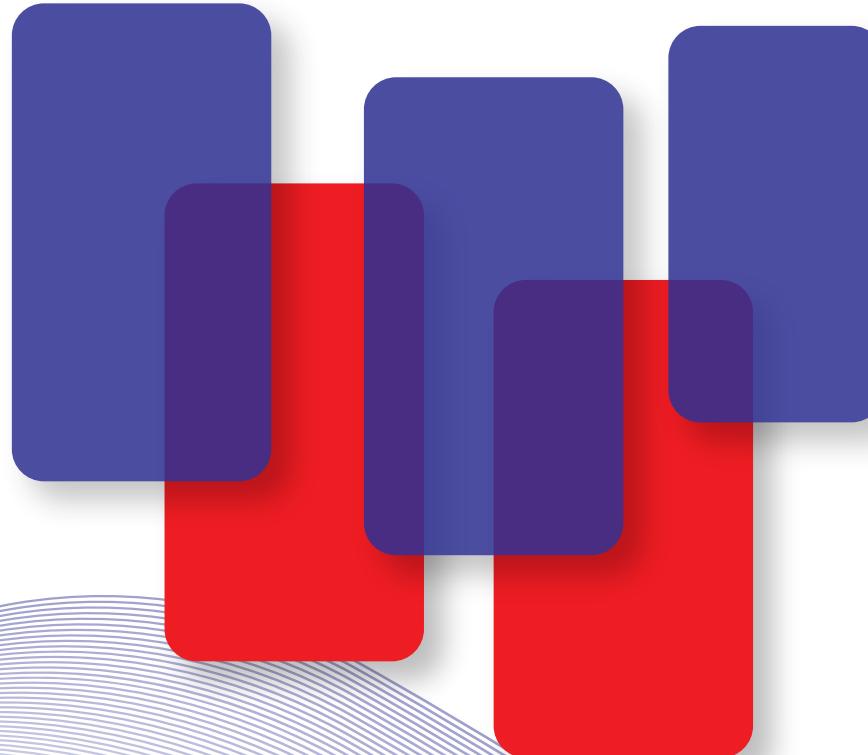
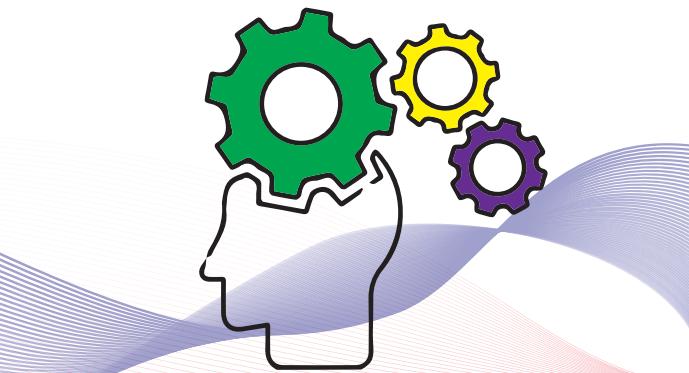




PROGRAMME DU 3^e CYCLE (7^e à 9^e AF)



SCIENCES EXPERIMENTALES (SE)



PROGRAMMES DU TROISIÈME CYCLE DE L'ENSEIGNEMENT FONDAMENTAL

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE (MENFP)

Version définitive

28 juillet 2024

PRÉAMBULE

→ Introduction politique à réaliser quand les programmes seront validés

SOMMAIRE

| | |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| Partie commune | 4 |
| Pourquoi ces programmes ? | |
| L'enseignement fondamental | 5 |
| Le troisième cycle de l'enseignement fondamental | 6 |
| Ce qui est attendu des élèves | |
| Lire et comprendre les programmes | 12 |
| Les domaines – les disciplines – les horaires | 15 |
| Les liens entre les disciplines | 16 |
| Une exigence : l'évaluation | 19 |
| Comment utiliser les programmes ? | 21 |
| Domaine des Sciences Expérimentales | 23 |

Partie commune

Pourquoi ces programmes ?

