p> <p>Prise en compte de la</p> <p>Dimension éducative des PPMS.</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Médiathèque CEA "tsunami"</a></p>		<p>Si la mise en relation des paysages ou des phénomènes géologiques avec la nature du sous-sol et l'activité interne de la Terre sont étudiées au CM, les explications géologiques relèvent de la 6<sup>ème</sup>. Mener des démarches permettant d'exploiter des exemples proches du collège à partir d'études de terrain en lien avec l'EDD.</p> <p>Prise en compte de la dimension éducative des PPMS. Etudier UN risque.</p> <p>Exploitation d'un sismogramme (comprendre qu'un phénomène peut être enregistré, mesuré)</p> <p>Etude PPR (plan de prévention des risques) avec un exemple</p>
	Phénomènes traduisant l'activité externe de la Terre : phénomènes météorologiques et climatiques, événements extrêmes (tempêtes, cyclones, inondations, sécheresse)	<p><b>Comment se protéger d'un risque météorologique (aménagements, prévision, ...) ?</b></p> <p>Travailler à l'aide de documents d'actualité (bulletin et carte météorologique). Réaliser une station météorologique, une serre (mise en évidence de l'effet de serre). Exploiter les outils de suivi et de mesure que sont les capteurs (thermomètre, baromètre,...)</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><a href="#">Dossier LaMap " le climat ma planète et moi"</a></p> <p><a href="#">Médiathèque CEA "climat-environnement"</a></p>				Introduction des échanges énergétiques liés au thème 1.

**Attendu de fin de cycle : Identifier des enjeux liés à l'environnement : répartition des êtres vivants et peuplement des milieux**

**Vocabulaire : milieu ( forêt, mare, ruisseau...)peuplement, biodiversité, animaux, végétaux, minéraux, espèces , réseaux trophiques, température, éclairnement, hygrométrie , adaptation, comportement, répartition,**

*écosystème, gestion raisonnée, matériau, recyclage, collecte, tri, traitement, station d'épuration, réchauffement climatique, effet de serre.*

**Ce qui sera travaillé dans ce domaine au cycle 4 :**

On caractérise quelques-uns des principaux enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle par l'être humain, en lien avec quelques grandes questions de société (exploitation ressources naturelles pour besoins en nourriture ou énergie de l'Homme).

On comprend et on explique les choix en matière de gestion de ressources naturelles à différentes échelles (locale, régionale, mondiale)

On explique comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales

On propose des argumentations sur les impacts générés par le rythme, la nature, l'importance et la variabilité des actions de l'être humain sur l'environnement (interaction être humain/biodiversité de l'échelle locale à l'échelle globale)

<p>Décrire un milieu de vie dans ses diverses composantes</p>	<p>Interaction des organismes vivants entre eux et avec leur environnement</p>	<p>Travailler à partir de l'environnement proche et par des observations lors de sorties.</p> <p>On entend ici par « milieu » :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un espace de dimension plus ou moins restreinte, même très anthropisé,</li> <li>• si possible immédiatement accessible pour pouvoir y revenir à différentes reprises,</li> <li>• à l'intérieur duquel les conditions de vie sont relativement homogènes.</li> </ul> <p>• Haie, massif, pelouse, un Carré pour la biodiversité...</p> <p>Les observations régulières sous la forme d'inventaires, de prélèvements (rares), de mesures (ensoleillement, températures) permettent d'y suivre des variations saisonnières.</p> <p>Utilisation de documents qui pourront compléter ces observations.</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p>« Je cultive un carré pour la biodiversité à l'école et au collège »</p>		<p>Les observations de la répartition de différents êtres vivants présents sont étayées par des documents : photographies, vidéogrammes, fiches de renseignements.</p> <p>Communication des mesures (températures, éclairage, hygrométrie) via le numérique.</p> <p>Les composantes minérales englobent tous les matériaux solides, liquides, gazeux susceptibles d'être observés, les roches sont désignées par les termes courants (calcaire, argile, granite)</p>		
	<p>Modification du peuplement en fonction des conditions physicochimique du milieu et des saisons</p>	<p>Relations possibles des organismes vivants avec les facteurs du milieu : les élèves constatent que les conditions peuvent être variables localement (éclairage, température, humidité liée à l'ombrage) et peuvent influencer sur la présence ou non d'espèces rencontrées.</p>		<p>Après le constat, il s'agit de chercher les causes de variation du peuplement du milieu : les migrations, l'hibernation (ou l'estivation)</p> <p>Les végétaux s'installent et envahissent le milieu : étude du peuplement du milieu par les plantes à fleurs.</p>	<p>Ecosystèmes (milieu de vie avec ses caractéristiques et son peuplement) ; conséquences de la modification</p>	<p>Insister sur l'alternance de formes au cours de l'année : l'étude de la germination des graines aboutissant, par exemple, à la mise en évidence des conditions climatiques.</p> <p>Etude plus approfondie du peuplement du milieu par les plantes à fleurs, étude du peuplement par les spores.</p>

Relier le peuplement d'un milieu et les conditions de vie					d'un facteur physique ou biologique sur l'écosystème	
Identifier la nature des interactions entre les êtres vivants et leur importance dans le peuplement des milieux	La biodiversité, un réseau dynamique	<p>Les modules 2 et 4 du projet « <b>Je cultive un carré pour la biodiversité à l'école et au collège</b> » permettent de passer d'une biodiversité d'inventaire à une biodiversité fonctionnelle (réseau dynamique)</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p><u>Module Ecole des sciences "La vie du sol"</u> permet l'étude des réseaux trophiques afin d'appréhender le rôle de la petite faune du sol dans le cycle de la matière.</p> <p><u>Le module 4 : « Le rôle des insectes pollinisateurs »</u> permet d'appréhender le service écologique rendu par les insectes dans le cycle de vie des plantes à fleurs.</p>				
Identifier quelques impacts humains dans un environnement (aménagement, impact technologique)	Aménagements de l'espace par les humains et contraintes naturelles ; impacts technologiques positifs et négatifs sur l'environnement	<p>L'évolution du paysage dans le temps peut faire l'objet d'une enquête (comparaison de cartes postales, récits de différentes époques, témoignages...)</p> <p><b>Ressources à télécharger :</b></p> <p>Sciences 47 : <u>L'évolution d'un environnement géré par l'Homme</u></p> <p>Etude de l'environnement proche de l'école pour en découvrir les composantes et pour apprendre à <b>observer, décrire, interpréter</b>. Après avoir fait le même travail dans un nouvel espace, rechercher des différences et des similitudes pour identifier des constantes et des nouveautés d'utilisation de l'espace par rapport à l'environnement de référence (<b>approche comparative</b> à partir de constats raisonnés)</p>		<p>L'aménagement de l'espace public (construction d'une route, d'un rond-point, d'une zone d'activité, d'une école, aménagement d'un parc...) est l'occasion d'apprendre à comprendre les enjeux territoriaux et donc l'évolution du paysage par une approche plus analytique :</p> <p><b>Quel est le type d'aménagement, pourquoi et pour qui le réaliser, comment ?</b></p> <p><b>Quelles modifications sont et seront apportées au paysage et aux utilisateurs (hommes, faune et flore) de cet espace ?</b></p> <p><b>Les rôles des différents acteurs (élus, associations, services publics, entrepreneurs...) sont identifiés, des divergences peuvent être relevées.</b></p> <p>Mise en perspective de l'espace local avec les espaces plus larges : région, pays, Europe...</p>		
Suivre et décrire le devenir de quelques matériaux de		Travailler à travers des recherches documentaires et d'une ou deux enquêtes de terrain. Prévoir de travailler à différentes échelles de temps et d'espace en poursuivant l'éducation au développement durable (projet d'infrastructures, déboisement, assèchement de marais, etc)				Exemple de la gestion de la forêt avec utilisation de logiciel de simulation, restitution organisée de ce travail (oral, écrit,

l'environnement proche		Exemple d'enquêtes : exploitation du bois, connaître la gestion d'un milieu, la forêt, connaître les enjeux biologiques et économiques, les différentes étapes d'évolution de la forêt.		multimédia)
Relier les besoins de l'être humain, l'exploitation des ressources naturelles et les impacts à prévoir et gérer  (risques, rejets, valorisations, épuisement des stocks)	<p>Par ses activités, l'homme agit sur les écosystèmes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>sur le peuplement de manière directe (déboisement, utilisations de pesticides par exemple) ou indirecte (accumulation de déchets, aménagement du territoire par des constructions)</i></li> <li>• <i>sur les conditions de vie (température de l'eau par exemple, qualité de l'air...) de manière directe ou indirecte : pollutions, déchets...</i></li> </ul>			
	Exploitation raisonnée et utilisation des ressources ( eau, pétrole, charbon, minerais, biodiversité, sols, bois, roches à des fins de construction...)	<p><b>Comment réduire, réutiliser, recycler les déchets ?</b></p> <p>Identifier et décrire les circuits possibles pour les déchets de son école, de sa commune, connaître les circuits de tri et de recyclage, savoir que le recyclage dépend du circuit et du processus de tri et des capacités industrielles de traitement.</p>		<p><b>Comment gérer la ressource en eau ?</b></p> <p>Connaitre les modalités de traitement et de maintien de sa qualité dans le réseau de distribution.</p> <p>Identifier des actions de contrôle et de limitation de la consommation d'eau.</p>