

## **Proposition de programmation en sciences :**

**Les sciences sont découpées en quatre grands domaines principaux :**

- 1) Matière, mouvement, énergie, information
- 2) Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent
- 3) Matériaux et objets techniques
- 4) La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement

Au cycle 2, l'élève a exploré, observé, expérimenté et questionné le monde.

Au cycle 3, les mêmes notions sont revisitées pour être approfondies.

La démarche est clairement **spiralaire**.

La **démarche scientifique** doit être privilégiée avec une **diversité des approches** (observation, manipulation, expérimentation, simulation, modélisation, documentation...) afin de développer simultanément la curiosité, la créativité, la rigueur, l'esprit critique, l'habileté manuelle et expérimentale, la mémorisation, la collaboration pour mieux vivre ensemble et acquérir le goût d'apprendre.

En sciences, les élèves sont amenés à répondre à des questions par le biais de la formulation rigoureuse d'hypothèses, la formulation de problématiques et la mise à l'épreuve.

La mise en commun des résultats s'appuiera sur la **précision des langages** scientifiques.

**Les grands domaines de compétences travaillés sont :**

- Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques.
- Concevoir, créer, réaliser.
- S'approprier des outils et des méthodes.
- Pratiquer des langages.
- Mobiliser des outils numériques.
- Adopter un comportement éthique et responsable.
- Se situer dans l'espace et le temps.

**Les verbes qui reviennent souvent dans ces programmes :** classer, expliquer, exploiter, décrire, comprendre, identifier, établir, relier, mettre en évidence, mettre en relation, situer, caractériser, organiser, faire le lien, élaborer, mettre en œuvre, mettre à l'épreuve, repérer,

# Matière, mouvement, énergie, information

## Attendus de fin de cycle :\*

- Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique
- Observer et décrire différents types de mouvements
- Identifier différentes sources d'énergie
- Identifier un signal et une information

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève	Niveau	
		CM	6 <sup>ème</sup>
<b>Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique</b>			
<p>Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversité de la matière</li> <li>• Etat physique d'un échantillon en fonction des conditions externes (température)</li> <li>• Quelques propriétés de la matière solide ou liquide</li> <li>• La matière à grande échelle</li> <li>• La masse comme grandeur physique qui caractérise un échantillon de matière.</li> </ul> <p>Identifier à partir de ressources documentaires les différents constituants d'un mélange.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser des mélanges peut provoquer des transformations de la matière (dissolution, réaction).</li> </ul> <p>La matière qui nous entoure (à l'état solide, liquide ou gazeux), résultat d'un mélange de différents constituants.</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).</p> <p>La distinction entre différents matériaux peut se faire à partir de leurs propriétés physiques (par exemple : densité, conductivité thermique ou électrique, magnétisme, solubilité dans l'eau, miscibilité avec l'eau...) ou de leurs caractéristiques (matériaux bruts, conditions de mise en forme, procédés...)</p> <p>L'utilisation de la loupe et du microscope permet : l'observation de structures géométriques de cristaux naturels et de cellules.</p> <p>Des activités de séparation de constituants peuvent être conduites : décantation, filtration, évaporation.</p> <p>Observation qualitative d'effets à distances (aimants, électricité statique).</p> <p>Richesse et diversité des usages possibles de la matière : se déplacer, se nourrir, construire, se vêtir, faire une œuvre d'art.</p> <p>Le domaine du tri et du recyclage des matériaux est un support d'activité à privilégier.</p>	<p><b>X</b> à partir d'expériences simples</p>	<p><b>X</b> approfondir</p>