Le ministère de l'Éducation nationale et de la Formation professionnelle (MENFP) a entrepris depuis plusieurs années une vaste rénovation du système éducatif afin d'assurer la pleine réussite de tous les jeunes Haïtiens et de toutes les jeunes Haïtiennes, de répondre aux défis du XXI^e siècle et de contribuer au progrès de notre pays. Dans le prolongement de la réforme initiée par le ministre Joseph C. Bernard dès 1982, une évolution profonde de l'Ecole Haïtienne a été engagée avec la volonté d'abandonner la conception d'une scolarité limitée au primaire pour instaurer un enseignement fondamental de 9 années ouvert à tous, de favoriser une pédagogie mobilisatrice, centrée sur les activités de l'élève et de valoriser la place de la langue créole dans l'éducation.

Dans cette perspective, le Ministère conduit une révision de l'ensemble des programmes officiels. Les programmes du « Nouveau Secondaire » et un curriculum du préscolaire ont déjà été réalisés. Il s'agit aujourd'hui d'étendre progressivement cette révision à l'enseignement fondamental.

Afin d'assurer la continuité et la cohérence des programmes, un texte d'orientation a été élaboré : le « Cadre d'orientation curriculaire pour le système éducatif haïtien ». Ce document rassemble les grandes orientations du système éducatif à partir de quelques questions fondamentales : quelle formation ? Pour quel citoyen ? Pour quelle société ? Quelles valeurs ? Il définit les lignes directrices qui permettront d'écrire les programmes au service des finalités communes et, à travers ceux-ci, les apprentissages qui seront conduits par les élèves. Le « Cadre d'Orientation curriculaire » ne détermine pas seulement le contenu et la forme des programmes, mais il précise aussi les modalités de leur mise en œuvre et de l'évaluation des élèves, et plus largement, ce qui est attendu des enseignants et de ceux qui ont pour mission de les former. Tous les enseignants et les autres acteurs du système éducatif sont invités à prendre connaissance de ce document.

Les nouveaux programmes du 3^e cycle de l'enseignement fondamental s'inscrivent dans ce cadre. Il s'agit aujourd'hui de rénover ces programmes pour les mettre en cohérence avec les ambitions de notre système éducatif tout en prenant en compte l'évolution scientifique et technologique. Ils visent aussi à consolider la continuité de l'enseignement dispensé dans les écoles fondamentales.

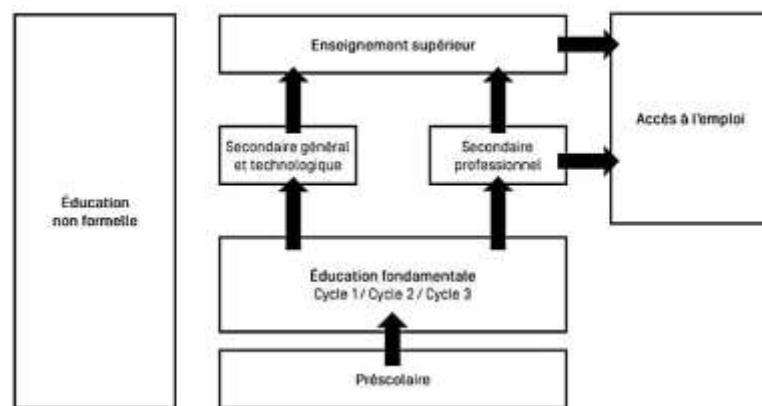
L'enseignement fondamental

« L'éducation fondamentale vise à apporter à tous les jeunes Haïtiens et à toutes les jeunes Haïtiennes les compétences de base qui leur seront nécessaires pour s'intégrer dans la société et dans le monde du travail. »¹

A sa sortie de l'école fondamentale, chaque élève doit être en mesure de répondre avec succès à toutes les situations auxquelles il sera confronté dans sa vie d'homme ou de femme et d'assumer ses responsabilités dans la collectivité. Il doit aussi être préparé à faire les choix qui vont orienter sa formation et son parcours vers un métier. Ouverte à tous, sans discrimination, l'école fondamentale favorise l'accès à la citoyenneté et le partage d'une culture commune.

L'enseignement fondamental est réparti sur neuf années regroupées en trois cycles : un premier cycle de quatre années, un second cycle de deux ans et un troisième cycle de trois ans². Les compétences acquises à la fin du troisième cycle sont validées par un diplôme de fin d'études fondamentales.

