

11	CRPE Écrit d'application
	Fiche- résumé Sciences et technologie – Histoire, géographie, EMC - Arts
S	RESUME PROGRAMME 2023 CYCLE 3 EN SCIENCES ET TECHNOLOGIE BO n° 25 du 22 juin 2023
Préambule	
<p>L'enseignement des sciences et de la technologie est indispensable pour préparer les élèves à leur vie de citoyen dans le monde. L'organisation des apprentissages est pensée de manière à introduire de façon progressive des notions et des concepts dont l'assimilation nécessite du temps. Aux cycles 1 et 2, les élèves ont exploré, observé et questionné le monde qui les entoure. Au cycle 3, en revisitant notions et concepts déjà abordés, ils progressent dans la conceptualisation et s'initient à la modélisation. La construction de savoirs et de compétences scientifiques et technologiques s'appuie sur des démarches variées : observation, manipulation, expérimentation, modélisation, argumentation, documentation, enquête. Cet enseignement donne aux élèves une représentation cohérente du monde qui les entoure (fonctionnement et histoire). L'étude du réel et la confrontation des idées et hypothèses aux observations et aux résultats d'expériences, jouent un rôle fondamental. Lorsqu'un discours contredit les faits (expériences et observations), les démarches scientifiques donnent la primauté aux faits, en assurant leur fiabilité par le test de leur reproductibilité et robustesse. La pratique de la démarche scientifique participe à la mise en cohérence de faits, à identifier des paramètres pertinents, à élaborer des concepts et à construire des modèles et théories. La pensée scientifique oscille entre le monde réel et ses représentations (les modèles), et entre des cas particuliers et des formulations générales (des lois). Les cas particuliers servent à éprouver les lois générales et à inspirer les recherches futures. Il s'agit d'amener les élèves à être capables de raisonner, développer leur esprit critique et distinguer la connaissance scientifique, qui repose sur des faits éprouvés, non sur la croyance ou l'opinion. Les conceptions initiales sont une stratégie pédagogique 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 importante. Les objets et les systèmes techniques répondent à des besoins auxquels la nature ne fournit pas de solution immédiate. Leur étude est mise en relation avec les besoins humains et tient compte de la transition écologique et du développement durable. La production d'une solution technique par les élèves (ex : réalisation d'une maquette) est encouragée. Il s'agit d'identifier plusieurs solutions à un problème technique et d'amener les élèves à faire un choix raisonné et argumenté de la solution la plus adaptée aux besoins. La réalisation d'un projet est recommandée, car elle permet d'engager les élèves dans la démarche technologique, et de faire le lien entre les différents thèmes du programme. Cet enseignement développe des compétences langagières : communication à l'oral, prise de parole, écoute de l'autre, formulation d'arguments et contre-arguments dans le cadre de débats argumentés, présentation orale etc. A l'écrit : travail, écrit de synthèse, représentations graphiques (croquis, dessin, schéma), réalisation d'affiches pédagogiques, etc. Des activités sont conçues autour de la précision du vocabulaire scientifique et technique, du lien à établir entre terme, notion, concept, et distinction entre mots de la langue commune et ceux des discours spécialisés. L'enseignement des sciences et de la technologie donne aussi du sens aux notions mathématiques, offre un cadre à la culture numérique, participe à construire savoirs, savoir-faire et savoir-être dans lesquels s'enracinent les éducations transversales à la santé, à la sexualité, aux médias et à l'information, à la préservation de l'environnement et au développement durable. Cet enseignement contribue au développement de compétences psychosociales (émotionnelles, sociales et cognitives) par le travail en groupe, le respect de la pensée d'autrui, la prise en compte des émotions (rapport sensible à la nature), l'exercice de la pensée critique. Afin de répondre à ces objectifs, le professeur propose aux élèves des tâches variées : observations,</p>	

conception et réalisation d'expériences, test de solutions technologiques, étude de documents, interview de scientifiques ou professionnels, élevages ou cultures, etc. En réalisant des activités expérimentales, les élèves découvrent les notions de variabilité et de reproductibilité des mesures. Ils sont initiés aux contraintes d'une communication efficace avec leurs pairs, contraintes partagées par les scientifiques (grâce au recueil de données, à la rédaction de comptes rendus, etc.). Le professeur encourage le questionnement des élèves, suscite leur curiosité, implique les élèves ; cela conditionne leur engagement et l'acquisition de connaissances. L'explicitation par le professeur des démarches et savoirs à mémoriser donne du sens et participe à la construction des apprentissages.

Compétences travaillées	Domaines du socle
<p>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques : - Formuler une question ou un problème scientifique ou technologique. - Formuler des hypothèses qui peuvent être éprouvées. - Concevoir et mettre en œuvre des expériences ou stratégies de résolution pour tester ces hypothèses. - Proposer et/ou suivre un protocole expérimental. - Participer à l'élaboration et à la conduite d'un projet. - Utiliser des instruments d'observation, de mesure, des techniques de préparation, de collecte. - Exploiter des documents de natures variées et évaluer leur fiabilité. - Modéliser des phénomènes naturels. - Étudier les phénomènes naturels en mobilisant des grandeurs physiques et en réalisant des calculs. - Interpréter des résultats de façon raisonnée et en tirer des conclusions en mobilisant des arguments scientifiques. - Communiquer sur les démarches, les résultats et les choix en argumentant</p>	<p>Domaine 2 Les méthodes et les outils pour apprendre. Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques.</p>
<p>Concevoir, créer, réaliser : - Imaginer un objet technique en réponse à un besoin. - Associer des solutions technologiques à des fonctions techniques. - Concevoir et réaliser une maquette pour modéliser un phénomène naturel ou un objet technique.</p>	<p>Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques.</p>
<p>Pratiquer des langages : - Rendre compte de ses activités en utilisant un vocabulaire précis et des formes langagières spécifiques des sciences et des techniques. - Exploiter un document constitué de divers supports (texte, schéma, graphique, tableau, algorithme simple, carte heuristique). - Utiliser différents modes de représentation (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte, etc.) et passer d'une représentation à une autre. - Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit.</p>	<p>Domaine 1 Les langages pour penser et communiquer.</p>
<p>Mobiliser des outils numériques : - Utiliser des outils numériques pour : communiquer des résultats ; faire des recherches ; traiter des données ; simuler des phénomènes. - Appliquer les principes de l'algorithmique et de la programmation par blocs pour écrire ou comprendre un code simple. - Modifier ou paramétriser le fonctionnement d'un objet communicant.</p>	<p>Domaine 2 Les méthodes et les outils pour apprendre.</p>
<p>Adopter un comportement éthique et responsable : - Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement. - Comprendre et expliquer des décisions collectives et responsables.</p>	<p>Domaine 3 La formation de la personne et du citoyen Domaine 5 Les représentations du monde et l'activité humaine.</p>
<p>Se situer dans l'espace et dans le temps : - Maîtriser les notions d'échelles spatiale et temporelle et en citer quelques ordres de grandeur caractéristiques. - Identifier comment se construit un savoir</p>	<p>Domaine 5 Les représentations du monde et l'activité humaine.</p>

scientifique en lien avec un contexte historique, géographique, économique et culturel.	
Faire preuve d'esprit critique : - Identifier des sources d'informations fiables. - Vérifier l'existence de preuves et en évaluer la qualité. - Évaluer la pertinence des arguments et/ou identifier des arguments fallacieux. - Distinguer ce qui relève d'une croyance de ce qui constitue un savoir scientifique.	Domaine 2 Les méthodes et outils pour apprendre. Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques.

Matière, mouvement, énergie, information

États et constitution de la matière à l'échelle macroscopique

L'observation, à l'échelle macroscopique de quelques propriétés de la matière vise à consolider les connaissances acquises au cycle 2. L'activité expérimentale est le support privilégié pour favoriser la compréhension des concepts. La réalisation de dispositifs simples par les élèves (ex : jeux de construction, poulies, engrenages...) permet de développer leur créativité et dextérité. Les matériaux et matières présents dans leur environnement peuvent être utilisés pour les activités expérimentales, en particulier l'eau, ce qui permet de les sensibiliser à sa préservation. Les mesures quantitatives, en lien avec les mathématiques, permettent une meilleure appropriation de la spécificité de chaque grandeur et l'importance des unités correspondantes, une première approche des concepts de variabilité et de reproductibilité des mesures réalisées. Les mesures de masse et de volume, puis l'exploitation de la relation de proportionnalité entre la masse et le volume d'un même corps homogène, préparent l'introduction du concept de masse volumique au cycle 4. L'étude des mélanges met en œuvre des techniques de tri et de séparation dans le cadre de l'éducation au développement durable. La séparation par évaporation trouve une application dans la récolte du sel et permet d'aborder la désalinisation de l'eau de mer et la disponibilité de l'eau potable. Certains mélanges peuvent conduire à des transformations chimiques : sensibiliser les élèves à la sécurité (produits ménagers par ex.).

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

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

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

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

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

Différents types de mouvement

L'étude du mouvement d'un objet nécessite toujours la mention du point de vue selon lequel ce mouvement est décrit et caractérisé. Le professeur veille à systématiser la formulation « *par rapport à* » ou « *du point de vue de* » pour initier les élèves au caractère relatif du mouvement. Ex : on précise que « *le Soleil décrit une courbe dans le ciel du point de vue de la cour de récréation* », que « *le train se déplace en ligne droite par rapport à une personne sur le quai de la gare* », ou « *un point coloré sur une toupie ou un disque décrit un cercle par rapport à l'axe de rotation* », etc. Le mouvement de

révolution de la Terre autour du Soleil, du point de vue héliocentrique, et le mouvement de rotation de la Terre par rapport à l'axe des pôles sont introduits pour définir la durée d'une année et la durée d'un jour. Le recours à l'histoire des sciences, à la modélisation, prenant appui sur la réalisation de dispositifs ou de maquettes simples, est encouragé afin de favoriser l'appropriation de ces mouvements et la compréhension des méthodes d'élaboration des savoirs scientifiques. En lien avec les mathématiques sont proposées des activités de mesure de distances, de durées (la durée est définie comme l'intervalle entre deux instants), et de vitesse. Les robots motorisés programmables constituent un support pertinent pour la réalisation de ces activités. En 6^{ème}, seul le calcul de la valeur de la vitesse à partir de la distance parcourue et de la durée de déplacement dans le cas d'un mouvement uniforme est exigible.

Attendus de fin de cycle - Décrire un mouvement en précisant le point de vue. - Caractériser un mouvement par des mesures.

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

Mouvements - Observer et identifier le mouvement rectiligne ou circulaire d'un objet, en précisant le point de vue. - Mesurer une distance lors du déplacement d'un objet. - Mesurer une durée, comme intervalle entre deux instants, lors du déplacement d'un objet. - Effectuer des conversions d'unités de distance et de temps.

Ressources en énergie et conversions d'énergie

Différentes formes d'énergie (de pesanteur, cinétique, chimique, thermique, électrique, nucléaire et lumineuse) sont introduites de façon progressive par le biais de leurs conversions et de leurs transferts dans des contextes concrets : moyens de transport, production d'électricité, applications domestiques, etc. Le professeur distingue les énergies qui peuvent être stockées (énergies de pesanteur, cinétique, chimique, nucléaire et thermique) de celles qui correspondent à des transferts énergétiques (énergies électrique et lumineuse). La réalisation de maquettes simples permet de modéliser des dispositifs où interviennent des conversions ou des transferts d'énergie : conversion d'énergie potentielle en énergie cinétique dans un dispositif mécanique (moulin à eau par ex.), conversion d'énergie chimique en énergie cinétique dans un dispositif constitué d'un moteur alimenté par une pile électrique, transfert d'énergie électrique vers une lampe ou un autre appareil électrique alimentés par une pile électrique, etc. On veille à la rigueur du langage utilisé pour rendre compte des conversions et des transferts d'énergie : « *au cours de la chute d'un objet, son énergie de pesanteur est convertie en énergie cinétique* », « *dans un véhicule équipé d'un moteur à essence, de l'énergie chimique est convertie en énergie cinétique* », « *la Terre reçoit de l'énergie du Soleil par la lumière qu'il émet* ». Si la dépendance des énergies de pesanteur et cinétique vis-à-vis de la masse peut être évoquée, ce n'est pas une connaissance exigible en fin de cycle 3. Les élèves sont sensibilisés au caractère renouvelable ou non, à l'échelle temporelle de la vie humaine, des ressources en énergie, l'importance de l'énergie reçue du Soleil pour la vie sur Terre et pour les activités humaines. La recherche d'informations sur les différentes ressources en énergie et aux conséquences sur l'environnement de leur utilisation (chauffage, moyens de transport, production d'électricité, etc.) s'inscrit dans l'éducation au développement durable. Elle enrichit la culture scientifique et technique des élèves, les sensibilise à la fiabilité des sources d'informations et contribue à développer leur esprit critique.

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

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

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

Signal et information

Au cycle 3, le travail concerne les signaux lumineux et électriques. Les autres types de signaux peuvent être mentionnés en lien avec la transmission d'informations. La partie sur la lumière aborde la formation d'ombres en CM à partir de l'observation du phénomène. Les connaissances acquises

sont réinvesties en 6^{ème} pour modéliser et expliquer l’alternance du jour et de la nuit. La variation des durées du jour et de la nuit au cours des saisons résulte de la variation de l’inclinaison apparente du Soleil pour un observateur placé en un point donné de la surface du globe. Il est possible, pour un élève en position d’observation, de suivre l’évolution, au cours de plusieurs journées ensoleillées, de l’ombre portée d’un bâton sur le sol, et de comparer les résultats obtenus à différents moments de l’année. Les activités de modélisation qui s’appuient sur la réalisation de dispositifs simples permettent de s’approprier un phénomène et d’en prévoir les effets. La notion de circulation du courant électrique dans un circuit, introduite au cycle 2, est consolidée en CM. En 6^{ème}, les compétences acquises dans le domaine de l’électricité sont réinvesties pour éprouver la conductivité électrique de certains matériaux (en lien avec l’étude des propriétés de la matière) et pour mettre en œuvre des éléments technologiques simples (capteurs, moteurs électriques miniatures, éléments photovoltaïques par ex.) dans des circuits électriques à une boucle. Un des objectifs d’apprentissage est d’aider les élèves à dépasser une conception circulatoire du courant (courant qui s’épuise ou qui s’use). L’étude des phénomènes électriques s’accompagne d’une sensibilisation des élèves aux risques électriques domestiques. L’utilisation des signaux lumineux, électriques ou sonores pour transmettre de l’information est illustrée grâce à des applications concrètes (feux de signalisation, voyant de charge d’un appareil, alarme sonore, câbles de communication sous-marins, etc.). Il s’agit aussi d’amener les élèves à mieux apprêhender l’environnement technologique dans lequel ils vivent et de les initier à la programmation (en lien avec le thème relatif aux objets techniques).

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

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

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

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

Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

Panorama du monde vivant

Il s’agit de donner aux élèves des clés de compréhension du monde vivant par une approche scientifique et sensible de sa diversité et de son unité. Ce thème permet de comprendre l’importance, en sciences, de l’observation et des différents modes de représentation graphique (croquis, dessins, schémas) et d’engager les élèves dans ces pratiques. La classification des êtres vivants permet d’ordonner la grande diversité des formes de vie sur Terre à partir d’un raisonnement scientifique. Introduire la notion de parenté entre les êtres vivants qui sera mise en relation au cycle 4 avec les mécanismes d’évolution biologique. Un petit nombre d’exemples est étudié au CM ; cela s’élargit en 6^{ème}. La classification est clairement distinguée des activités d’identification. L’étude de la biodiversité s’appuie sur des projets de sciences citoyennes ou participatives (comme Vigie-Nature École) qui conduisent à mieux connaître des partenaires de l’école tout en contribuant à la recherche scientifique. La biodiversité observée dans le passé (comme les dinosaures par ex.), permet d’appréhender le temps long, dépasser une conception fixiste du vivant, distinguer les savoirs scientifiques (qui reposent sur des faits éprouvés) des croyances ou opinions.

Attendus de fin de cycle

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

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

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

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

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

Alimentation humaine

Introduction des bases physiologiques de l'alimentation dans une perspective d'éducation à la santé. En 6^{ème}, 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 CM. L'étude des microorganismes permet de remobiliser les principes d'hygiène étudiés en cycle 2 (lavage des mains, stérilisation, etc.). Une transformation alimentaire est réalisée en classe (fabrication du pain ou du yaourt) et permet d'identifier des paramètres pour obtenir une certaine qualité du produit. Elle induit la mise en œuvre de tout ou partie de la démarche biotechnologique. Des sorties et rencontres avec des professionnels (boulanger, exploitant agricole, entreprise agroalimentaire, etc.) permettent la découverte des métiers.

Attendus de fin de cycle - Expliquer le rôle des aliments pour le fonctionnement de l'organisme.

- Identifier les principes des technologies mises en œuvre pour transformer et conserver les aliments.

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

Besoins alimentaires et nutrition humaine - Exploiter des données mettant en évidence le besoin de matière pour la croissance et le développement des êtres vivants. - Exploiter des données pour expliquer la variation des besoins alimentaires au cours de la croissance et selon l'activité physique.

- Identifier et localiser la transformation des aliments dans l'appareil digestif (mastication par les dents, changements de texture lors du trajet). - Identifier le rôle de la circulation sanguine dans l'approvisionnement des organes. - Citer quelques comportements alimentaires et règles d'hygiène favorables à la santé (équilibre alimentaire, qualité sanitaire des aliments, brossage des dents, etc.).

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

Cycle de vie et reproduction des êtres vivants

Les élèves s'approprient la notion de cycle de vie en réalisant des observations dans leur environnement proche, ou à l'aide de cultures et élevages dans la classe ou l'école. L'étude de la pollinisation, en 6^{ème}, s'appuie sur des observations et des données expérimentales. Elle est enrichie par une étude documentaire pour interroger les conséquences de certaines pratiques culturelles sur les écosystèmes dans une perspective d'éducation au développement durable. L'étude de la reproduction humaine s'articule avec les 3 séances annuelles d'éducation à la sexualité, de l'école au lycée.

Attendus de fin de cycle - Décrire le cycle de vie d'une plante à fleurs et celui d'un animal. - Décrire les changements pubertaires chez les êtres humains associés à la capacité de se reproduire. - Identifier la dimension biologique de la sexualité humaine et la distinguer de ses autres dimensions (psycho-émotionnelle, juridique et sociale).

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

Cycle de vie - Exploiter des observations issues de cultures ou d'élevages pour identifier les différentes étapes d'un cycle de vie (naissance, croissance, reproduction, vieillissement, mort) et les formes associées (graine-plantule-plante fleurie, œuf-embryon-larve ou jeune-adulte).

Reproduction et sexualité humaine - Nommer les organes reproducteurs étudiés avec le vocabulaire scientifique correspondant. - Décrire et identifier les changements du corps au moment de la puberté et les relier à la capacité à se reproduire.

Les objets techniques au cœur de la société

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

Les besoins de l'humanité (habitat, alimentation, reproduction, soins, survie, communication, déplacements) ont peu changé dans le temps mais les réponses apportées ont évolué en s'appuyant sur les progrès dans la maîtrise des technologies. Cette partie aborde les liens entre les objets créés par l'être humain et les besoins qui ont motivé la conception et la fabrication, avec le souci de continuer « à rendre service » aux individus et à la société tout en veillant à préserver les ressources utilisées. Les objets techniques abordés au cycle 3 sont des objets matériels ; certains peuvent être connectés entre eux ou disposer de programmes informatiques.

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

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

Besoin exprimé par l'individu, la société - Identifier des besoins et leur évolution (se déplacer, se chauffer, s'alimenter, etc.). - Identifier le lien entre des besoins et des réponses apportées par les objets techniques.

Évolution technologique (innovation, invention, principe technique, approche environnementale) - Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, géographique, économique, culturel, technologique) ; par exemple l'évolution du transport ferroviaire (matériel et usages) depuis son apparition jusqu'à aujourd'hui. - Comparer des réponses à des besoins dans différents contextes ; par exemple se déplacer en milieu urbain ou rural. - Citer des cas de détournement d'usage d'objets. Justifier une réflexion éthique lors de la conception ou de la fabrication de certains objets techniques.

Description du fonctionnement et de la constitution d'objets techniques

L'objectif est de permettre aux élèves de décrire les objets techniques de leur quotidien. Si la précédente partie s'intéressait davantage au « pourquoi » de l'existence et l'évolution des objets, il s'agit ici de comprendre « comment » un objet répond à un besoin. À partir d'exemples simples, comme celui d'une lampe de bureau, l'objet est décomposé en plusieurs sous-ensembles (ampoule, interrupteur, cordon électrique, etc.), chacun jouant un rôle précis (éclairer, allumer/éteindre, transporter l'énergie électrique, etc.). Cette partie établit les liens entre les solutions technologiques et les fonctions techniques assurées, et permet de les décrire par des croquis ou schémas adaptés.

Attendus de fin de cycle

- Distinguer besoins, fonctions techniques et solutions technologiques. - Décrire un objet technique par un schéma (représentation du fonctionnement de l'objet) et un croquis (ce que l'on observe).

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

Besoins et fonctions techniques - Distinguer un besoin et les fonctions techniques réalisées par un objet technique. - Identifier les fonctions assurées par un objet technique.

Solutions technologiques - Associer les solutions technologiques aux fonctions techniques. - Identifier les matériaux utilisés.

Représentation des objets techniques - 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 schéma le fonctionnement d'un objet technique.

Démarche de conception et de réalisation d'un objet technique

Au cycle 3, les élèves sont initiés à la démarche technologique, approfondie au cycle 4. Elle se développe dans un projet technologique allant de la prise de conscience d'un besoin jusqu'à la proposition de solutions techniques adaptées. On encourage la créativité des élèves, leur permettant de prendre conscience qu'à un problème peuvent correspondre plusieurs solutions. Cela leur permet d'apprendre à critiquer une solution de façon raisonnée et objective, et à expliciter leurs choix pour répondre aux besoins tout en prenant 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 en projet de groupe

s'appuie sur la collaboration et la communication entre élèves. Ils participent à l'organisation et à la planification de leur travail, à se répartir les tâches et à apprendre à compter les uns sur les autres.

Attendus de fin de cycle - Décrire et pratiquer la démarche technologique dans le cadre d'un projet.

- Participer à un travail collectif. - Identifier les liens entre des choix de conception et leurs effets sur les étapes du cycle de vie d'un objet technique.

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

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

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

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

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

Programmation d'objets techniques

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

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

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

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

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

La terre, une planète peuplée par des êtres vivants

La terre, une planète singulière et active

On aborde le caractère singulier de la Terre, planète active peuplée par des êtres vivants. La Terre est dotée d'enveloppes fluides en mouvement (atmosphère et océan). L'un des enjeux est de distinguer la météorologie du climat, en pointant la différence d'échelles spatio-temporelles entre les deux notions. Les élèves de CM réalisent et exploitent des mesures météorologiques locales dans l'école, ce qui permet de travailler sur l'importance des mesures. En 6^{ème}, l'attention est portée sur le

réchauffement climatique global récent et les arguments scientifiques accessibles aux élèves. Les conséquences des changements sont abordées dans le cadre d'une éducation au développement durable, engageant les élèves à s'investir dans des actions et projets concrets. L'activité de la Terre est mise en relation avec la production de ressources exploitables par l'être humain. Elle est reliée à la notion de risque naturel, étudiée à partir d'un seul ex. porteur de sens pour les élèves. Selon l'ex. choisi et le contexte local, il sera abordé en lien avec le PPMS face aux risques majeurs. La balance bénéfices-risques sera considérée pour mieux comprendre certaines interactions entre l'implantation humaine et l'environnement, avec ses dangers, mais aussi ses avantages.

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

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

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

Ecosystème : structure, fonctionnement et dynamique

Les démarches sont variées par la pratique d'observations, mesures, expérimentations, traitement de données, en lien avec des projets de sciences participatives (comme Vigie-Nature École). Grâce à des confrontations répétées avec des milieux naturels, 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 une vision du monde vivant dans sa complexité à travers l'étude des relations que les êtres vivants entretiennent entre eux et avec leur milieu de vie. Au travers d'ex., 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 dégradent la biodiversité, d'autres préservent et restaurent les milieux. Dans une perspective d'éducation au développement durable, l'implication des élèves dans des projets développe des compétences citoyennes.

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

Connaissances et compétences attendues en fin de CM :

Écosystème - Caractériser, à partir d'un exemple, un écosystème par son milieu de vie, l'ensemble des êtres vivants et les interactions en son sein. - Décrire plusieurs types de relations entre espèces au sein d'un écosystème (coopérations, prédation, etc.). - Comparer, à partir d'observations ou d'expériences, la répartition des êtres vivants dans des milieux proches pour relier les facteurs abiotiques (physico-chimiques) et cette répartition (la température, l'ensoleillement ou l'humidité, etc.).

Place des êtres vivants dans les chaînes alimentaires - Relier la production de matière par les animaux à leur consommation de nourriture provenant d'autres êtres vivants. - Expérimenter pour identifier quelques besoins des végétaux. - Repérer la place singulière des végétaux positionnés à la base des réseaux alimentaires. - Représenter les liens alimentaires entre les êtres vivants par des chaînes formant un réseau.

Conséquences des actions humaines sur l'environnement - Mettre en évidence quelques répercussions positives et négatives des actions humaines sur l'environnement proche. - S'impliquer dans des actions et des projets relatifs à l'éducation au développement durable sur un thème au choix (alimentation responsable, santé, biodiversité, eau, énergie, gestion et recyclage des déchets, bio-inspiration).