	<p>Les mélanges gazeux pourront être abordés à partir du cas de l'air.</p> <p>L'eau et les solutions aqueuses courantes (eau minérale, eau du robinet, boissons, mélanges issus de dissolution d'espèces solides ou gazeuses dans l'eau...) représentent un champ d'expérimentation très riche. Détachants, dissolvants, produits domestiques permettent d'aborder d'autres mélanges et d'introduire la notion de mélange de constituants pouvant conduire à une réaction (transformation chimique).</p> <p>Informer l'élève du danger de mélanger des produits domestiques sans s'informer.</p>		
<p><b>Observer et décrire différents types de mouvements</b></p>			
<p>Décrire un mouvement et identifier les différences entre mouvements circulaire ou rectiligne.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mouvement d'un objet (trajectoire et vitesse :</li> <li>• unités et ordres de grandeur).</li> <li>• Exemples de mouvements simples : rectiligne, circulaire.</li> </ul> <p>Elaborer et mettre en œuvre un protocole pour appréhender la notion de mouvement et de mesure de la valeur de la vitesse d'un objet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mouvements dont la valeur de la vitesse (module) est constante ou variable (accélération, décélération) dans un mouvement rectiligne.</li> </ul>	<p>L'élève part d'une situation où il est acteur qui observe (en courant, faisant du vélo, passager d'un train ou d'un avion), à celles où il n'est qu'observateur</p> <p>(des observations faites dans la cour de récréation ou lors d'une expérimentation en classe, jusqu'à l'observation du ciel : mouvement des planètes et des satellites artificiels à partir de données fournies par des logiciels de simulation).</p>		
<p><b>Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie</b></p>			
<p>Identifier des sources d'énergie et des formes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'énergie existe sous différentes formes (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique...).</li> </ul> <p>Prendre conscience que l'être humain a besoin d'énergie pour vivre, se chauffer, se déplacer, s'éclairer...</p> <p>Reconnaitre les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.</li> <li>• Exemples de sources d'énergie utilisées par les êtres humains : charbon, pétrole, bois, uranium, aliments, vent, Soleil, eau et barrage, pile...</li> </ul>	<p>L'énergie associée à un objet en mouvement apparaît comme une forme d'énergie facile à percevoir par l'élève, et comme pouvant se convertir en énergie thermique.</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>On prend appui sur des exemples simples (vélo qui freine, objets du quotidien, l'être humain lui-même) en introduisant les formes d'énergie mobilisées et les différentes consommations (par exemple : énergie thermique, énergie associée au mouvement d'un objet, énergie électrique, énergie associée à une réaction chimique, énergie lumineuse...).</p>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>Notion d'énergie renouvelable.</li> </ul> Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple. Quelques dispositifs visant à économiser la consommation d'énergie.	Exemples de consommation domestique (chauffage, lumière, ordinateur, transports).		
<b>Identifier un signal et une information</b>			
Identifier différentes formes de signaux (sonores, lumineux, radio...). Nature d'un signal, nature d'une information, dans une application simple de la vie courante.	Introduire de façon simple la notion de signal et d'information en utilisant des situations de la vie courante : feux de circulation, voyant de charge d'un appareil, alarme sonore, téléphone... Élément minimum d'information (oui/non) et représentation par 0,1.		

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

### Attendus de fin de cycle :

- 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 œuvre pour transformer et conserver les aliments.
- Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire.
- Expliquer l'origine de la matière organique des êtres vivants et son devenir.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève	Niveau	
		CM	6 <sup>ème</sup>
<b>Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes</b>			
<b>Unité, diversité des organismes vivants</b>  Reconnaître une cellule <ul style="list-style-type: none"> <li>La cellule, unité structurale du vivant.</li> </ul> Utiliser différents critères pour classer les êtres vivants ; identifier des liens de parenté entre des organismes.  Identifier les changements des peuplements de la Terre au cours du temps.	Les élèves poursuivent la construction du concept du vivant déjà abordé en cycle 2.  Ils appuient leurs recherches sur des préparations et des explorations à l'échelle cellulaire, en utilisant le microscope.  Ils exploitent l'observation des êtres vivants de leur environnement proche.  Ils font le lien entre l'aspect d'un animal et son milieu.  Ils 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.	  X X   <i>Familles à partir de critères positifs</i>	    X

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversités actuelle et passée des espèces.</li> <li>• Évolution des espèces vivantes.</li> </ul>	<p>Ils découvrent quelques modes de classification permettant de rendre compte des degrés de parenté entre les espèces et donc de comprendre leur histoire évolutive.</p>		
<p><b>Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain ; l'origine et les techniques mises en œuvre pour transformer et conserver les aliments</b></p>			
<p><b>Les fonctions de nutrition</b></p> <p>Établir une relation entre l'activité, l'âge, les conditions de l'environnement et les besoins de l'organisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apports alimentaires : qualité et quantité.</li> <li>• Origine des aliments consommés : un exemple d'élevage, un exemple de culture.</li> </ul> <p>Relier l'approvisionnement des organes aux fonctions de nutrition.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apports discontinus (repas) et besoins continus.</li> </ul> <p>Mettre en évidence la place des microorganismes dans la production et la conservation des aliments.</p> <p>Mettre en relation les paramètres physico-chimiques lors de la conservation des aliments et la limitation de la prolifération de microorganismes pathogènes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelques techniques permettant d'éviter la prolifération des microorganismes.</li> <li>• Hygiène alimentaire.</li> </ul>	<p>Les élèves appréhendent les fonctions de nutrition à partir d'observations et perçoivent l'intégration des différentes fonctions.</p> <p>Ils sont amenés à travailler à partir d'exemples d'élevages et de cultures.</p> <p>Ils réalisent des visites dans des lieux d'élevage ou de culture mais aussi dans des entreprises de fabrication d'aliments à destination humaine.</p> <p>Ils réalisent des transformations alimentaires au laboratoire (yaourts, pâte, levée).</p> <p>Ce thème permet de compléter la découverte du vivant par l'approche des micro-organismes (petites expériences pasteuriennes).</p> <p>Ce thème contribue à l'éducation à la santé et s'inscrit dans une perspective de développement durable.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
<p><b>Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire</b></p>			
<p>Identifier et caractériser les modifications subies par un organisme vivant (naissance, croissance, capacité à se reproduire, vieillissement, mort) au cours de sa vie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modifications de l'organisation et du fonctionnement d'une plante ou d'un animal au cours du temps, en lien avec sa nutrition et sa reproduction.</li> <li>• Différences morphologiques homme, femme, garçon, fille.</li> <li>• Stades de développement (graines-germination-fleur-pollinisation, œuf-larve-adulte, œuf-fœtus-bébé-jeune-adulte).</li> </ul>	<p>Pratique d'élevages, de cultures, réalisation de mesures.</p> <p>Cette étude est aussi menée dans l'espèce humaine et permet d'aborder la puberté. Il</p>	<p>X</p> <p><i>A aborder éventuelle</i></p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire et identifier les changements du corps au moment de la puberté. Modifications morphologiques, comportementales et physiologiques lors de la puberté.</li> <li>• Rôle respectif des deux sexes dans la reproduction.</li> </ul>	<p>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 la vie d'un être humain.</p> <p>Des partenaires dans le domaine de la santé peuvent être envisagés.</p>	<i>ment avec l'aide d'un personnel de santé (infirmière scolaire)</i>	X
<b>Expliquer l'origine de la matière organique des êtres vivants et son devenir</b>			
<p>Relier les besoins des plantes vertes et leur place particulière dans les réseaux trophiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besoins des plantes vertes.</li> </ul> <p>Identifier les matières échangées entre un être vivant et son milieu de vie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besoins alimentaires des animaux.</li> <li>• Devenir de la matière organique n'appartenant plus à un organisme vivant.</li> <li>• Décomposeurs.</li> </ul>	<p>Les études portent sur des cultures et des élevages ainsi que des expérimentations et des recherches et observations sur le terrain.</p> <p>Repérer des manifestations de consommation ou de rejets des êtres vivants.</p> <p>Observer le comportement hivernal de certains animaux.</p> <p>À partir des observations de l'environnement proche, les élèves identifient la place et le rôle des végétaux chlorophylliens en tant que producteurs primaires de la chaîne alimentaire.</p> <p>Les élèves mettent en relation la matière organique et son utilisation par les êtres humains dans les matériaux de construction, les textiles, les aliments, les médicaments.</p>	X	

## Matériaux et objets techniques

### Les attendus de fin de cycle :

- 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

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève	Niveau	
<b>Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.</b>		CM	6 <sup>ème</sup>
<p>Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'évolution technologique (innovation, invention, principe technique).</li> <li>• L'évolution des besoins.</li> </ul>	<p>A 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.</p>		
<b>Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besoin, fonction d'usage et d'estime.</li> <li>• Fonction technique, solutions techniques.</li> </ul>	<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</p>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Représentation du fonctionnement d'un objet technique.</li> <li>• Comparaison de solutions techniques : constitutions, fonctions, organes.</li> </ul>	<p>croquis à main levée ou de schémas, le fonctionnement observé des éléments constituant une fonction technique. Les pièces, les constituants, les sous-ensembles sont inventoriés par les élèves. Les différentes parties sont isolées par observation en fonctionnement. Leur rôle respectif est mis en évidence.</p>		
<p><b>Identifier les principales familles de matériaux</b></p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familles de matériaux (distinction des matériaux selon les relations entre formes, fonctions et procédés).</li> <li>• Caractéristiques et propriétés (aptitude au façonnage, valorisation).</li> <li>• Impact environnemental.</li> </ul>	<p>Du point de vue technologique, la notion de matériau est à mettre en relation avec la forme de l'objet, son usage et ses fonctions et les procédés de mise en forme. Il justifie le choix d'une famille de matériaux pour réaliser une pièce de l'objet en fonction des contraintes identifiées. À partir de la diversité des familles de matériaux, de leurs caractéristiques physico-chimiques, et de leurs impacts sur l'environnement, les élèves exercent un esprit critique dans des choix lors de l'analyse et de la production d'objets techniques.</p>		
<p><b>Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.</b></p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion de contrainte.</li> <li>• Recherche d'idées (schémas, croquis ...).</li> <li>• Modélisation du réel (maquette, modèles géométrique et numérique), représentation en conception assistée par ordinateur.</li> </ul>	<p>En groupe, les élèves sont amenés à résoudre un problème technique, imaginer et réaliser des solutions techniques en effectuant des choix de matériaux et des moyens de réalisation.</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processus, planning, protocoles, procédés de réalisation (outils, machines).</li> <li>• Choix de matériaux.</li> <li>• Maquette, prototype.</li> <li>• Vérification et contrôles (dimensions, fonctionnement).</li> </ul>	<p>Les élèves traduisent leur solution par une réalisation matérielle (maquette ou prototype). Ils utilisent des moyens de prototypage, de réalisation, de modélisation. Cette solution peut être modélisée virtuellement à travers des applications programmables permettant de visualiser un comportement. Ils collectent l'information, la mettent en commun, réalisent une production unique.</p>		
<p><b>Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information</b></p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement numérique de travail.</li> <li>• Le stockage des données, notions d'algorithmes, les objets programmables.</li> <li>• Usage des moyens numériques dans un réseau.</li> <li>• Usage de logiciels usuels.</li> </ul>	<p>Les élèves apprennent à connaître l'organisation d'un environnement numérique. Ils décrivent un système technique par ses composants et leurs relations. Les élèves découvrent l'algorithme en utilisant des logiciels d'applications visuelles et ludiques. Ils exploitent les moyens informatiques en pratiquant le travail collaboratif. Les élèves maîtrisent le fonctionnement de logiciels usuels et s'approprient leur fonctionnement.</p>		

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

Les attendus de fin de cycle :

- Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre
- Identifier des enjeux liés à l'environnement

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève	Niveau	
<b>Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre</b>		CM <i>Observations</i>	6 <sup>ème</sup> Explication
<p>Situer la Terre dans le système solaire. Caractériser les conditions de vie sur Terre (température, présence d'eau liquide).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le Soleil, les planètes.</li> <li>• Position de la Terre dans le système solaire.</li> <li>• Histoire de la Terre et développement de la vie.</li> </ul> <p>Décrire les mouvements de la Terre (rotation sur elle-même et alternance jour-nuit, autour du Soleil et cycle des saisons).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil.</li> <li>• Représentations géométriques de l'espace et des astres (cercle, sphère).</li> </ul>	<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>Découvrir l'évolution des connaissances sur la Terre et les objets célestes depuis l'Antiquité (notamment sur la forme de la Terre et sa position dans l'univers) jusqu'à nos jours (cf. l'exploration spatiale du système solaire).</p>	X	X
<p>Identifier les composantes biologiques et géologiques d'un paysage.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paysages, géologie locale, interactions avec l'environnement et le peuplement.</li> </ul> <p>Relier certains phénomènes naturels (tempêtes, inondations, tremblements de terre) à des risques pour les populations.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>• Phénomènes géologiques traduisant activité interne de la Terre (volcanisme, tremblements de terre, ...).</li> <li>• Phénomènes traduisant l'activité externe de la Terre : phénomènes météorologiques et climatiques ; événements extrêmes (tempêtes, cyclones, inondations et sécheresses...).</li> </ul>	<p>Travailler avec l'aide de documents d'actualité (bulletins et cartes météorologiques). Réaliser une station météorologique, une serre (mise en évidence de l'effet de serre). Exploiter les outils de suivi et de mesures que sont les capteurs (thermomètres, baromètres...).</p> <p>Commenter un sismogramme.</p> <p>Étudier un risque naturel local (risque d'inondation, de glissement de terrain, de tremblement de terre...).</p> <p>Mener des démarches permettant d'exploiter des exemples proches de l'école, à partir d'études de terrain et en lien avec l'éducation au développement durable.</p>	X	X
<b>Identifier des enjeux liés à l'environnement</b>			
<p><b>Répartition des êtres vivants et peuplement des milieux</b></p> <p>Décrire un milieu de vie dans ses diverses composantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interactions des organismes vivants entre eux et avec</li> </ul>	Travailler à partir de l'environnement proche et par des observations lors de sorties.	X	X

<p>leur environnement.</p> <p>Relier le peuplement d'un milieu et les conditions de vie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification du peuplement en fonction des conditions physicochimiques du milieu et des saisons.</li> <li>• Écosystèmes (milieu de vie avec ses caractéristiques et son peuplement) ; conséquences de la modification d'un facteur physique ou biologique sur l'écosystème.</li> <li>• La biodiversité, un réseau dynamique.</li> </ul> <p>Identifier la nature des interactions entre les êtres vivants et leur importance dans le peuplement des milieux.</p> <p>Identifier quelques impacts humains dans un environnement (aménagement, impact technologique...).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménagements de l'espace par les humains et contraintes naturelles ; impacts technologiques positifs et négatifs sur l'environnement.</li> </ul>	<p>Utilisation de documents.</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p><i>A partir de situations concrètes</i></p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>
<p>Suivre et décrire le devenir de quelques matériaux de l'environnement proche.</p> <p>Relier les besoins de l'être humain, l'exploitation des ressources naturelles et les impacts à prévoir et gérer (risques, rejets, valorisations, épuisement des stocks).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploitation raisonnée et utilisation des ressources (eau, pétrole, charbon, minerais, biodiversité, sols, bois, roches à des fins de construction...).</li> </ul>	<p>Travailler à travers des recherches documentaires et d'une ou deux enquêtes de terrain. Prévoir de travailler à différentes échelles de temps et d'espace, en poursuivant l'éducation au développement durable.</p>		