Au terme de ce parcours, les élèves peuvent poursuivre leur scolarité dans l'enseignement secondaire général ou technologique. Ils ont également la possibilité de s'orienter vers un emploi ou de s'engager dans une formation professionnelle. Une option est mise en place pour aider les élèves à se préparer à cette orientation.



¹ Extrait du *Cadre d'orientation curriculaire pour le système éducatif haïtien*.

² Une réflexion a été engagée par le Ministère pour répartir, de manière plus équilibrée, l'enseignement fondamental sur trois cycles de trois ans.

Le troisième cycle de l'enseignement fondamental

Le troisième cycle regroupe les 7^e, 8^e et 9^e années d'études. Il constitue la dernière étape de la scolarité où tous les élèves, quels que soient leur milieu de vie ou l'école fréquentée, poursuivent le même cursus de formation et construisent une culture commune à partir des mêmes programmes.

Les enseignants de ce cycle ont une triple responsabilité :

- Amener tous les élèves à maîtriser l'ensemble des compétences attendues à l'issue de l'enseignement fondamental et validées par l'examen terminal ;
- Les préparer et les aider dans les choix essentiels qui vont orienter leur formation et leur vie professionnelle ;
- Faire qu'ils soient en mesure de réussir dans leur parcours ultérieur, soit à travers la poursuite de leurs études dans l'enseignement secondaire général ou technologique, soit en se dirigeant vers une formation professionnelle ou l'accès à un métier.

Cette responsabilité impose de prendre en compte la diversité des situations, des besoins et des aspirations des élèves réunis dans les mêmes classes. L'École fondamentale haïtienne est inclusive. Elle ne laisse aucun élève au bord du chemin. Elle a l'ambition de conduire chacun à la réussite. C'est dans cet esprit qu'ont été conçus les présents programmes.

Dans certaines écoles, une option sera mise en place pour apporter aux élèves qui souhaitent s'orienter vers une voie professionnelle une meilleure connaissance des métiers et des situations de travail. Cette option constitue un enseignement complémentaire qui ne modifie pas les compétences attendues à la fin du cycle.

Ce qui est attendu des élèves

Le cadre d'orientation curriculaire décrit très précisément ce qui doit être acquis par tous les jeunes Haïtiens et par toutes les jeunes Haïtiennes à la fin du 3^e cycle. Il présente les compétences de base qui leur seront nécessaires tout au long de leur vie et qui composent le profil de l'élève à la sortie de l'enseignement fondamental (ce qu'on appelle le « profil de sortie »).

Ces compétences sont au nombre de sept :

A. Communiquer avec aisance dans toutes les situations du quotidien et de ses activités d'élève

- Il dispose d'une compétence linguistique en créole et en français qui lui permet de communiquer avec aisance, à l'oral comme à l'écrit, en assumant un bilinguisme équilibré : dans l'une et l'autre langue, il comprend les propos de tous ses interlocuteurs et s'exprime de façon claire et bien structurée, y compris sur des sujets complexes, sans hésitation ni confusion. Il rédige sans difficulté, pour raconter, décrire, expliquer et argumenter. Il pratique avec plaisir la lecture et comprend des textes longs à caractère littéraire ou documentaire.
- Il s'adapte aux situations courantes rencontrées dans sa vie personnelle, sociale et scolaire, en choisissant les modes de communication appropriés. En fonction du contexte, il utilise la langue la plus favorable à la compréhension mutuelle. Il écoute et prend en compte le point de vue de ses interlocuteurs. Il a conscience de l'importance de la communication non verbale.
- Il dispose des ressources linguistiques nécessaires pour poursuivre son parcours d'apprentissage dans l'enseignement secondaire ou professionnel. Dans toutes les disciplines, il comprend sans effort les consignes et les informations apportées par son enseignant. Il a acquis le vocabulaire spécifique et les structures grammaticales indispensables pour accéder aux méthodes et modes de raisonnement propres à chaque discipline.
- Il a engagé l'apprentissage des deux autres langues de la région, l'anglais et l'espagnol, en s'appuyant sur les acquis construits en français et en créole. Dans chacune des deux langues, il comprend et produit des messages simples en utilisant le vocabulaire courant. Il peut participer à une conversation de la vie quotidienne sur des sujets concrets.
- Il utilise, de manière pertinente, les outils numériques pour communiquer. Il est informé des limites et des règles de leur usage. Il est initié aux principes de l'informatique et du codage.

B. Utiliser les modes de raisonnement, les méthodes et les outils appropriés pour traiter efficacement les problèmes posés dans la vie courante et dans les situations d'apprentissage auxquelles l'élève est confronté

- Dans les situations de la vie courante, Il sait identifier et formuler un problème, engager une démarche de résolution, mobiliser les ressources nécessaires, concevoir des solutions, les mettre à l'essai, les valider. Il exploite ses ressources linguistiques pour décrire, analyser, expliquer, formuler des hypothèses, argumenter

et exposer ses conclusions. Il utilise les outils propres aux mathématiques et aux disciplines scientifiques, entre autres, pour effectuer des calculs, représenter des objets, des faits ou des expériences ou pour modéliser des situations.

- Il réinvestit ces techniques et méthodes dans toutes les disciplines, y compris pour traiter des situations imaginées ou représentées.
- Il planifie et organise son travail personnel. Il se constitue ses propres outils : prise de notes, brouillons, fiches, lexiques, schémas, tableaux. Il les utilise pour s'entraîner, réviser et mémoriser. Il accède à une certaine autonomie.
- Il cherche les informations qui lui sont nécessaires, les sélectionne en faisant preuve d'esprit critique et les exploite dans son activité scolaire et personnelle. Il lit et interprète sans difficulté les cartes, les plans, les schémas, les diagrammes et les tableaux de données.
- Il sait utiliser les applications numériques dans ses activités pour accéder à l'information, produire des textes et des images, regrouper et traiter des données, travailler en coopération avec les autres élèves. Il est initié à l'algorithmique.

C. Se situer dans la société et agir en citoyen responsable

- Il dispose d'une bonne connaissance du territoire où il vit et de la géographie d'Haïti. Il est en mesure de mettre sa compréhension de la société haïtienne, de son histoire et des défis auxquels celle-ci est confrontée, au service de sa participation active à la vie et au développement de sa communauté et de son pays.
- Il a construit les repères nécessaires pour résituer les réalités haïtiennes dans le contexte régional et mondial.
- Il est initié à tous les aspects de la culture et du patrimoine de son pays tout en s'ouvrant, avec curiosité, au monde extérieur, notamment, à l'espace régional. Il s'implique dans une pratique culturelle.
- Il connaît et met en œuvre, dans la vie scolaire et dans sa vie personnelle, les valeurs fondamentales de la société haïtienne : le respect, la solidarité, la tolérance, l'honnêteté et l'équité, ainsi que les principes de l'inclusion. Il connaît les principes du droit humain et la justification des règles de vie collective qu'il pratique et défend. Il est attentif aux droits des autres élèves. Il coopère avec eux et établit des relations confiantes et respectueuses.

- Il est prêt à exercer pleinement sa responsabilité de citoyen dans le respect de la démocratie et avec la distance critique nécessaire. Il participe activement à la vie de la communauté.

D. S'impliquer activement dans l'étude de son environnement et dans sa protection

- Il met en œuvre les principes d'une démarche d'investigation pour explorer et comprendre son environnement. Il observe son milieu de vie, il questionne, formule des hypothèses, expérimente, exploite les résultats, dégage des conclusions et les expose. Il dispose de connaissances sur le corps humain, sur le monde vivant, sur la Terre, sur la structure de l'univers, sur la matière et sur l'énergie. Il les mobilise et les met en relation pour comprendre les principaux problèmes posés par son environnement.
- Il utilise efficacement ses connaissances et le recours à des ressources externes pour adapter ses activités au respect de l'environnement. Il prend conscience de l'impact de l'activité humaine sur celui-ci et l'enjeu d'un comportement responsable. Il est prêt à assumer sa responsabilité vis-à-vis de l'environnement et à contribuer à sa protection.
- Il connaît les risques naturels qui menacent le territoire où il vit. Il est initié à leur prévention. Il sait quel comportement adopter face aux situations graves liées à ces risques et fait preuve de résilience.

E. Concevoir et réaliser un projet en mobilisant sa créativité et son sens de l'innovation

- Il prend des initiatives, entreprend et met en œuvre des projets. Il en planifie les tâches, en fixe les étapes et évalue les résultats obtenus. Il est aussi en mesure d'assumer une responsabilité dans un projet collectif. Il travaille en équipe et coopère de manière constructive.
- Il met en œuvre sa créativité à travers l'expression artistique ou littéraire, la conception technologique et l'initiation à la recherche scientifique. Il imagine, conçoit et réalise des productions de natures diverses en mobilisant des techniques de création, mais aussi ses connaissances, son imagination et son habileté corporelle.
- Il s'est initié aux activités productives avec l'envie d'entreprendre et d'innover. Il observe avec curiosité les activités humaines qui l'entourent. Il est en mesure de les décrire et de les mettre en relation. Il s'interroge sur le fonctionnement des objets qu'il utilise au quotidien, sur les besoins auxquels ils répondent et sur les modalités de leur production. Il peut concevoir et réaliser certains de ces objets en mettant en œuvre une démarche technologique.

F. Développer harmonieusement toutes les dimensions de sa personnalité

- Il est conscient de la nécessité d'un bon équilibre de sa vie personnelle et de la nécessité d'exploiter pleinement ses facultés intellectuelles, physiques et affectives, en ayant confiance en sa capacité à progresser. Il dispose des ressources nécessaires pour conduire une réflexion sur ses choix de vie.
- Il est attentif à sa vie physique et il pratique régulièrement un sport. Il s'investit dans les activités sportives. Il a le sens de l'effort et la volonté de progresser dans ses gestes ou ses performances.
- Il a acquis des habitudes d'hygiène et connaît les principes de base d'une bonne santé. Il est conscient des enjeux d'un mode de vie équilibré. Il est informé des risques sanitaires et il adapte son comportement à la prévention des épidémies.
- Il développe sa sensibilité et son sens esthétique à travers la fréquentation des œuvres artistiques et la pratique de la lecture. Il évoque ses sentiments et ses émotions en utilisant un vocabulaire précis et adapté. Il exprime ses goûts et peut les expliquer ou les justifier.
- Il est attentif aux relations humaines et à l'enjeu de cette dimension dans sa vie personnelle.

G. Préparer et engager les orientations de sa formation et sa vie professionnelle

- Il a découvert les activités professionnelles de son milieu de vie et construit une première représentation du monde du travail. Il est initié à l'entrepreneuriat.
- Il est en mesure de chercher des informations sur les métiers qui peuvent lui être ouverts et sur les conditions de l'accès aux emplois concernés.
- Il est conscient de l'enjeu des choix qu'il devra accomplir et des ressources à mobiliser pour préparer son avenir scolaire et professionnel.
- Il connaît les principes de la gestion financière et les applique dans sa vie personnelle.

Les programmes de ce cycle sont conçus en fonction de ces compétences qui constitueront la référence de l'évaluation finale du parcours des élèves.

Chaque enseignant doit donc organiser son travail et les apprentissages conduits dans sa discipline en fonction de ces compétences et suivre la progression de chacun de ses élèves dans leur acquisition.

Pour cela, il doit aussi prendre en compte les acquis de ses élèves à l'entrée du cycle par rapport à ces mêmes compétences. Afin d'aider l'enseignant dans cette démarche, on peut rappeler ce qui est attendu des élèves à la fin du second cycle, donc au début de la 7^e année :

A. Il s'exprime avec aisance en français et en créole. Dans l'une et l'autre langue, il peut prendre part à des discussions de manière constructive, et produire des textes narratifs ou descriptifs rédigés dans une langue claire et correcte. Il lit sans difficulté tous les textes rencontrés dans la classe ou dans sa vie quotidienne. Dans toutes les disciplines, il(elle) dispose des ressources linguistiques en français pour comprendre les consignes, participer activement à la classe, coopérer avec les autres élèves et prendre connaissance des documents utilisés.

B. Il dispose de méthodes acquises dans tous les domaines et de ressources mathématiques (numération, techniques opératoires, usage des instruments de mesure, représentation géométrique...) qu'il utilise pour traiter des problèmes posés dans des situations de la vie quotidienne, dans la découverte de son environnement ou dans la conception et la réalisation d'un objet.

Il sait chercher des informations dans une documentation accessible, dans un dictionnaire, dans des journaux ou des livres, classer ces informations et les exploiter.

Il connaît les principes de l'usage des objets numériques qu'il rencontre autour de lui.

C. