Programme de sciences et technologie du cycle 2

Sommaire

Principes
- Contribution à la maitrise de la langue, des langages et des concepts et outils mathématiques
- L'égalité entre tous les élèves, et particulièrement entre les filles et les garçons
- Contribution à la formation citoyenne, aux éducations transversales et au développement des compétences psychosociales
- Contribution au développement de la pensée informatique
- Organisation du programme

La matière, les mesures, l'électricité
- Cours préparatoire
  - Masse, volumes et mesure de température
  - États physiques de la matière
- Cours élémentaire première année
  - Masse et volumes
  - États physiques de la matière
  - L'électricité
- Cours élémentaire deuxième année
  - Masse, volumes et mesure du temps
  - États physiques de la matière

Les êtres vivants dans leur environnement
- Cours préparatoire
  - Unité et diversité du vivant
  - Observer et décrire son environnement proche
  - Agir pour protéger l'environnement
- Cours élémentaire première année
  - Nutrition des êtres vivants
  - Sens et perception chez les animaux
  - Observer et décrire son environnement proche
  - Agir pour protéger l'environnement
- Cours élémentaire deuxième année
  - Unité et diversité du vivant
  - Reproduction, croissance et développement
  - Locomotion chez les animaux
  - Observer et décrire son environnement proche
  - Agir pour protéger l'environnement

Le corps humain et la santé
- Cours préparatoire
  - Alimentation
  - Croissance et mouvement
  - Santé et hygiène de vie
- Cours élémentaire première année
  - Alimentation
  - Croissance et mouvement
  - Santé et hygiène de vie
- Cours élémentaire deuxième année
  - Croissance et mouvement
  - Santé et hygiène de vie

Les objets techniques au cœur de la société
- Cours préparatoire
- Cours élémentaire première année
- Cours élémentaire deuxième année

Principes

Au cycle 1, les domaines « L'acquisition des premiers outils mathématiques », « Se repérer dans le temps et l'espace » et « Découvrir le monde du vivant, de la matière et des objets » s'attachent à développer une première compréhension de l'environnement des élèves et à susciter leur questionnement. Au cycle 2, les élèves poursuivent l'exploration et l'observation du monde qui les entoure et apprennent à le questionner de manière plus précise, par une première approche des démarches scientifique et technologique.

Les objectifs généraux de l'enseignement des sciences et de la technologie sont de permettre aux élèves d'acquérir des connaissances nécessaires pour décrire et comprendre le monde qui les entoure et développer leur capacité à raisonner ; il s'agit également de contribuer à leur formation de citoyens. Les apprentissages, repris et approfondis lors des cycles successifs, se poursuivent ensuite tout au long de la scolarité en faisant appel à des concepts de plus en plus élaborés, abstraits et complexes.

L'enseignement des sciences et de la technologie contribue à donner aux élèves une représentation cohérente et raisonnée du monde qui les entoure et de son fonctionnement. Cette première découverte des sciences et de la technologie concerne la matière sous toutes ses formes, vivante ou non, naturellement présente dans notre environnement, transformée ou fabriquée par les humains. Elle articule le vécu, le questionnement, l'observation du vivant, de la matière et des objets, l'expérimentation et la réalisation d'objets techniques avec la construction intellectuelle de premiers modèles ou concepts simples, permettant d'interpréter et expliquer.

L'apprentissage et la pratique de différentes étapes des démarches scientifique et technologique par les élèves développent la rigueur, le raisonnement, l'esprit critique, le gout de la recherche et l'habileté manuelle, ainsi que la curiosité et la créativité. Les explorations et observations (spontanées ou guidées par les professeurs) et les expériences simples faites par tous les élèves permettent le dialogue entre eux, l'élaboration de leur représentation du monde qui les entoure et l'acquisition de premières connaissances scientifiques et d'habiletés techniques. Leur appétence et curiosité naturelles concernant le monde du vivant, de la matière et des objets constituent des leviers pour engager les élèves dans les apprentissages.

Dans ce cadre, l'étude du réel par l'observation de phénomènes et l'expérimentation, puis la confrontation de ces observations et résultats d'expériences aux représentations des élèves jouent un rôle fondamental. En effet, lorsqu'un discours contredit les faits issus d'expériences et d'observations, les démarches scientifiques donnent la primauté aux faits. L'identification des paramètres pertinents concourt à la construction de premiers modèles simplifiés du monde que les élèves peuvent ensuite éprouver. La répétition d'expériences ou d'observations les initie à la notion de reproductibilité, essentielle pour valider un résultat au-delà d'un cas isolé. Ces activités les sensibilisent aussi à la variabilité des mesures, ouvrant ainsi la voie à un raisonnement scientifique rigoureux. Avec l'aide des professeurs, la variation délibérée d'un paramètre considéré comme non pertinent par les élèves pour l'obtention d'un résultat expérimental permet de s'assurer qu'il est effectivement non pertinent et de tester également la robustesse de l'expérience. Les tests de reproductibilité et de robustesse d'une expérience autorisent la formulation de généralités qui dépassent les simples résultats obtenus, les cas particuliers servant à la fois à éprouver les lois générales et à inspirer les recherches futures.

Contribution à la maitrise de la langue, des langages et des concepts et outils mathématiques

La mise en œuvre des démarches scientifique et technologique, par la pratique de l'observation, de l'expérimentation, de la réalisation de maquettes et la programmation d'objets techniques permet aux élèves de développer des manières de penser, de raisonner, de mémoriser et d'agir en cultivant le langage oral et écrit et en développant leurs compétences mathématiques.

Les sciences et la technologie mobilisent un vocabulaire riche et parfois complexe, qui suscite curiosité et enthousiasme. Elles permettent aussi d'utiliser de manière concrète les connecteurs logiques, spatiaux et temporels. Elles sont un levier pour développer les compétences lexicales et syntaxiques des élèves. La familiarisation avec un langage scientifique précis leur permet de lire, interpréter et communiquer des résultats à partir de représentations variées (tableaux, graphiques simples, schémas, dessins d'observation, etc.). Guidés par le professeur, ils s'initient à différentes formes de raisonnement (analogie, déduction, inférence) et s'exercent à présenter une démarche, expliquer, justifier et argumenter leurs réponses en s'appuyant sur leurs observations et recherches.

Les activités de manipulation des grandeurs, de mesures, de calculs à partir d'expériences simples renforcent les compétences en mathématiques des élèves et donnent du sens aux notions abordées. L'enseignement des sciences et de la technologie contribue à la mise en place des notions d'espace et de temps, notamment via l'apprentissage des mesures et des grandeurs de temps et de longueur. L'étude des êtres vivants dans leur environnement est également l'occasion pour les élèves d'apprendre à se repérer dans leur environnement proche.

L'égalité entre tous les élèves, et particulièrement entre les filles et les garçons

Les professeurs veillent à instaurer les conditions permettant à chaque élève de comprendre que les sciences et la technologie sont accessibles à tous et à toutes, quels que soient le genre ou le milieu social, et que les compétences en sciences et technologie se développent progressivement par le travail et la régularité dans les apprentissages.

Les professeurs proposent des situations ne reproduisant pas des stéréotypes de genre. En particulier, les professeurs veillent dans l'organisation à ce que la répartition des tâches au sein du groupe ne soit pas fixe, mais permette à chaque élève de manipuler et de rédiger.

Contribution à la formation citoyenne, aux éducations transversales et au développement des compétences psychosociales

L'enseignement des sciences et de la technologie participe à la construction d'un ensemble de savoirs, de savoir-faire et de savoir-être dans lequel s'enracinent les éducations transversales à la santé, à la vie affective et relationnelle (EVAR), aux médias et à l'information (EMI), et aux enjeux de la transition écologique et du développement durable. Les élèves développent une conscience citoyenne en adoptant une attitude raisonnée fondée sur la connaissance. Ils apprennent à adopter des

comportements responsables envers eux-mêmes, les autres, l'environnement et leur santé. Des gestes simples favorisent la connaissance et l'acquisition de règles d'hygiène (propreté, alimentation, activité physique, sommeil, temps d'écran) et de protection de l'environnement. Il est l'occasion de familiariser les élèves aux techniques de l'information et de la communication, ce qui contribue à développer leurs capacités à rechercher l'information, à la partager, à développer les premières explicitations et argumentations et à porter un jugement critique. Cet enseignement participe au développement de compétences psychosociales par la pratique collaborative du travail en groupe, le respect de la pensée d'autrui, la prise en compte des émotions que suscite un rapport sensible à la nature ou encore l'exercice de la pensée critique.

Contribution au développement de la pensée informatique

Les activités menées au cycle 2 dans le cadre de l'enseignement des sciences et de la technologie contribuent, de manière très progressive, au développement d'habiletés numériques. Les élèves apprennent les bases de la programmation d'objets techniques par des algorithmes et explorent les technologies numériques présentes dans les objets techniques ; au CE2, ils apprennent à utiliser un ordinateur ou une tablette numérique pour saisir un texte, un moteur de recherche ou encore des applications numériques. L'usage d'outils numériques permet aux élèves de prendre conscience de leur place dans l'environnement, d'en découvrir les règles de communication. Les professeurs veillent à sensibiliser les élèves à un usage responsable du numérique et aux risques associés.

Organisation du programme

Le programme est structuré en quatre domaines interdépendants dont les objectifs d'apprentissage sont explicités.

Les propositions de démarches et d'activités sont ouvertes et non prescriptives. Les professeurs ont la possibilité de proposer d'autres démarches ou activités permettant d'atteindre les objectifs d'apprentissages.

Les quatre domaines sont les suivants : « La matière, les mesures, l'électricité », « Le corps humain et la santé », « Les êtres vivants dans leur environnement », « Les objets techniques au cœur de la société ».

La matière, les mesures, l'électricité

Au cycle 2, l'élève se familiarise avec les différents états de la matière et les grandeurs physiques qui permettent de la décrire. Il commence par manipuler et comparer des objets volumineux, mais peu pesants (par exemple, en polystyrène) avec des objets pesants, mais peu volumineux (bille en verre) pour distinguer « gros » et « lourd », « petit » et « léger ». L'état gazeux est abordé par la mise en évidence de la matérialité de l'air. Les propriétés de l'état liquide sont abordées en transvasant un liquide d'un récipient à un autre (d'une taille et d'une forme différentes) pour constater que le liquide prend la forme du récipient et qu'il conserve son volume lors du transvasement inverse. La manipulation de récipients fermés permet de constater l'horizontalité du niveau du liquide au repos.

L'étude de circuits électriques simples et de dispositifs permettant la mesure de durées offre l'opportunité aux élèves d'émettre des hypothèses et de les tester dans le cadre d'une démarche scientifique. La comparaison des résultats obtenus pour une même expérience par les différents groupes d'élèves permet de tester sa reproductibilité. Les élèves peuvent tester la robustesse de leur expérience, c'est-à-dire s'assurer que son résultat ne change pas lors de la modification d'un élément considéré par les élèves comme n'influant pas le résultat (la nature de la matière d'un contenant (un verre), la forme d'un saladier, la couleur d'une ampoule ou d'un fil électrique).

Les grandeurs physiques permettant de mesurer une masse, un volume et une durée seront introduites à partir de manipulations expérimentales et coordonnées avec la progression du thème « grandeurs et mesures » en mathématiques.

Cours préparatoire

Masse, volumes et mesure de température

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Comparer les masses de différents objets. – Utiliser le vocabulaire associé aux masses.	– L'élève compare et classe des objets (boule de pâte à modeler, contenant (pot, sac) rempli de sucre, sable, farine, graines, etc.) dont les masses peuvent être aisément différenciées lorsqu'il les soupèse. – L'élève classe du plus léger ou plus lourd des objets en utilisant une balance de Roberval ou une « balance à solides et à liquides ».
– Lire la valeur de la température avec un thermomètre à liquide.	– L'élève lit/relève sur un thermomètre gradué la température dans la classe, en mettant son œil au niveau du ménisque et en tenant le thermomètre par le haut. – L'élève utilise le vocabulaire spécifique et en particulier l'unité degré Celsius.

États physiques de la matière

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Reconnaitre et identifier les états solides et liquides de l'eau.	– L'élève identifie l'état physique de l'eau (solide ou liquide) dans le contexte des phénomènes naturels (cours d'eau, mer, océan, cascade, pluie, nuage, brouillard, grêle, neige, glace, banquise, glacier).

Cours élémentaire première année

Masse et volumes

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Mesurer les masses des objets avec une balance, comparer et classer les masses grâce à la mesure.	– L'élève mesure la masse d'objets à l'aide d'une balance de Roberval ou une « balance à solides et à liquides » en utilisant des objets de masse connue ou des masses marquées. – L'élève compare et classe des objets dont il a précédemment mesuré la masse.

États physiques de la matière

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Observer le changement d'état physique de l'eau (solide et liquide) et sa réversibilité. – Nommer le changement d'état (solidification et fusion). – Constater la conservation de la masse lors d'un changement d'état. – Constater que le volume de l'eau ne se conserve pas lors de sa solidification. – Réaliser des expériences mettant en évidence la matérialité de l'air.	– L'élève identifie l'état physique de l'eau avant et après le changement d'état et nomme le changement d'état. – L'élève pèse une masse d'eau avant et après congélation. Il constate la conservation de sa masse, alors qu'elle occupe plus d'espace à l'état solide. – Lorsqu'un élève plonge verticalement un verre, ouverture vers le bas, dans un saladier rempli d'eau, il interprète l'absence d'eau dans le verre par l'existence d'une matière empêchant l'eau d'entrer et qui occupe cet espace : l'air. – L'élève transvase de l'air d'un récipient à un autre. – L'élève interprète le vent comme un déplacement d'air.

L'électricité

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Réaliser un circuit électrique à une boucle associant un générateur (pile), un interrupteur, un récepteur (ampoule) pour mettre en évidence la circulation du courant électrique. – Tester des matériaux pour déterminer leur caractère isolant ou conducteur.	– L'élève construit un circuit électrique à une boucle incluant un interrupteur. – L'élève identifie sur un dessin si le circuit est ouvert ou fermé (par exemple, il est capable de prédire si l'ampoule s'allume ou reste éteinte). – L'élève associe le caractère conducteur d'un matériau à sa capacité à conserver le circuit fermé lorsqu'il est introduit dans le circuit (par exemple, l'élève constate que l'ampoule reste allumée).

Cours élémentaire deuxième année

Masse, volumes et mesure du temps

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Convertir des unités de masse. – Comparer les contenances de différents objets. – Comparer des volumes de liquide en utilisant un verre gradué ou en utilisant un récipient de contenance connue comme une bouteille d'un litre ou d'un demi-litre.	– L'élève réalise des conversions entre les unités gramme et kilogramme. – L'élève mesure le volume d'un échantillon liquide avec un verre gradué. – L'élève classe par ordre croissant les volumes de plusieurs échantillons liquides après les avoir mesurés à l'aide d'un verre gradué ou en utilisant un récipient de contenance

	connue (récipient étalon). – L'élève compare et classe des objets dont il a précédemment mesuré la masse.
– Comparer, estimer, mesurer des durées.	– L'élève construit un sablier et identifie les paramètres susceptibles d'affecter la durée d'écoulement et les fait varier. – L'élève constate la régularité de ses observations : deux sabliers identiques (même forme (même taille de trou), même grain et même volume de grains) mesurent la même durée à quelques secondes près. – L'élève formule la loi : quelle que soit la nature du solide en grain, plus il y en a dans le sablier, plus la durée d'écoulement est importante, les autres paramètres étant identiques.

États physiques de la matière

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Différencier les états physiques solide (forme et volume propre) et liquide (volume propre, absence de forme propre et surface horizontale).	– L'élève détermine et justifie l'état physique (liquide ou solide) d'un objet en s'appuyant sur ses propriétés relatives à la forme et au volume.

Les êtres vivants dans leur environnement

Au cycle 2, les élèves apprennent à identifier les caractéristiques du monde vivant, à reconnaitre la diversité des groupes biologiques, leur mode de vie, ainsi que leurs interactions avec leur milieu. La progressivité des apprentissages, du CP au CE2, permet une première approche des grandes fonctions du vivant (nutrition, perception, locomotion, reproduction, développement). Cet enseignement repose sur l'observation et la manipulation du réel (sorties, élevages dans le respect de la règlementation, cultures, expérimentations), la mesure (croissance, conditions du milieu), le tri et la catégorisation à l'aide de critères simples (ce qui est vivant, non vivant ou élaboré par des êtres vivants, les relations entre les êtres vivants) et la représentation (dessins d'observation, schémas). Il permet ainsi de développer des compétences mathématiques (mesures, grandeurs, repérage temporel et spatial) et langagières (description, dénomination, explication, justification).

Cours préparatoire

Unité et diversité du vivant

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Caractériser et justifier à l'aide de critères simples ce qui est vivant, non vivant ou élaboré par des êtres vivants.	– L'élève trie des collections d'objets et établit des catégories : vivant, non vivant, élaboré par des êtres vivants (nid, lait, œufs, laine, fibres végétales, soie, etc.). – L'élève justifie son tri en utilisant des critères simples, tels que la mobilité, la croissance, la reproduction, l'alimentation, la perception.

Observer et décrire son environnement proche

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Observer son environnement proche : décrire les êtres vivants qui y vivent et les caractéristiques du milieu de vie. – Se repérer dans son environnement proche.	– Dans un environnement proche (cour d'école, jardin pédagogique, parc, forêt, prairie, mare, mer, etc.) : • l'élève repère et nomme quelques êtres vivants : animaux (oiseaux, mammifères, insectes, araignées, escargots, vers de terre), végétaux (plantes à fleurs, mousses), champignons. Il réalise des dessins d'observations ; • l'élève identifie et nomme le milieu de vie de chacune des espèces observées (sol, mare, etc.). – L'élève se repère en positionnant les principaux éléments sur un plan ou une maquette (notamment la localisation de la végétation et des bâtiments).

Agir pour protéger l'environnement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Constater quelques modifications de l'environnement proche par des activités humaines. – Identifier et mettre en œuvre quelques gestes simples favorables à la protection de l'environnement proche de l'école. – Développer un rapport sensible à la nature. – Prendre conscience des possibilités d'agir, tant individuellement que collectivement, pour protéger l'environnement.	– L'élève identifie, en mobilisant un vocabulaire adapté, les transformations de l'environnement liées aux activités humaines. – L'élève adopte, au quotidien, un comportement respectueux de son environnement (économie d'eau, tri des déchets, économie d'énergie, récupération des piles usagées, etc.). – L'élève décrit ses émotions lors de sa confrontation à la nature.

Cours élémentaire première année

Nutrition des êtres vivants

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Déterminer des besoins essentiels pour la croissance d'une plante (eau et lumière) par une démarche expérimentale. – Décrire les différents organes végétatifs d'une plante (racine, tige, feuille).	– À partir de l'exploitation de résultats d'expériences simples, l'élève détermine des besoins nutritionnels : observation de plantes cultivées avec ou sans eau, avec ou sans lumière. – L'élève nomme les différentes parties d'une plante à partir d'observations de cultures réalisées en classe ou de photographies. Il réalise des dessins d'observations.
– Identifier le régime alimentaire d'animaux.	– À partir d'observations, d'élevages ou de l'identification de traces, l'élève associe les aliments consommés au régime alimentaire des animaux étudiés, parmi les herbivores, carnivores et omnivores.

Sens et perception chez les animaux

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Associer des organes sensoriels et la perception du milieu chez les animaux (vision, audition, odorat, gout, équilibre, toucher).	– L'élève identifie différentes modalités sensorielles à partir de photos d'animaux et de vidéos ou textes documentaires.

Observer et décrire son environnement proche

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Observer le changement de peuplement de l'environnement proche au cours des saisons. – Relier la présence d'espèces avec les caractéristiques de l'environnement. – Catégoriser différentes relations entre les êtres vivants.	– L'élève constate des différences dans le peuplement de l'environnement proche à différentes saisons, en listant les espèces visibles et en comparant l'aspect de la végétation aux différentes saisons. – À partir d'observations de l'environnement proche et/ou d'élevages, l'élève identifie les caractéristiques du milieu (telles que l'humidité, la luminosité, la température) et les relie aux espèces présentes. – À partir d'observations du réel, d'albums et/ou de films documentaires, l'élève décrit avec un vocabulaire adapté les relations entre les êtres vivants et les regroupe en différentes catégories (source d'alimentation, habitat, protection, transport).

Agir pour protéger l'environnement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– S'impliquer dans une action de préservation de l'environnement proche de l'école. – Développer un rapport sensible à la nature.	– L'élève participe à une action visant à favoriser la biodiversité ou à préserver l'environnement (installation de nichoirs ou de mangeoires, etc.).

– Prendre conscience de la nécessité et des possibilités d'agir, tant individuellement que collectivement, pour protéger l'environnement.	– L'élève décrit ses émotions lors de sa confrontation à la nature.

Cours élémentaire deuxième année

Unité et diversité du vivant

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Décrire les caractéristiques des êtres vivants (biologie, écologie, classification).	– L'élève recherche et organise les informations recueillies dans différentes rubriques (biologie, écologie, classification), à partir de sorties et de documents. – L'élève réalise des fiches d'identité d'êtres vivants.

Reproduction, croissance et développement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Ordonner les étapes de la vie d'une plante à fleurs : de la graine à la plante, de la fleur au fruit (germination de la graine, croissance, formation de la fleur, formation du fruit contenant des graines, dispersion des graines). – Mesurer la croissance d'un être vivant (plante ou animal) au cours du temps. – Distinguer chez les animaux les formes juvénile, larvaire et adulte, à partir d'exemples. Distinguer les modalités de croissance continue (sans mue) et discontinue (avec des mues).	– L'élève positionne les différentes étapes de vie d'une plante sur une frise chronologique. – L'élève utilise un dispositif de mesure pour évaluer la croissance d'une plante ou d'un animal au cours du temps et ordonne les mesures pour visualiser la croissance. – L'élève décrit les différences entre forme juvénile, forme larvaire associée à une métamorphose et forme adulte, à partir d'observations directes d'un élevage (par exemple, de la chenille), de clichés ou d'une vidéo (par exemple, du têtard). – L'élève exploite des mesures pour mettre en évidence la croissance continue (par exemple, chez les mammifères) ou discontinue (par exemple, chez les insectes).

Locomotion chez les animaux

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Décrire les organes locomoteurs et les associer à un mode de locomotion. – Décrire les similitudes de forme entre les structures locomotrices et les relier au mode de déplacement dans un milieu de vie donné.	– L'élève identifie les organes locomoteurs par l'observation d'êtres vivants en mouvement. – L'élève met en relation la forme de l'organe locomoteur, le milieu de vie et le mode de déplacement (aile d'insecte, d'oiseau et de chauvesouris assurant le vol ; patte d'insecte et de vertébré assurant la marche, la course ou le saut ; nageoire de poisson ou palette natatoire de mammifère aquatique).

Observer et décrire son environnement proche

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Observer des environnements variés pour élargir la connaissance des êtres vivants, de leurs interactions et de leurs milieux de vie. – Élaborer une courte chaine alimentaire. – Envisager le sol comme un milieu vivant et observer la diversité des êtres vivants qui le composent (dont les animaux et les champignons).	– Au cours de différentes sorties ou d'une classe de découverte, l'élève nomme les êtres vivants, leur groupe dans la classification du vivant et décrit leur mode de vie dans leur environnement. – L'élève identifie le régime alimentaire de différentes espèces à partir de données et relie les espèces en construisant une courte chaine alimentaire. – L'élève découvre la diversité des êtres vivants du sol : animaux (vers de terre, insectes, myriapodes (ou « millepattes ») et cloportes) et champignons.

Agir pour protéger l'environnement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Identifier les conséquences positives et négatives de certaines activités humaines sur un environnement. – S'impliquer dans un projet collectif de préservation de l'environnement en lien avec la transition écologique. – Développer un rapport sensible à la nature. – Prendre conscience de la nécessité et des possibilités d'agir, tant individuellement que collectivement, pour protéger l'environnement.	– À partir d'une étude de cas simple (sortie et documents), l'élève observe et décrit les effets de certaines activités humaines, à l'échelle individuelle comme collective, sur l'environnement et évalue leurs conséquences positives ou négatives (modification de la biodiversité, pollution de l'environnement, etc.). – L'élève prend une place active dans un projet collectif visant à favoriser la biodiversité ou préserver l'environnement. – L'élève décrit ses émotions lors de sa confrontation à la nature.

Le corps humain et la santé

Cet enseignement vise à développer chez les élèves de cycle 2 une première compréhension du fonctionnement de leur corps et à les sensibiliser à l'importance de comportements favorables à leur santé. À travers l'étude de l'alimentation, de la croissance, du mouvement, les élèves découvrent comment leur corps fonctionne et grandit. En lien avec l'enseignement physique et sportif, ils observent les effets de l'activité physique, comme la variation du rythme respiratoire et du rythme cardiaque (mesure du pouls). En lien avec le programme d'éducation à la vie affective et relationnelle (EVAR), les élèves apprennent à se connaitre, vivre et grandir avec leur corps. Les élèves comprennent ce qu'est l'intimité et apprennent à la protéger. Ils identifient quelques règles simples d'hygiène de vie au quotidien en les reliant à leur santé et leur bien-être (respect et soin du corps, hygiène corporelle, sommeil, alimentation, activité physique, limitation des temps d'écran, etc.). Des notions sur le fonctionnement du cerveau sont introduites pour aider les élèves à mieux comprendre le fonctionnement cognitif et l'importance de l'attention afin de développer des stratégies d'apprentissage.

Cet enseignement repose sur l'observation, la catégorisation, la manipulation, la mesure et la modélisation (schémas corporels, modèles articulés, expériences simples). Il mobilise les compétences langagières (vocabulaire anatomique, expression d'émotions, argumentation) et mathématiques (mesures, comparaison de données, représentation graphique). Il contribue également à l'estime de soi et au respect des différences.

Il convient d'aborder l'éducation à la santé avec une approche positive et bienveillante, en veillant à ne pas stigmatiser ni culpabiliser les élèves. Les comportements défavorables sont traités sans jugement, afin de préserver l'estime de soi de chacun et d'éviter toute injonction morale.

Cours préparatoire

Alimentation

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Découvrir et nommer les catégories d'aliments et leur origine, en utilisant le vocabulaire associé.	– L'élève catégorise différents aliments à partir d'échantillons et de documents : fruits et légumes ; viandes, poissons et œufs ; produits laitiers ; féculents et céréales ; matières grasses ; boissons. – L'élève associe des exemples d'aliments à leurs origines : animale ; végétale ; minérale ; produit transformé.

Croissance et mouvement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Décrire le schéma corporel et nommer les principales articulations et quelques os associés du squelette, en enrichissant le vocabulaire anatomique. – Repérer sur soi et sur une maquette simple les éléments permettant la réalisation d'un mouvement corporel.	– L'élève localise et nomme les différentes parties du corps, les principales articulations et quelques os associés, sur lui-même, sur une maquette (pantins articulés) ou des documents (radiographies, photographies ou schémas). – L'élève distingue les articulations permettant deux types de mouvement : rotation (cou, bassin, épaule, poignet, cheville) et flexion/extension (coude, genou, articulations des doigts et des orteils).

Santé et hygiène de vie

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Observer son rythme d'activité quotidien (sommeil, activité physique, activité intellectuelle, repos et relaxation). – Identifier quelques règles d'hygiène de vie au quotidien et les relier à sa santé (sommeil, variété alimentaire, activité physique régulière, repos, lavage des mains et du corps, brossage des dents, limitation des temps d'écran).	– L'élève représente les différents moments de sa journée sur une frise chronologique en les reliant à l'intensité de l'activité associée. – L'élève fait le lien entre les règles d'hygiène de vie et leur bénéfice sur sa santé, par des lectures, des vidéos documentaires et la rencontre de professionnels de santé.

Cours élémentaire première année

Alimentation

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Identifier les apports spécifiques des aliments : sources d'énergie, d'eau, de minéraux, de matière. – Établir la notion d'équilibre alimentaire.	– L'élève associe les différents aliments à leurs apports spécifiques : source d'énergie, d'eau, de minéraux (exemple : calcium), de matière (exemple : aliment bâtisseur). – L'élève mobilise les principes d'une alimentation équilibrée pour analyser et composer des menus (sur un repas, en ouvrant une réflexion à l'échelle de la semaine).

Croissance et mouvement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Utiliser des instruments de mesure pour suivre la croissance du corps, en particulier du squelette (os). – Comparer la croissance de différentes personnes (taille, masse, pointure) pour prendre conscience de la diversité morphologique humaine et respecter les différences. – Observer les modifications de la dentition au cours de la croissance.	– L'élève suit la croissance de certains organes (ex. : pied, main), en utilisant un mètre-ruban à différents moments de l'année. – Au sein d'une population, l'élève analyse les données quantitatives (taille, masse, pointure) pour prendre conscience de la diversité entre individus et respecter les différences. – L'élève identifie la structure des dents (couronne, racine, pulpe, émail) et les différentes dents. – L'élève observe les différences entre dents de lait (plus petites) et dents définitives (plus grandes, plus solides) et rend compte de ses observations par des schémas simples.

Santé et hygiène de vie

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Identifier quelques règles d'hygiène de vie au quotidien et les relier à sa santé.	– L'élève identifie les éléments clés de l'hygiène buccodentaire : étapes et durée du brossage, protection de l'émail et des gencives.
– Prendre conscience du rôle que joue l'attention cognitive dans les apprentissages.	– Au travers d'activités simples, l'élève découvre ce qu'est l'attention (capacité à se connecter mentalement à un objet, à une activité ou encore à une personne). – L'élève identifie des caractéristiques visibles de la concentration chez un individu dans différentes situations, par exemple, en analysant des images ou des vidéos. – L'élève identifie des facteurs (parmi les différents sens, les sensations du corps, les pensées verbalisées, les images mentales, les émotions), qui représentent des outils favorisant la concentration, mais qui peuvent également constituer des sources de distraction. L'élève comprend que les distractions agissent comme des forces qui déséquilibrent son attention.

Cours élémentaire deuxième année

Croissance et mouvement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Modéliser un mouvement de flexion/extension pour identifier le rôle des muscles et des articulations. – Observer les changements corporels pendant l'activité physique, en lien avec l'enseignement physique et sportif. – Relier l'activité physique avec la variation du rythme respiratoire (inspiration, expiration) et du rythme cardiaque par la mesure du pouls.	– L'élève manipule ou fabrique un modèle de membre (bras ou jambe) pour comprendre le rôle de la contraction des muscles et des articulations. Il compare le modèle à la réalité. – L'élève identifie les muscles qui permettent de plier (le biceps), et de tendre (le triceps) le bras. – L'élève compare, au repos et après une activité physique, différents paramètres corporels : respiration, essoufflement, pouls, transpiration, rougeur de la peau. – L'élève mesure et compare le nombre de mouvements respiratoires et le pouls par unité de temps avant, pendant et après des exercices physiques d'intensité variable.

Santé et hygiène de vie

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Constater le lien entre la pratique physique régulière et le bien-être.	– L'élève exprime ses émotions après des activités physiques et identifie le bénéfice d'une activité physique régulière sur son bien-être.
– Se familiariser avec quelques notions sur le fonctionnement du cerveau pour mieux apprendre.	– L'élève met en place des méthodes d'apprentissage : concentration, réflexion, entrainement, répétition, relecture.

Les objets techniques au cœur de la société

Au cycle 2, les élèves prennent conscience de l'existence et du rôle joué par les objets techniques dans la vie quotidienne.

Ils réalisent que les objets techniques sont quasi omniprésents dans une grande variété de situations ; par exemple, ils permettent de rendre la vie plus confortable, de préserver sa santé, de faciliter les tâches du quotidien. Ils identifient également qu'ils sont le produit d'une action des êtres humains qui, à partir de matériaux trouvés à l'état naturel sur la Terre, ont obtenu l'objet technique par une série de transformations. Les élèves découvrent ainsi que la réalisation d'objets techniques implique l'utilisation des ressources naturelles.

Les objets techniques peuvent également utiliser une source d'énergie pour réaliser des actions à partir de consignes définies par l'utilisateur, avec un degré d'autonomie variable. Cette notion est abordée en prenant appui sur l'énergie électrique et la programmation dans des situations simples.

Cours préparatoire

Au CP, les élèves reconnaissent les objets techniques comme une réponse donnée par les êtres humains à un besoin identifié. La transformation par les êtres humains d'un matériau brut en un objet technique est abordée.

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Identifier qu'un objet technique est obtenu par intervention des êtres humains.	– À partir d'un ensemble d'objets proposés (stylo en plastique, branche d'arbre, feuille, gomme, règle, etc.), l'élève fait un tri parmi ceux qui sont des objets techniques et ceux qui ne le sont pas en pointant les caractéristiques d'un objet technique. – L'élève comprend que certains objets techniques sont fabriqués directement à partir de matériaux bruts (bois brut et cuillère de cuisine, argile et tuile, laine de mouton et pullover), alors que d'autres le sont après plusieurs transformations complexes (bouteilles en plastique, etc.).
– Identifier des activités de la vie quotidienne faisant appel à des objets techniques répondant à un besoin.	– L'élève observe dans des situations du quotidien les objets techniques utilisés : • Comment s'habiller en fonction de la météo ?

	• Comment venir à l'école (se déplacer) ? – L'élève identifie à quels besoins les objets techniques apportent des solutions.

Cours élémentaire première année

Au CE1, on observe de plus près l'objet technique : de quoi est-il composé, comment fonctionne-t-il ? On découvre l'utilisation de l'électricité pour faire fonctionner un objet technique.

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Identifier les différentes parties d'un objet technique en les caractérisant par leur forme, leur matériau et leur fonction.	– L'élève observe et nomme les différentes parties d'un objet technique. Par exemple : • en le manipulant, il repère sur un manteau la présence d'une doublure, de fermetures de poches, etc. ; • sur un casque de vélo, l'élève repère la coque rigide pour protéger la tête, la sangle de réglage pour faire tenir le casque, etc. – L'élève relie les caractéristiques des différentes parties à leurs rôles.
– Différencier les objets selon qu'ils utilisent ou non une source d'énergie électrique. Identifier le cas échéant l'intérêt de l'utilisation de l'énergie électrique.	– L'élève repère et trie des objets techniques suivant l'utilisation ou non d'une source d'énergie électrique pour son fonctionnement (lampe torche, fouet de cuisine manuel, ordinateur, lunettes, etc.). – L'élève prend conscience que l'utilisation de l'énergie électrique rend souvent l'utilisation des objets plus confortable et/ou plus efficace. Par exemple, il compare l'utilisation d'un batteur électrique et d'un batteur manuel, un vélo avec ou sans assistance électrique, un tournevis et une visseuse électrique, et indique l'intérêt de l'utilisation d'énergie électrique.
– Réaliser une maquette simple avec un circuit électrique. Identifier les composants et leurs fonctions.	– L'élève réalise une maquette d'objet technique utilisant un circuit électrique simple (une maquette de l'éclairage d'une voiture ou d'un lampadaire de rue). – L'élève assemble correctement une pile électrique, des câbles, un interrupteur et une ampoule (ou autre récepteur).
– Commander un robot avec des consignes simples en programmant un déplacement.	– L'élève obtient le déplacement d'un robot en lui donnant des consignes simples (bouton avancer, pivoter, etc.).

Cours élémentaire deuxième année

Au CE2, les élèves explorent les technologies numériques présentes dans les objets techniques ; ils prennent conscience de la place du numérique dans leur environnement.

Conditions favorables aux apprentissages des élèves

Les élèves ont accès à du contenu numérique où leur analyse critique est nécessaire. Une sensibilisation aux usages du numérique est envisagée lors des séances.

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Identifier les dispositifs permettant la saisie, le traitement et la restitution d'informations (clavier, processeur, écran, etc.).	– L'élève observe et nomme les différents éléments d'un ordinateur. – L'élève fait le lien avec des technologies plus compactes (tablettes, smartphones).
– Utiliser un ordinateur ou tablette numérique, pour saisir un texte.	– L'élève saisit un texte à l'aide d'un logiciel de traitement de texte. – L'élève utilise le correcteur orthographique et adapte la mise en forme et la mise en page. – L'élève sauvegarde son travail.
– Utiliser un moteur de recherche.	– L'élève exploite un moteur de recherche pour obtenir une information.

– Comprendre qu'un objet technique peut être un assemblage de pièces. – Identifier les différentes pièces d'un objet technique en réalisant des assemblages simples.	– L'élève identifie les pièces d'un objet technique en le démontant, puis en le remontant (pinces à linge, essoreuse à salade, stylo à bille, colle en bâton, corde à sauter, une lampe de poche, etc.).
– Comprendre que, pour un besoin identifié, il existe une diversité d'objets y répondant.	– L'élève prend conscience de la variété d'objets techniques répondant à un besoin. Par exemple, il étudie différents types de cordes à sauter : cordes simples, cordes avec des poignées, cordes réglables, corde à sauter connectée, etc.
– Initier à la programmation d'objets techniques par des algorithmes simples.	– L'élève réalise un programme par blocs permettant à un robot de se déplacer en suivant un parcours simple imposé. – En observant le déplacement d'un robot, l'élève est capable d'identifier le programme correspondant parmi plusieurs propositions.

Programme de sciences et technologie du cycle 3

Sommaire

Principes
- Contribution à la maitrise de la langue, des langages et des concepts et outils mathématiques
- L'égalité entre tous les élèves, et particulièrement entre les filles et les garçons
- Contribution à la formation citoyenne, aux éducations transversales et au développement des compétences psychosociales
- Contribution au développement de la pensée informatique
- Organisation du programme

La matière, les mouvements et les signaux
- Cours moyen première année
  - États et constitution de la matière à l'échelle macroscopique
  - Différents types de mouvement
  - Signaux
- Cours moyen deuxième année
  - États et constitution de la matière à l'échelle macroscopique
  - Différents types de mouvement
  - Signaux
- Sixième
  - États et constitution de la matière à l'échelle macroscopique
  - Différents types de mouvement
  - Signaux

Les êtres vivants dans leur environnement
- Cours moyen première année
  - Unité et diversité du vivant
  - Reproduction, croissance et développement
  - Les écosystèmes
  - La Terre, une planète active
- Cours moyen deuxième année
  - Unité et diversité du vivant
  - Les écosystèmes
  - La Terre, une planète active
- Sixième
  - Unité et diversité du vivant
  - Reproduction, croissance et développement
  - Les écosystèmes

Le corps humain et la santé
- Cours moyen première année
  - Le cerveau : introduction à quelques grandes fonctions
  - Puberté et reproduction humaine
- Cours moyen deuxième année
  - Alimentation humaine
  - Puberté et reproduction humaine
- Sixième
  - Alimentation humaine
  - Puberté et reproduction humaine

Les objets techniques au cœur de la société
- Cours moyen première année
  - Les objets techniques en réponse aux besoins des individus et de la société
  - Description du fonctionnement et de la constitution d'objets techniques
  - Programmation d'objets techniques
- Cours moyen deuxième année
  - Démarche de conception et de réalisation d'un objet technique
  - Programmation d'objets techniques
- Sixième

Principes

L'enseignement des sciences et de la technologie, dès le plus jeune âge, est indispensable pour préparer les élèves à leur vie de citoyen dans un monde où les sciences et la technologie occupent une place essentielle. Il développe leur curiosité pour les sciences et les techniques, leur donne une rigueur et une grille de lecture pour porter sur le monde un regard critique et contribue à susciter des vocations.

L'organisation des apprentissages au cours des différents cycles de la scolarité obligatoire est élaborée de manière à introduire de façon progressive des notions et des concepts pour favoriser leur assimilation. Aux cycles 1 et 2, les élèves ont exploré, observé et questionné le monde qui les entoure. Au cycle 3, en revisitant les notions déjà abordées, ils acquièrent des compétences scientifiques et technologiques, progressent dans la conceptualisation et s'initient à la modélisation. Ils enrichissent leur culture scientifique et technologique, ce qui contribue à les éduquer à la citoyenneté au regard de la place des sciences et de la technologie dans la société.

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

La pratique de démarches scientifiques repose sur l'identification d'un problème scientifique et la formulation d'hypothèses qui sont mises à l'épreuve du réel. Elle concourt à la mise en cohérence de faits, l'identification de paramètres pertinents, l'élaboration de concepts et la construction de modèles et de théories. La pensée scientifique n'a de cesse de naviguer d'une part entre le monde réel et ses représentations (comme des modèles), et d'autre part entre l'étude de situations particulières et l'élaboration de lois générales. Les cas particuliers servent à la fois à éprouver les lois générales et à inspirer les recherches futures. Il s'agit d'amener les élèves à exercer leur capacité à raisonner, à développer leur esprit critique, à s'assurer de la fiabilité des sources d'informations et à identifier des relations de cause à effet. Prendre en compte les conceptions initiales des élèves constitue souvent une stratégie pédagogique pertinente pour confronter leurs idées, dégager un problème scientifique à résoudre collectivement, dépasser le sens commun et aller au-delà des intuitions premières, souvent trompeuses, en les confrontant aux faits.

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

Les professeurs veillent à encourager le questionnement des élèves et à susciter leur curiosité, au cœur de l'activité scientifique et technologique. Les situations choisies visent l'implication des élèves. La mise en activité authentique des élèves, à travers des travaux pratiques permettant l'observation et la manipulation, conditionne leur engagement et l'acquisition de connaissances et de compétences scientifiques. La démarche de projet est une modalité possible. L'explicitation par les professeurs des démarches mises en œuvre et des savoirs à acquérir et à mémoriser donne du sens et participe à la construction pérenne des apprentissages.

Contribution à la maitrise de la langue, des langages et des concepts et outils mathématiques

L'enseignement des sciences et de la technologie offre l'occasion de développer des compétences langagières partagées, mais aussi de pratiquer des formes langagières spécifiques. Il permet de travailler la communication à l'oral – prise de parole en classe, écoute de l'autre et formulation d'arguments et de contrarguments dans le cadre de débats argumentés, présentation orale de ses travaux, etc. – et à l'écrit – écrits de travail, écrits de synthèse, représentations graphiques (croquis, dessin ou schéma), réalisation d'affiches pédagogiques, etc.

Les sciences et la technologie mobilisent un vocabulaire riche et parfois complexe, qui suscite curiosité et enthousiasme. Elles permettent aussi d'utiliser de manière concrète les connecteurs logiques, spatiaux et temporels. Elles sont un levier pour développer les compétences lexicales et syntaxiques de tous les élèves. À cet égard, peuvent être envisagées dans le cadre de cet enseignement des activités conçues autour de la précision du vocabulaire scientifique et technique, du lien à établir entre le terme, la notion ou le concept, et de la distinction à faire entre les mots de la langue commune et ceux des discours spécialisés.

Les élèves sont initiés aux contraintes d'une communication efficace avec leurs pairs, contraintes partagées par les scientifiques, par exemple, grâce au recueil de données, à la rédaction de comptes-rendus, etc.

L'enseignement des sciences et de la technologie offre la possibilité, dans des contextes concrets, de donner du sens aux notions mathématiques et de renforcer leur appropriation par la pratique : en sciences et technologie, les élèves utilisent des grandeurs (longueur, masse, durée, volume), pratiquent des mesures à l'aide d'instruments adéquats et en constatent la variabilité, manipulent et comparent des valeurs numériques, estiment des ordres de grandeur et effectuent des calculs. Les démarches mises en œuvre les amènent à se repérer dans l'espace, par exemple, en localisant la position d'un objet par rapport à un autre en utilisant un repère spatial, en réalisant des maquettes, et dans le temps, à travers la lecture d'échelles ou le calcul de durées. En sciences et technologie, l'observation de la matière, du vivant et des objets amène les élèves à manipuler différentes échelles — notamment temporelles — et à se familiariser avec les grands nombres. Par ailleurs, les élèves

commencent à apprendre à traiter, organiser, interpréter et représenter des données, par la construction de tableaux, graphiques, diagrammes ou schémas, et à passer d'un mode de représentation à un autre.

La pratique régulière d'une démarche scientifique ou technologique permet aux élèves d'exercer et de renforcer leur raisonnement logique. Ils apprennent à concevoir un code pour programmer un objet technique simple et en vérifier le bon fonctionnement. Enfin, l'enseignement des sciences et de la technologie offre un cadre propice à l'installation des premiers éléments d'une culture numérique, devenue indispensable dans la société actuelle, et qui se construit tout au long du parcours de l'élève.

L'égalité entre tous les élèves, et particulièrement entre les filles et les garçons

Les professeurs veillent à instaurer les conditions permettant à chaque élève de comprendre que les sciences et la technologie sont accessibles à tous et à toutes, quels que soient le genre ou le milieu social, et que les compétences en sciences et technologie se développent progressivement par le travail et la régularité dans les apprentissages. En particulier, les professeurs veillent dans l'organisation à ce que la répartition des tâches au sein du groupe ne soit pas fixe, mais permette à chaque élève de manipuler et de rédiger.

Les professeurs proposent des situations ne reproduisant pas des stéréotypes de genre. La mise en avant du travail et des réalisations de femmes scientifiques, ainsi que la projection sur des rôles modèles contemporains participe, dès le plus jeune âge, à modifier les représentations sociales et celles liées au genre.

Contribution à la formation citoyenne, aux éducations transversales et au développement des compétences psychosociales

Il participe à la construction d'un ensemble de savoirs, de savoir-faire et de savoir-être dans lequel s'enracinent les éducations transversales à la santé, à la vie affective et relationnelle, aux médias et à l'information, aux enjeux de la préservation de l'environnement, de la transition écologique et du développement durable. Cet enseignement contribue au développement de compétences psychosociales par la pratique collaborative du travail en groupe, le respect de la pensée d'autrui, la prise en compte des émotions que suscite un rapport sensible à la nature ou encore l'exercice de la pensée critique.

Contribution au développement de la pensée informatique

Les activités menées au cycle 3 dans le cadre de l'enseignement des sciences et de la technologie contribuent, de manière très progressive, au développement d'habiletés numériques. Les élèves apprennent les bases de la programmation d'objets techniques par des algorithmes et explorent les technologies numériques présentes dans les objets techniques. L'usage d'outils numériques permet aux élèves de prendre conscience de leur place dans l'environnement, d'en découvrir les règles de communication. Les professeurs veillent à sensibiliser les élèves à un usage responsable du numérique et aux risques associés.

Organisation du programme

Le programme est structuré en quatre domaines interdépendants dont les objectifs d'apprentissage sont explicités.

Les propositions de démarches et activités sont ouvertes et non prescriptives. Les professeurs ont la possibilité de proposer d'autres démarches ou activités permettant d'atteindre les objectifs d'apprentissages.

Les quatre domaines sont les suivants : « La matière, les mouvements et les signaux », « Les êtres vivants dans leur environnement », « Le corps humain et la santé », « Les objets techniques au cœur de la société ». Consolidée en classe de sixième au travers des applications des notions scientifiques abordées, la culture technologique se nourrit de la mise en relation entre des concepts scientifiques et leurs applications technologiques présentes dans le quotidien des élèves.

La matière, les mouvements et les signaux

Cours moyen première année

Dans la continuité de l'approche qualitative mise en œuvre aux cycles précédents, la réalisation de mesures quantitatives, en lien avec l'enseignement des mathématiques, permet une meilleure appropriation des grandeurs envisagées et des unités correspondantes. Elle permet également une première approche des concepts de reproductibilité et de variabilité des mesures réalisées, notions essentielles dans la mise en œuvre d'activités expérimentales.

La réalisation de dispositifs simples par les élèves eux-mêmes (par exemple, à l'aide d'éléments de jeux de construction, de poulies, d'engrenages, de cordelettes, etc.) permet de développer leur créativité et leur dextérité.

Les matières et les matériaux présents dans leur environnement proche peuvent aussi être mobilisés de façon prioritaire pour les activités expérimentales, en particulier l'eau, ce qui permet de les sensibiliser à la préservation de cette ressource essentielle.

L'étude des mélanges offre l'occasion de mettre en œuvre des techniques de tri et de séparation, qui peuvent être contextualisées dans des projets de l'éducation au développement durable.

La schématisation des ombres est l'occasion d'initier les élèves à la navigation entre le phénomène observé et sa représentation simplifiée. Les activités de modélisation qui s'appuient sur la réalisation de dispositifs simples sont encouragées,

car elles permettent de s'approprier un phénomène et d'en prévoir les effets (position, taille d'une ombre en fonction des positions respectives d'un écran, de l'objet et de la source).

Les grandeurs physiques permettant de mesurer une masse, une distance et une durée seront introduites à partir de manipulations expérimentales et coordonnées avec la progression du thème « grandeurs et mesures » en mathématiques.

États et constitution de la matière à l'échelle macroscopique

Masse et volume

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Comparer les masses de différents objets à l'aide d'un dispositif simple qui peut être conçu par les élèves (poulie et cordelette, balance romaine, à fléau, à plateaux). – Mesurer la masse d'un solide ou d'un liquide à l'aide d'une balance (balance romaine, balance à plateaux, balance électronique) en tarant la balance le cas échéant.	– L'élève identifie l'objet le plus lourd à l'aide d'un dispositif simple et teste la robustesse de son résultat à l'aide d'un autre dispositif. – Pour connaitre la masse d'un liquide ou d'un solide en grains contenu dans un récipient, l'élève utilise la fonction tare d'une balance ou calcule la différence entre la mesure de la masse du récipient vide et celle du récipient plein.

Mélanges

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Distinguer des mélanges homogènes et des mélanges hétérogènes. – Séparer les constituants d'un mélange de solides ou d'un mélange solide-liquide par tamisage, décantation, filtration.	– Pour séparer des cailloux, du gravier et du sable, l'élève utilise des tamis dans le bon ordre (en commençant par le tamis aux mailles les plus larges et en terminant par le tamis aux mailles les plus petites) et justifie cet ordre. – Pour rendre clair un mélange d'eau et de terre dans une bouteille (en plastique), l'élève attend que les solides se soient déposés au fond de la bouteille et perce un trou au bon endroit pour récupérer l'eau. – L'élève utilise des filtres (filtre à café, tissus, papier absorbant) pour séparer liquide et solides. – L'élève schématise le protocole mis en œuvre.
– Constater que certains solides peuvent se dissoudre dans l'eau. – Observer le phénomène de saturation lors du mélange d'un solide dans l'eau et en rendre compte quantitativement.	– L'élève trie les solides selon qu'ils se dissolvent dans l'eau ou non (sel, sucre, colorant alimentaire en poudre, sable, café). – L'élève identifie l'impossibilité de récupérer un solide avec un filtre comme critère de dissolution. – L'élève observe qu'en ajoutant suffisamment d'un même solide dans l'eau, celui-ci cesse de se dissoudre. Il met en place un protocole expérimental en contrôlant la quantité de liquide et de solide ajoutée pour identifier la quantité maximale de solide qui peut être dissoute dans un volume d'eau donné. – Pour tester la reproductibilité du résultat obtenu et donc sa fiabilité, l'élève le compare aux résultats de différents groupes. Il identifie la nécessité d'affiner son protocole le cas échéant (utilisation d'une cuillère rase, mesure précise d'un volume de liquide ou d'une masse de solide).

Différents types de mouvement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Mesurer une distance lors du déplacement d'un objet. – Mesurer une durée, comme intervalle entre deux instants, lors du déplacement d'un objet.	– Lors d'une séance d'EPS ou lors de la construction et la mise en mouvement d'un objet roulant (comme une petite voiture), l'élève identifie un point de départ et un point d'arrivée. Il utilise un gabarit, un mètre ou tout autre instrument de mesure adapté pour mesurer la distance parcourue. – L'élève utilise un chronomètre ou tout autre instrument de mesure adapté pour déterminer la durée du déplacement.

Signaux

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Lumière – Observer et classer des matériaux selon qu'ils sont transparents, opaques à la lumière ou translucides. – Produire expérimentalement une ombre (déficit de lumière associé à une source) à l'aide d'un objet opaque et distinguer ombre propre et ombre portée (sur le sol ou sur un écran). – Produire des ombres et associer leurs positions et leurs tailles à celles de la source lumineuse et de l'objet opaque. – Observer, schématiser et nommer les phases de la Lune.	– L'élève justifie un tri réalisé entre des matériaux transparents, opaques ou translucides. – L'élève rend compte de l'observation de l'ombre d'un objet opaque par un schéma. Il précise la source de lumière, l'ombre propre de l'objet (partie non éclairée) et son ombre portée. – L'élève fait le lien entre la position de la source de lumière et celle de l'ombre portée et utilise le lexique adapté « entre », « à l'opposé de ». – L'élève observe la position de l'ombre d'un bâton sur le sol au cours d'une journée ensoleillée et l'associe au déplacement du Soleil dans le ciel du point de vue de la cour de récréation. – L'élève fait varier la taille d'une ombre portée en déplaçant soit l'écran, soit la source, soit l'obstacle tout en gardant les deux autres éléments constants. – L'élève observe et schématise pendant deux lunaisons les phases de la Lune. Il constate l'existence d'un cycle et nomme les différentes phases.

Cours moyen deuxième année

L'étude des mélanges offre l'occasion de constater que s'il y a toujours conservation de la masse lorsqu'un solide est dissous dans un liquide, le volume final n'est pas la somme du volume des deux éléments (non conservation de volume lors d'une dissolution). Il y a conservation du volume lorsqu'un solide plein non soluble est entièrement immergé dans un liquide.

La séparation par évaporation trouve une application immédiate dans la récolte du sel et permet d'aborder les problématiques de la désalinisation de l'eau de mer et de la disponibilité de l'eau potable, en lien avec l'éducation au développement durable.

Depuis le cycle 1, l'élève construit la distinction entre matière/matériau et objet. Les activités portant sur l'étude des propriétés de la matière permettent de consolider cette distinction. En fin de CM2, l'élève a découvert différentes propriétés macroscopiques de la matière (masse, volume, changement d'état, conductivité électrique, opacité, solubilité, miscibilité). Cette découverte le prépare à l'introduction des concepts microscopiques d'espèce chimique ou de corps pur au cycle 4.

L'utilisation de différentes matières solides et liquides et la réalisation de mélanges conduisent à sensibiliser les élèves aux contraintes de sécurité relatives à l'usage de certains produits présents dans leur environnement quotidien.

Le mouvement d'un objet est toujours décrit par rapport à un observateur. Le professeur veille donc à systématiser la formulation « par rapport à » pour initier les élèves au caractère relatif du mouvement.

Les grandeurs physiques permettant de mesurer une masse, un volume, une distance et une durée seront introduites à partir de manipulations expérimentales et coordonnées avec la progression du thème « grandeurs et mesures » en mathématiques.

États et constitution de la matière à l'échelle macroscopique

Masse et volume

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Effectuer des conversions d'unités de masse (en se limitant à des unités usuelles : tonne, kilogramme, gramme et milligramme).	– Lors d'une mesure de masse, l'élève convertit en gramme ou en kilogramme une masse donnée dans une autre unité usuelle.
– Mesurer le volume d'un liquide et mesurer celui d'un solide (plein non soluble) par déplacement de liquide.	– En transvasant un liquide entre différents récipients gradués, l'élève constate que son volume se conserve et indique le volume mesuré. – Lorsqu'il place un solide de volume non identifié dans un liquide de volume connu, l'élève justifie la variation de volume et en déduit le volume du solide.
– Mettre en évidence expérimentalement que la masse totale se conserve lors du mélange d'un solide dans un liquide. – Mettre en évidence expérimentalement que, lorsqu'un solide est dissout dans un liquide, le volume total n'est pas nécessairement la somme du volume du solide et du liquide.	– L'élève conçoit un protocole expérimental pour tester la conservation de la masse lorsqu'il mélange un solide (soluble ou non) dans un liquide. – L'élève conçoit un protocole expérimental pour observer que le volume total du mélange n'est pas nécessairement la somme du volume initial du solide (soluble) et du liquide.

Mélanges

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Récupérer un solide dissout dans l'eau par évaporation.	– L'élève conçoit un protocole expérimental pour récupérer un solide (sel) dissout dans l'eau, sans chauffer le mélange, et identifie des paramètres favorisant l'évaporation (surface, ventilation, température ambiante).

Propriétés de la matière

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Différencier les états physiques solide (forme et volume propres), liquide (volume propre, absence de forme propre et surface horizontale) et gazeux (ni forme propre ni volume propre). – Observer des changements d'état physique et leur réversibilité. Nommer les changements d'état. – Identifier les différents états physiques de la matière dans la nature, en particulier ceux de l'eau.	– Après avoir transvasé des liquides et mesuré le volume d'un solide par déplacement de liquide, l'élève distingue et nomme les caractéristiques des états physiques solide et liquide. Il utilise une seringue pour mettre en évidence les propriétés de l'état gazeux : l'air contenu dans la seringue change de volume, il est possible de le comprimer ou de le détendre. – L'élève observe les changements d'état solide-liquide et constate leur réversibilité (utilisation d'un mélange réfrigérant glace pilée + sel fin). – Avec l'aide du professeur, l'élève constate que lorsque l'eau est chauffée, des bulles apparaissent et le volume d'eau liquide diminue. Il fait le lien entre les deux phénomènes : lors de l'ébullition, les bulles sont constituées de vapeur d'eau. Il observe au-dessus du récipient contenant l'eau (casserole ou bouilloire transparente) un nuage constitué de gouttelettes d'eau et le formule en ces termes. – Il associe l'ébullition et l'évaporation à un même phénomène : la vaporisation. Il identifie l'apparition de gouttelettes d'eau sur une vitre ou un support (couvercle) au changement d'état inverse (liquéfaction). – Il associe à différentes matières présentes dans la nature, et en particulier l'eau, les états physiques correspondants (l'eau d'un glacier est à l'état solide, l'eau d'un lac à l'état liquide, l'eau du brouillard est à l'état liquide).

Différents types de mouvement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Observer et identifier le mouvement rectiligne ou circulaire d'un objet, en fonction de l'observateur. – Décrire le mouvement de la Terre par rapport au Soleil et la situer dans le système solaire. – Effectuer des conversions d'unités de distance et de temps.	– En observant le mouvement d'un objet (observation directe, extrait d'une vidéo, photographie décomposant le mouvement d'un objet), l'élève identifie le caractère rectiligne (droite) ou circulaire (cercle) de ce mouvement par rapport à l'observateur : il identifie qu'un point coloré sur une toupie, sur un yoyo ou sur un disque décrit un cercle par rapport à l'axe de rotation ; qu'un train se déplace en ligne droite par rapport à une personne sur le quai de la gare ; qu'un élève qui court en maintenant une ficelle tendue entre lui et un autre élève immobile par rapport au sol de la cour de récréation décrit un cercle par rapport à cet élève ; qu'un objet qu'on lâche décrit une droite verticale par rapport à la personne qui le lâche. – À l'aide de documents (vidéos, par exemple), l'élève se rend compte des distances et dimensions relatives de la Terre et du Soleil. L'élève réalise une maquette à l'échelle : avec un Soleil représenté par une balle de diamètre de 10 cm, la Terre est à 10 m et est représentée par un grain de semoule d'1 mm. – L'élève réalise des conversions d'unités de distance et de temps. Il réalise une maquette à l'échelle pour les distances en positionnant les différentes planètes par rapport au Soleil.

Signaux

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Électricité – Réaliser un circuit électrique à une boucle associant un générateur (pile), un interrupteur, un ou deux récepteurs (ampoule) pour mettre en évidence la circulation du courant électrique. – Rechercher des informations sur les règles de sécurité électrique et les prendre en compte dans son activité. – Identifier des matériaux conducteurs et isolants électriques.	– L'élève réalise et schématise un circuit associant un générateur, une ampoule et un interrupteur. – L'élève observe la différence entre son schéma de circuit et un schéma normalisé. Il lit et utilise des schémas normalisés. – Il identifie sur des schémas les circuits permettant ou non d'allumer une ou deux ampoules et justifie son choix par l'existence d'une boucle ininterrompue de récepteurs et de conducteurs (et d'un interrupteur fermé) entre les deux bornes de la pile. Il vérifie sa réponse en construisant les circuits correspondant aux schémas. – Il teste différents matériaux et organise les données pour distinguer matériaux conducteurs et isolants électriques. Un même objet (par exemple, une règle graduée) peut être fabriqué dans un matériau conducteur ou isolant.

Sixième

En lien avec l'enseignement des mathématiques sont proposées des activités de mesure de distances et de durées (la durée est définie comme l'intervalle entre deux instants).

Depuis le cycle 1, l'élève construit la distinction entre matière/matériau et objet. Les activités portant sur l'étude des propriétés de la matière permettent de consolider cette distinction. Tout au long du cycle 3, l'élève découvre différentes propriétés macroscopiques de la matière (masse, volume, changement d'état, conductivité électrique, opacité, solubilité, miscibilité). L'utilisation de différentes matières solides et liquides et la réalisation de mélanges conduisent à sensibiliser les élèves aux contraintes de sécurité relatives à l'usage de certains produits présents dans leur environnement quotidien. Les concepts microscopiques d'espèce chimique ou de corps pur sont introduits au cycle 4.

Le mouvement d'un objet est toujours décrit par rapport à un observateur. Les professeurs veillent donc à systématiser la formulation « par rapport à » pour initier les élèves au caractère relatif du mouvement. La vitesse est abordée uniquement de manière qualitative, sans aborder la formule (la grandeur quotient est introduite en fin de cycle 4).

Le recours à l'histoire des sciences, à la modélisation, prenant appui sur la réalisation de dispositifs ou de maquettes simples, est encouragé afin de favoriser l'appropriation des mouvements relatifs Terre/Soleil par les élèves et la compréhension des méthodes d'élaboration des savoirs scientifiques.

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

États et constitution de la matière à l'échelle macroscopique

Propriétés de la matière

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Mesurer des températures de changement d'état. – Relever l'évolution de la température au cours du temps lors du refroidissement ou de l'échauffement d'un échantillon et identifier les éventuels paliers de température lors des changements d'état.	– L'élève relève les températures au cours du temps et trace le graphe de son évolution lors d'un changement d'état (par exemple, la solidification de l'eau, de l'huile de coco). – Pour l'eau, l'élève identifie un palier lors du changement d'état (pour la solidification de l'eau il est possible d'observer un second palier lié à l'équilibre thermique).

Masse et volume

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Mesurer un volume de gaz par déplacement de liquide. – Effectuer des conversions d'unités de masse et de volume. – Comparer et mesurer les masses de matières différentes, mais de même volume, et réciproquement. – Établir que la relation de proportionnalité entre masse et	– L'élève suit un protocole expérimental pour mesurer un volume de gaz par déplacement de liquide. Il rend compte des différentes étapes de l'expérience en schématisant et en rédigeant. – L'élève distingue masse et volume. Il constate que lorsqu'il

volume d'une matière ou d'un matériau homogène dépend de la nature du matériau. – Mettre en évidence expérimentalement un critère pour prévoir la position respective de deux couches liquides non miscibles superposées (comparaison de leurs masses pour un même volume).	double la masse d'une matière homogène son volume double et inversement. Il répète ce constat avec plusieurs mesures pour en déduire la relation de proportionnalité entre masse et volume. – Il classe des matières homogènes (solides ou liquides) de même masse de la moins volumineuse à la plus volumineuse ; il classe des matières de même volume de la moins massique à la plus massique ; d'un classement, il en déduit l'autre. – L'élève observe que deux liquides non miscibles se superposent et constate que, pour un même volume, c'est le liquide avec la masse la plus faible qui se trouve au-dessus. Il émet une hypothèse pour prévoir la position d'un nouveau liquide non miscible avec les deux autres et le vérifie expérimentalement.

Mélanges

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Mettre en œuvre une technique de séparation de liquides non miscibles. – Observer le phénomène de saturation lors du mélange d'un solide dans l'eau et en rendre compte quantitativement. – Rechercher et exploiter des informations relatives à la composition de l'air et citer des gaz qui contribuent à l'effet de serre.	– L'élève sépare deux liquides non miscibles par décantation. – L'élève observe qu'en ajoutant suffisamment d'un même solide dans un volume donné d'eau, celui-ci cesse de se dissoudre. Il met en place un protocole expérimental pour identifier la quantité maximale de solide qui peut être dissoute dans un volume d'eau donné. En doublant le volume d'eau, il constate qu'il est possible de dissoudre une masse double du solide considéré. – Pour tester la reproductibilité du résultat obtenu et donc sa fiabilité, l'élève le compare aux résultats de différents groupes. Il identifie la nécessité d'affiner son protocole le cas échéant (utilisation d'une cuillère rase, mesure précise d'un volume de liquide ou d'une masse de solide). – L'élève effectue une recherche documentaire relative à la composition de l'air, cite ses constituants majoritaires et ceux en plus faible proportion contribuant à l'effet de serre.

Différents types de mouvement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Constater que pendant une même durée, un objet peut parcourir des distances différentes et l'associer qualitativement à des valeurs différentes de la vitesse. – Constater qu'un objet peut parcourir une même distance pendant des durées différentes et l'associer qualitativement à des valeurs différentes de la vitesse. – Observer et identifier des situations où la vitesse d'un objet en mouvement par rapport à un observateur a une valeur constante ou variable, à l'aide de chronophotographies d'objets ou de personnages. – Interpréter l'alternance du jour et de la nuit du point de vue d'un observateur sur Terre, en s'appuyant sur une modélisation du phénomène (modèle géocentrique). – Associer l'alternance des saisons à l'inclinaison du Soleil et à la durée du jour pour un observateur sur la Terre (modèle géocentrique). – Associer la durée d'une année au mouvement de révolution de la Terre autour du Soleil, du point de vue héliocentrique, et associer la durée d'un jour au mouvement de rotation de la Terre autour de l'axe des pôles.	– En lien avec les enseignements de mathématiques, l'élève mesure, par rapport à un même observateur, les distances parcourues pendant une durée donnée pour différents objets et classe les objets du moins rapide au plus rapide. – En s'appuyant sur le tracé des ombres d'un gnomon au cours d'une journée, l'élève reconstitue l'évolution à l'aide d'un modèle : il utilise une lampe pour représenter le Soleil et le support du tracé des ombres pour représenter la Terre. L'élève constate que, pour un observateur sur Terre (support fixe), il faut déplacer la lampe (Soleil) pour trouver le même résultat, mais qu'il est également possible de déplacer le support (Terre) en maintenant la lampe (Soleil) fixe. – En s'appuyant sur des tracés des ombres d'un gnomon aux solstices et aux équinoxes et en utilisant le même dispositif (support fixe), l'élève modélise le mouvement du Soleil. Il constate qu'il lui faut orienter la lampe différemment pour reconstituer les tracés des ombres, différents suivant les saisons. En observant les tracés, il constate aussi la variation de la durée de la journée et fait le lien avec les données issues d'une éphéméride. – L'élève modélise à l'aide d'une balle et d'une lampe les

	mouvements de la Terre autour du Soleil du point de vue héliocentrique et utilise ce modèle pour justifier la durée d'un jour, le phénomène des saisons (et leur inversion dans les hémisphères nord et sud) et la durée d'une année. – L'utilisation d'un logiciel astronomique (Stellarium) lui permet de faire le lien entre les deux modélisations.

Signaux

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Électricité – Mettre en évidence expérimentalement la possibilité d'intervertir les positions des composants d'un circuit à une boucle et prévoir sur un nouveau circuit que l'inversion des composants ne modifie pas leur fonctionnement. – Réaliser un circuit électrique à une boucle avec un convertisseur d'énergie (moteur, élément photovoltaïque, etc.). – Réaliser un circuit électrique à une boucle avec un capteur (de température, d'éclairement, de mouvement, etc.). – Donner une représentation schématique normalisée du circuit électrique réalisé. – Rechercher des informations sur les règles de sécurité électrique et les prendre en compte dans son activité.	– Après avoir réalisé un circuit, l'élève en donne une représentation schématique normalisée. Inversement, l'élève s'appuie sur un schéma normalisé pour réaliser le circuit associé. – L'élève réalise une maquette d'objet technique utilisant un circuit électrique simple avec un capteur. – L'élève réalise et schématise des circuits intégrant un convertisseur d'énergie ou un capteur. Inversement, l'élève s'appuie sur un schéma normalisé pour réaliser le circuit associé.

Les êtres vivants dans leur environnement

Unité et diversité du vivant

L'enjeu est de donner aux élèves des clés de compréhension du monde vivant par une approche à la fois scientifique et sensible de sa diversité et de son unité. La notion d'espèce se construit progressivement au cours du cycle 3. En CM1 et CM2, les élèves apprennent à identifier une espèce sur des critères morphologiques facilement observables et à l'aide de clés de détermination. Dès le CM1, les élèves apprennent à définir une espèce comme un ensemble d'individus capables de se reproduire entre eux (interfécondité). En sixième, cette définition est enrichie par l'introduction du critère de descendance fertile. En sixième également, une première approche de la notion de la variation héréditaire est proposée à partir de l'observation de la diversité des individus au sein d'une population d'une espèce donnée.

La classification des êtres vivants permet d'organiser sous forme de groupes la grande diversité des formes de vie sur Terre à partir d'un raisonnement scientifique. Elle offre l'occasion d'introduire la notion de parenté entre les êtres vivants qui sera mise en relation, au cycle 4, avec les mécanismes d'évolution biologique. Pour cela, un petit nombre d'exemples sont étudiés au cours moyen, puis le champ d'études s'élargit en classe de sixième.

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

Reproduction, croissance et développement

Au cycle 3, la connaissance des étapes du cycle de vie des êtres vivants (en particulier des plantes à fleurs et des animaux), abordée aux cycles 1 et 2, est approfondie. En CM1, les élèves apprennent les principales étapes du développement des animaux de la fécondation à la naissance, en distinguant les modes de reproduction ovipare et vivipare. La reproduction des plantes à fleurs est étudiée en classe de sixième. L'étude de la pollinisation s'appuie sur des observations et des données expérimentales, dont les élèves apprennent à rendre compte, en particulier avec des dessins d'observations. Ce domaine d'étude mobilise un vocabulaire scientifique spécifique et structurant (fécondation, ovipare, vivipare, pollen, pistil, pollinisation, etc.), contribuant ainsi au développement des compétences langagières des élèves.

Les écosystèmes

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

En particulier, au CM1, les élèves acquièrent une première compréhension des réseaux alimentaires et de leur équilibre. En sixième, ils approfondissent la compréhension des cycles de la matière en mettant en évidence la place singulière des végétaux dans ces réseaux alimentaires en tant que producteurs primaires de matière organique. En prenant l'exemple du sol, ils mettent également en évidence que la matière organique des êtres vivants est décomposable, accédant ainsi à l'idée de recyclage permettant de boucler le cycle.

Au travers de quelques exemples, en se fondant sur des connaissances scientifiques, on montre que les actions humaines sur les écosystèmes sont source de perturbations et que les écosystèmes font preuve de résilience, mais dans certaines limites. Si certaines actions humaines peuvent dégrader la biodiversité, d'autres sont conduites afin de préserver et de restaurer les milieux. Dans une perspective d'éducation aux enjeux de la transition écologique et du développement durable, l'implication des élèves dans des projets au CM2 et en sixième permet de mieux en comprendre les enjeux environnementaux, sanitaires, sociaux et économiques ainsi que de développer des compétences citoyennes d'engagement.

La Terre, une planète active

Ce thème permet aux élèves du cycle 3 de comprendre que la Terre est une planète active, soumise à des phénomènes naturels variés liés aux mouvements dans les enveloppes internes du globe et à ceux de ses enveloppes fluides, comme l'atmosphère et l'océan.

L'activité de la Terre est également reliée à la notion de risque naturel, étudiée à partir d'un seul exemple porteur de sens pour les élèves : séisme, éruption volcanique, inondation, tempête, cyclone, érosion littorale, glissement de terrain, etc. À travers l'analyse de documents et la réalisation de maquettes, les élèves de cours moyen apprennent à modéliser ces phénomènes et à en comprendre les conséquences sur les populations. L'objectif est également de les sensibiliser aux stratégies de prévention et de protection associées.

Un autre enjeu de ce thème est d'appréhender la distinction entre la météorologie et le climat, en pointant la différence d'échelles spatiotemporelles entre les deux concepts. Les élèves de cours moyen réalisent et exploitent des mesures météorologiques locales dans l'école, ce qui permet de travailler sur l'importance des mesures en sciences. Une première approche de la notion du climat, via un exemple de climat local, permet aux élèves d'apprendre à distinguer la météorologie (le temps qu'il fait au jour le jour) du climat (tendances observées sur plusieurs décennies), et à relier, par des arguments scientifiques accessibles à leur âge, ces notions aux enjeux du changement climatique, dont les mécanismes seront expliqués en cycle 4. Les conséquences des changements sont abordées dans le cadre d'une éducation au développement durable, engageant les élèves à s'investir dans des actions et des projets concrets tout au long de leur scolarité.

Conditions favorables aux apprentissages des élèves

- Les activités d'identification d'espèces par les élèves peuvent être complétées par l'utilisation d'applications numériques. Ces outils d'identification permettent aux élèves de confronter le résultat de leur identification issue de leurs observations afin de les vérifier et les valider ou non. Les outils ne donnant pas une réponse unique, mais proposant des hypothèses classées selon un degré de probabilité, sont privilégiés, ce qui est l'occasion d'introduire de manière concrète la notion d'incertitude scientifique et la nécessité de confronter les observations. En revanche, l'utilisation de ces outils ne doit pas se substituer au travail d'observation, de description et d'identification par les élèves, qui sont des objectifs d'apprentissage visés.
- La classification est clairement distinguée des activités d'identification effectuées à l'aide de clés de détermination.
- La démarche de projet dans le cadre de l'éducation aux enjeux de la transition écologique et du développement durable permet de privilégier l'action concrète, afin de renforcer chez les élèves leur capacité d'agir.
- Si la notion de météorologie est étudiée au cycle 3, avec la réalisation et l'exploitation de mesures météorologiques locales, seule une première approche de la notion de climat est introduite via un exemple de climat local, afin d'appréhender la différence entre météorologie et climat. Le climat sera étudié de manière approfondie au cycle 4.

Cours moyen première année

Unité et diversité du vivant

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Classification du vivant – Définir une espèce comme un ensemble d'individus interféconds. – Réaliser une classification en groupes emboités à partir d'un petit nombre d'espèces possédant des attributs identifiés, puis en déduire les liens de parenté.	– À partir d'une collection contenant entre quatre et six espèces, l'élève réalise une classification en groupes emboités en utilisant des attributs morpho-anatomiques facilement identifiables et reconnaissables. – À partir d'une classification en groupes emboités, l'élève déduit des liens de parenté (« qui est plus proche de qui ? ») entre les différentes espèces étudiées.
Biodiversité actuelle et passée – Identifier des espèces en utilisant une clé de détermination.	– L'élève observe des espèces de l'environnement proche et les identifie à l'aide d'une clé de détermination. Il peut confronter cette identification avec celle obtenue par une application numérique basée sur l'intelligence artificielle (qui propose les identifications les plus probables).

Reproduction, croissance et développement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Cycle de vie – Décrire les étapes du développement des animaux de la fécondation à la naissance. – Mettre en relation le type de fécondation (interne ou externe) avec le mode de reproduction ovipare et vivipare des animaux.	– À partir de différents documents ou d'élevages, l'élève identifie les principales étapes du développement : fécondation, développement de l'embryon (dans l'œuf ou les voies génitales de la femelle), éclosion ou naissance de la larve ou du jeune. – L'élève distingue les modes de reproduction d'une espèce vivipare et d'une espèce ovipare.

Les écosystèmes

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Écosystème – Définir un écosystème comme un ensemble d'êtres vivants, leur milieu de vie et leurs relations.	– À partir d'observations, de mesures et d'expériences dans son environnement proche (par exemple, dans des aires terrestres et marines éducatives), l'élève : • décrit les caractéristiques géographiques et physicochimiques d'un écosystème (altitude, latitude, humidité, pluviométrie, luminosité, température) et sa biodiversité ; • met en relation la présence d'êtres vivants avec les caractéristiques physiques du milieu ; • caractérise des relations entre individus d'espèces distinctes : coopération et prédation.
Place des êtres vivants dans les réseaux alimentaires – Relier la production de matière par les animaux à leur consommation de nourriture provenant d'autres êtres vivants. – Expérimenter pour identifier les besoins des végétaux et les relier à leur capacité à produire de la matière organique. – Représenter par un réseau les liens alimentaires entre les êtres vivants. – Envisager les conséquences d'une action humaine sur un réseau alimentaire.	– À partir de mesures réelles ou de documents sur la croissance d'un animal, l'élève met en relation consommation de nourriture et croissance (en longueur ou en masse). – L'élève met en œuvre une démarche expérimentale sur les besoins des végétaux : il formule des hypothèses et leurs conséquences vérifiables ; il conçoit et réalise une expérience ; il exploite les résultats pour valider ou non les hypothèses formulées. – À partir de données fournies, l'élève représente des relations alimentaires reliant les êtres vivants par des flèches indiquant le transfert de matière (du mangé vers le mangeur). – L'élève analyse l'effet d'une forte variation du nombre d'individus d'une espèce (surpêche, introduction d'espèces invasives) sur le réseau alimentaire.

La Terre, une planète active

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
La météorologie – Réaliser et exploiter des mesures météorologiques en utilisant des capteurs (thermomètre, pluviomètre, anémomètre). – Caractériser à partir de données physiques les variations météorologiques de son espace de vie au cours du temps (journée, semaine, mois, saison).	– L'élève réalise des mesures régulières de paramètres physiques (température, pluviométrie, direction et vitesse du vent) qu'il représente sous forme de tableaux ou de graphiques avec des unités adéquates. – À partir de données, l'élève constate la variation saisonnière des paramètres météorologiques.

Cours moyen deuxième année

Unité et diversité du vivant

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Biodiversité actuelle et passée – Distinguer différentes échelles de temps : l'échelle des	– L'élève utilise une clé de détermination pour identifier des espèces fossiles.

temps géologiques (notion de temps long) et celle de l'histoire de l'être humain. – Caractériser des changements de la biodiversité au cours de l'histoire de la Terre par l'exploitation de fossiles.	– L'élève manipule des grands nombres (millions) afin de placer quelques espèces (actuelles, dont l'espèce humaine et des fossiles) sur une échelle des temps géologiques. – L'élève établit l'existence d'une extinction massive des espèces et d'un remplacement rapide par d'autres espèces, à partir de l'exemple de la crise Crétacé-Tertiaire avec l'extinction des dinosaures.

Les écosystèmes

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Conséquences des actions humaines sur l'environnement – S'impliquer dans des actions et des projets relatifs à l'éducation au développement durable (EDD) et à la transition écologique sur un thème au choix : changement climatique, biodiversité, gestion des ressources et des déchets, etc., afin de développer la capacité à agir individuellement et collectivement. – Développer un rapport sensible à la nature et prendre conscience de la nécessité et des possibilités d'agir, individuellement et collectivement pour protéger l'environnement, dans le cadre d'un projet EDD.	– L'élève coopère avec ses camarades pour mener à bien des actions ou projets relatifs à l'éducation au développement durable. – L'élève s'exerce à la recherche documentaire et à la vérification des sources d'informations, ce qui permet une sensibilisation aux fausses informations. – L'élève rend compte, sous différentes formes (oral, écrit, exposés, podcast, vidéos, spectacles, etc.).

La Terre, une planète active

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
L'activité terrestre – Repérer des manifestations de l'activité interne ou externe de la Terre. – Définir la notion de risque naturel et identifier les mesures de prévention et de protection associées, à partir d'un exemple au choix : séisme, éruption volcanique, inondation, tempête, cyclone, érosion littorale, glissement de terrain, etc.	– À partir de documents, l'élève repère différentes manifestations visibles, parfois impressionnantes, de l'activité terrestre à l'aide d'un exemple. – L'élève conçoit, met en œuvre et discute une modélisation simple (maquette) du phénomène étudié afin de le décrire et de le relier à l'activité terrestre. – À partir d'une étude de cas (historique ou actuel), l'élève identifie un risque naturel, ses conséquences sur les populations et les moyens de prévention et de protection associés.
Le climat local – Définir le climat local comme l'ensemble des conditions météorologiques pendant plusieurs années dans une région. – Décrire quelques conséquences du changement climatique récent sur son environnement proche. – Citer des stratégies d'atténuation ou d'adaptation au changement climatique, en privilégiant les exemples locaux.	– L'élève exploite des données moyennes de pluviométrie et de température sur plusieurs décennies pour distinguer climat et météorologie. – L'élève exploite des données de changements de l'environnement proche au cours du temps liés au changement climatique : érosion du littoral, fonte et recul des glaciers, décalage temporel du cycle de vie de certaines espèces (floraison, fructification, migration, etc.). – En lien avec l'éducation au développement durable, l'élève identifie des actions possibles permettant l'atténuation ou l'adaptation au changement climatique.

Sixième

Unité et diversité du vivant

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Organisation des êtres vivants – Réaliser et représenter des observations microscopiques de cellules issues de tissus animaux et végétaux et d'organismes unicellulaires. – Identifier la cellule comme l'unité structurale commune à tous les êtres vivants.	– L'élève utilise un microscope optique pour observer différentes cellules et rend compte de ses observations par une production graphique adaptée (dessin d'observation, photographie légendée). – L'élève connait les caractéristiques fondamentales de la cellule : membrane, cytoplasme, paroi et noyau, suivant les types cellulaires.

Classification du vivant – Classer et établir des parentés à partir de collections d'espèces appartenant à différentes branches de l'arbre du vivant, en utilisant notamment des bases de données numériques. – Lire et interpréter des arbres de parenté simples.	– L'élève classe une collection d'espèces en groupes emboités en s'appuyant sur le partage d'attributs. Il relie cette classification à la représentation en arbre de parenté qui peut en être déduite. – Sur un arbre de parenté, l'élève désigne l'ancêtre commun à deux espèces, et compare les degrés de proximité phylogénétique (« qui est plus proche de qui ? ») entre les espèces.
Biodiversité actuelle et passée – Comparer une définition morphologique et une définition biologique de l'espèce (ensemble d'individus interféconds et dont la descendance est fertile). – Caractériser la diversité des individus au sein d'une population pour l'associer à la notion de variation héréditaire.	– Par l'analyse de croisements entre deux individus, l'élève détermine la condition d'appartenance à la même espèce par l'interfécondité et la fertilité de la descendance (cas particulier des individus hybrides). – À partir de documents, l'élève met en évidence les variations des caractères morphologiques au sein d'une population, dont le dimorphisme sexuel.

Reproduction, croissance et développement

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Cycle de vie – Mettre en évidence le rôle de la pollinisation dans la transformation de la fleur en fruit et des ovules en graines. – Illustrer la notion de coopération avec l'exemple de la pollinisation. – Relier l'évolution de l'abondance de pollinisateurs à ses conséquences sur certaines cultures, en mettant en relation l'utilisation des insecticides et la moindre abondance des pollinisateurs.	– L'élève réalise des dissections florales à différents stades avant et après fécondation ; il réalise des dessins d'observations. – À partir d'observations et de l'analyse de résultats d'expériences, l'élève démontre le rôle clé des insectes dans la pollinisation de la plupart des fleurs (dépôt du pollen sur le pistil). – L'élève exploite des données pour relier l'utilisation d'insecticides à la quantité de fruits et de graines produits.

Les écosystèmes

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Écosystème – Décrire un paysage local lors d'une sortie et en identifier les composantes biologiques, géologiques et anthropiques. – Établir un lien entre un milieu et son peuplement dans des écosystèmes, à partir de sorties ou de recherches documentaires. – Suivre les changements de peuplement au cours des saisons dans un même écosystème et les relier aux changements des paramètres physiques et biologiques (température, ensoleillement, précipitations, présence de nourriture, etc.). – Présenter différentes adaptations au passage de la « mauvaise » saison.	– Lors d'une sortie dans l'environnement proche, l'élève caractérise les composantes d'un paysage local. – Par la comparaison de deux écosystèmes (par exemple, écosystèmes aquatique et terrestre), l'élève relie les caractéristiques du milieu au peuplement. – À plusieurs moments au cours de l'année scolaire, l'élève réalise des mesures et des observations pour constater des variations du peuplement du milieu et émettre des hypothèses explicatives à ces variations. Il décrit et formalise les résultats obtenus ou les observations faites en utilisant différents modes de représentation : écrits, schémas, croquis, dessins d'observation, tableaux. – L'élève observe des échantillons et des documents pour identifier différentes adaptations et différentes stratégies de passage de la « mauvaise » saison, chez les animaux et les végétaux.
Place des êtres vivants dans les réseaux alimentaires – Justifier la place des végétaux dans les réseaux alimentaires par leur propriété de production primaire. – Mettre en évidence que la matière organique des êtres vivants est décomposable (exemple du sol). – Dégager le rôle clé des êtres vivants, en particulier des microorganismes, dans la décomposition de la matière organique.	– L'élève repère la place singulière des végétaux à la base des réseaux alimentaires : absence de consommation de matière provenant d'autres êtres vivants, production de matière organique en présence de lumière et de matière minérale (eau, dioxyde de carbone, sels minéraux). – Par des observations et des expériences, l'élève met en évidence la décomposition des éléments du sol (feuilles mortes, bois, etc.) au cours du temps et en déduit le rôle des êtres vivants du sol dans ce processus.
Conséquences des actions humaines sur l'environnement – S'impliquer dans des actions et des projets relatifs à	– L'élève coopère avec ses camarades pour mettre en œuvre une démarche technologique pour concevoir et réaliser un

l'éducation au développement durable et à la transition écologique sur un thème au choix (alimentation responsable, santé, biodiversité, eau, énergie, gestion et recyclage des déchets – compostage, changement climatique). – Coopérer au sein d'un groupe, respecter les points de vue d'autrui, développer un rapport sensible à la nature et prendre conscience de la nécessité et des possibilités d'agir, individuellement et collectivement pour protéger l'environnement, dans le cadre d'un projet EDD.	objet technique favorisant la biodiversité (nichoir, mangeoire, hôtel à insectes) ou pour composter les déchets organiques (dispositif de compostage, etc.). – L'élève relie les enjeux de développement durable et de transition écologique à la nécessité d'actions individuelles et collectives. – L'élève coopère avec ses camarades pour concevoir et mettre en œuvre une démarche de projet relatif à l'éducation au développement durable et à la transition écologique sur un thème scientifique au choix.

Le corps humain et la santé

Le cerveau : quelques grandes fonctions

Ce thème vise à faire découvrir aux élèves le cerveau comme un organe central du corps humain, impliqué dans la perception, le mouvement, le langage, la mémoire, les émotions et les rêves. À travers l'observation de documents scientifiques et des expériences, les élèves prennent conscience de quelques mécanismes d'élaboration des perceptions. L'objectif est aussi de les amener à identifier des stratégies favorisant l'attention et la mémorisation, en lien direct avec leur vécu d'élèves et leurs apprentissages quotidiens.

Puberté et reproduction humaine

L'étude de la puberté et de la reproduction humaine est menée en complément des trois séances annuelles spécifiques d'éducation à la vie affective et relationnelle (EVAR) à l'école et d'éducation à la vie affective et relationnelle, et à la sexualité (EVARS) au collège (pour la classe de sixième) ; elle s'articule avec les séances spécifiques d'EVAR/EVARS, mais sans s'y substituer. L'objectif est de permettre aux élèves de cycle 3 de comprendre, sur le plan biologique, les changements pubertaires chez les êtres humains et leur lien avec la capacité à se reproduire. En CM1, les élèves identifient les principaux changements morphologiques du corps au moment de la puberté, à partir de l'étude de documents et de l'exploitation de courbes de croissance. En CM2, ils apprennent à nommer les organes reproducteurs, à comprendre leur rôle (dans la reproduction) et à expliquer le principe des menstruations, en tant que phénomène biologique qui apparait à la puberté. En sixième, ces connaissances sont approfondies pour relier puberté et reproduction.

Alimentation humaine

Ce thème introduit les bases physiologiques de l'alimentation dans une perspective d'éducation à la santé. En classe de sixième, l'accent est mis sur les microorganismes et leur rôle dans la production et la conservation des aliments, en s'appuyant sur les acquis du cours moyen. L'étude des microorganismes permet de remobiliser et d'approfondir les principes élémentaires d'hygiène de vie étudiés en cycle 2 (lavage des mains, stérilisation, etc.). Une transformation alimentaire est réalisée en classe (fabrication du pain ou du yaourt, par exemple) et permet d'identifier des paramètres d'influence dont la connaissance est exploitée pour obtenir une certaine qualité du produit. Elle induit la mise en œuvre de tout ou partie de la démarche biotechnologique.

Cours moyen première année

Le cerveau : introduction à quelques grandes fonctions

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Localiser le cerveau et l'identifier comme un organe impliqué dans différentes fonctions : perception sensorielle, élaboration de la commande motrice, langage, apprentissage et mémorisation, élaboration des émotions, production des rêves. – Comprendre quelques mécanismes perceptifs et comment notre perception du monde peut être différente de sa réalité physique. – Déterminer des stratégies pour focaliser son attention sur une tâche identifiée et/ou mémoriser une information (mémoire à court terme et mémoire à long terme).	– À partir de documents dont des clichés d'imagerie, et de schémas, l'élève identifie les différentes fonctions du cerveau et repère les zones du cerveau spécialisées dans ces fonctions. – À partir d'expériences fondées sur des illusions sensorielles, l'élève décrit ce qu'il a ressenti et le confronte aux perceptions des autres élèves. – À partir de différentes mises en situation, l'élève détermine les conditions dans lesquelles il peut restituer de l'information le plus facilement possible grâce à une attention plus soutenue ; il perçoit l'importance de l'entrainement, de la fabrication du sens et du lien avec d'autres savoirs pour mieux apprendre et mémoriser.

Puberté et reproduction humaine

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Décrire et identifier les changements morphologiques du corps au moment de la puberté. – Comprendre que la puberté se produit à des âges différents selon les individus, qu'elle n'a pas les mêmes effets et que ces changements sont normaux.	– À partir de documents, l'élève repère les principaux changements morphologiques qui se produisent à la puberté : augmentation de la taille et de la masse corporelle, développement de la pilosité, développement des seins et élargissement des hanches, développement des organes génitaux externes. – À partir de l'exploitation de courbes de croissance, l'élève met en évidence la période de la puberté comme une phase d'augmentation rapide de la taille et de la masse corporelle. Il observe que, selon les personnes, cette phase ne se produit pas au même moment.

Cours moyen deuxième année

Alimentation humaine

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Besoins alimentaires et nutrition humaine – Exploiter des données mettant en évidence le besoin de matière pour la croissance et le développement des êtres vivants. – Exploiter des données pour expliquer la variation des besoins alimentaires au cours de la croissance et selon l'activité physique. – Identifier et localiser la transformation des aliments dans l'appareil digestif (mastication par les dents, changements de texture lors du trajet) en nutriments utilisables par les organes. – Nommer et localiser les différents organes du système digestif, en les associant à leur fonction. – Identifier le rôle de la circulation sanguine dans l'approvisionnement des organes en nutriments. – Associer l'augmentation de l'activité cardiaque lors d'un effort physique aux besoins accrus des muscles en nutriments apportés par la circulation sanguine.	– À partir de différents documents, l'élève catégorise les aliments (bâtisseurs, énergétiques et fonctionnels), et établit des liens avec les informations figurant sur les étiquettes alimentaires. – L'élève compare des données ayant trait aux dépenses de l'organisme et aux apports énergétiques des aliments afin de discuter de l'adéquation entre les apports énergétiques et les besoins de l'individu (âge, croissance, activité physique, etc.). – À partir d'un schéma ou d'une maquette, l'élève nomme et localise les différents organes du système digestif (bouche, langue, dents, œsophage, estomac, intestin, anus) et les relie à leur rôle dans la digestion (fragmentation, digestion chimique, absorption). L'élève identifie le parcours des aliments au sein du tube digestif. – À partir de différents documents, l'élève identifie les transferts de nutriments entre l'intestin et le sang et entre le sang et les organes (dont les muscles et le cerveau). – L'élève relie l'augmentation de l'apport de nutriments par la circulation sanguine à l'augmentation de l'activité cardiaque.

Puberté et reproduction humaine

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Nommer les organes reproducteurs et les associer à leur fonction. – Définir scientifiquement les menstruations (règles), composante normale et naturelle du développement physique des filles, qui se mettent en place à la puberté : renouvèlement périodique de la paroi interne de l'utérus (épaississement puis destruction partielle occasionnant des saignements).	– À partir de planches anatomiques et de documents, l'élève identifie le trajet de l'ovule et des spermatozoïdes, de leur production à leur rencontre (fécondation), ainsi que le lieu d'implantation de l'embryon et de gestation en situant les organes de l'appareil reproducteur. – À partir de différents documents (schémas, textes, vidéos, données sur les âges d'apparition des menstruations), l'élève met en évidence l'origine et le caractère périodique des menstruations.

Sixième

Alimentation humaine

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Besoins alimentaires et nutrition humaine – Rechercher et exploiter des informations sur l'alimentation	– L'élève traite des données quantitatives, notamment à l'aide d'un tableur, et choisit le mode de communication

humaine pour identifier des comportements favorables à la santé (composition d'aliments, adéquation entre les apports nutritionnels et les besoins énergétiques selon l'âge et l'activité physique, les recommandations nutritionnelles de l'Organisation mondiale de la santé, etc.). – Constater la diversité des aliments et des traditions culinaires au sein des sociétés humaines (dimension géographique et culturelle) et identifier leurs points communs (apports nutritionnels, mode de production et de transformation, qualité nutritionnelle).	scientifique le plus adapté pour illustrer et analyser des données sur l'alimentation humaine (comparaisons, corrélations, etc.) afin d'en dégager des comportements favorables à sa santé. – L'élève effectue une recherche documentaire permettant de comparer la diversité des aliments et des traditions culinaires dans différentes sociétés humaines.
Production et conservation des aliments – Relier les processus de conservation des aliments et la limitation des risques sanitaires (salaison, conservation au froid, stérilisation, etc.). – Réaliser une transformation alimentaire impliquant des microorganismes effectuant une fermentation et identifier certains paramètres et leur évolution lors de cette transformation. – Observer au microscope les microorganismes impliqués dans la fermentation étudiée.	– À partir de différents documents, l'élève identifie les modes de production et les modes de conservation des aliments et leur évolution au cours de l'histoire. – L'élève découvre que les risques sanitaires liés à la conservation des aliments sont essentiellement dus au développement de microorganismes (bactéries, champignons, virus) dangereux pour la santé humaine. – L'élève conçoit, réalise des expériences et exploite des documents pour mettre en évidence le rôle des microorganismes dans la fabrication d'aliments et de leur conservation (pain, yaourt, etc.). – L'élève mesure l'évolution au cours du temps de certains paramètres lors d'une fermentation. – L'élève observe au microscope les microorganismes impliqués, met en évidence des conditions nécessaires à la transformation (présence de ferments, température et durée de la fermentation, etc.).

Puberté et reproduction humaine

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Relier les changements morphologiques et physiologiques du corps au moment de la puberté à la capacité à se reproduire, notamment les premières éjaculations et les premières règles (menstruations). – Distinguer les caractères sexuels primaires et secondaires.	– L'élève identifie les principaux changements physiques, physiologiques, psychologiques et affectifs induits par la puberté. – L'élève observe que ces changements se produisent selon des rythmes différents pour chaque individu. Parmi tous ces changements, l'élève identifie ceux qui sont liés à la capacité à se reproduire. – L'élève catégorise les caractères sexuels primaires et secondaires.

Les objets techniques au cœur de la société

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

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

Cette approche sous forme de projet mené en groupe s'appuie sur la collaboration et la communication entre les élèves. Ils sont amenés à participer à l'organisation et à la planification de leur travail, à se répartir les tâches (de manière égalitaire) et à apprendre à compter les uns sur les autres. La répartition des tâches au sein des groupes ne sera pas fixe afin de permettre à chaque élève de s'impliquer dans l'ensemble des tâches (manipuler, rendre compte, etc.). Ces compétences d'organisation du travail gagnent à être réinvesties dans tout autre projet mené en classe.

Cours moyen première année

La notion de relation besoin-objet technique vue au cycle 2 est revisitée au cycle 3 en y ajoutant ses évolutions (nouveaux besoins, nouvelles exigences, nouvelles technologies pour y répondre).

L'objectif est de permettre aux élèves de décrire les objets techniques de leur quotidien. Il s'agit de comprendre comment un objet répond à un besoin, d'établir les liens entre les solutions technologiques et les fonctions techniques qu'elles assurent et de permettre aux élèves de les décrire par des croquis ou des schémas adaptés.

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

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, géographique, économique, culturel, technologique, dans le cadre du développement durable).	– L'élève identifie les évolutions entre les objets techniques utilisés dans deux situations analogues à différentes époques ou dans des contextes différents. Par exemple : • l'évolution du transport ferroviaire (matériel et usages) depuis son apparition jusqu'à aujourd'hui ; • l'évolution des textiles entre la préhistoire et aujourd'hui et selon les contextes géographiques.
– Comparer des réponses à des besoins dans différents contextes.	– En fonction du contexte d'utilisation d'un objet, l'élève identifie les différentes caractéristiques des objets. Par exemple : • s'hydrater dans différentes situations : verre et carafe pendant le repas, gourde à l'école ou en sortie, poche à eau lors d'une randonnée, perfusion à l'hôpital, etc. ; • se déplacer en ville : chaussures adaptées en promenade, vélo ou roller en activité sportive, camion de livraison, se rendre à l'école à pied, en voiture, en bus, etc.

Description du fonctionnement et de la constitution d'objets techniques

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Identifier les fonctions assurées par les différents composants ou formes ou matériaux d'un objet technique. – Associer les solutions technologiques aux fonctions techniques.	– En observant un stylo à bille, l'élève liste et justifie l'utilité des éléments d'un stylo : bouchon pour protéger la pointe du stylo, accrocher le stylo à une feuille, tube pour contenir l'encre, etc. – En observant un casque de vélo, l'élève liste les différents composants et justifie leur usage (coque externe rigide, mousse intérieure, sangle, aération, réglage du tour de tête, etc.)
– Représenter graphiquement à l'aide de croquis à main levée les éléments d'un objet technique. – Identifier les sous-ensembles constituant un objet technique. – Décrire à l'aide d'un croquis le fonctionnement d'un objet technique.	– À partir des objets techniques étudiés, l'élève réalise un croquis légendé décrivant l'objet et explique son fonctionnement à l'oral ou à l'écrit.

Programmation d'objets techniques

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Algorithmes et programmation – Traduire un programme simple en langage naturel. – Utiliser un programme pour agir sur le comportement d'un objet technique.	– L'élève associe chaque bloc ou instruction à son effet observable sur le comportement d'un objet technique (par exemple, blocs permettant à un robot de se déplacer ou à un personnage virtuel d'évoluer au sein d'une application). – L'élève compare différents programmes permettant à un robot de parcourir un trajet comportant des obstacles en un temps minimum et identifie le programme le plus efficace. – L'élève utilise un programme pour faire fonctionner un objet technique ou obtenir un comportement attendu (par exemple, le déplacement d'un robot ou d'un personnage virtuel).

Cours moyen deuxième année

La classe de CM2 permet l'élaboration et la réalisation d'une maquette en suivant une démarche technologique.

Les activités menées au CM1 qui contribuent au développement de la pensée informatique se poursuivent au CM2 en se complexifiant.

Démarche de conception et de réalisation d'un objet technique

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
– Rechercher des idées de solutions à l'aide de croquis pour résoudre un problème technique donné.	– En partant d'une solution à apporter, l'élève imagine et représente une solution éventuelle au problème donné. Par exemple : • comment soulever facilement un objet lourd, faire avancer un véhicule, fabriquer un pont ?
– Associer une contrainte à un choix de matériau en fonction de ses propriétés physiques.	– En partant d'une solution à apporter, l'élève identifie les contraintes (étanchéité, résistance, isolation thermique et électrique, durée de vie, etc.), et opère les choix répondant à ces critères. Par exemple : • choisir des matériaux pour maintenir un objet au chaud ou au froid, au sec (étanchéité d'un cartable ou de bottes de pluie), alléger un objet (tente, cartable, valise, etc.) pour pouvoir le transporter facilement.
– Organiser le travail de conception d'une maquette et la fabriquer.	– L'élève sait planifier le travail au sein de l'équipe, participe au déroulement du projet (coopérer, communiquer, prendre en compte les consignes de sécurité). – L'élève vérifie que la solution répond au problème posé et apporte des modifications si nécessaire (essai/erreur). Par exemple : voiture à propulsion, balance romaine, pont.
– Comparer des solutions par une analyse critique (notamment dans le cadre de la transition écologique et du développement durable).	– À partir des réalisations proposées par les élèves, l'élève est en capacité de comparer leur efficacité, leur durée de vie, leur esthétique. Par exemple : comparaison des ponts (matériaux utilisés, capacité à soutenir une masse plus ou moins importante).

Programmation d'objets techniques

Objectifs d'apprentissage	Propositions de démarches et d'activités
Algorithmes et programmation – Comprendre un algorithme agissant sur le comportement d'un objet technique. – Modifier, tester et valider un programme au regard du comportement de l'objet programmé.	– L'élève utilise un programme par blocs permettant à un robot de se déplacer ou à un personnage virtuel d'évoluer au sein d'une application. L'élève repère les boucles et les conditions. – L'élève teste et améliore un programme par essai-erreur pour répondre à un objectif (modifier une fonction, corriger un fonctionnement).

Sixième

Consolidée en classe de sixième au travers des applications des notions scientifiques abordées, la culture technologique se nourrit de la mise en relation des concepts scientifiques et de leurs applications technologiques présentes dans le quotidien des élèves.

Les propositions de démarches et d'activités proposées pour la classe de sixième facilitent la mise en relation de notions scientifiques et d'environnements technologiques.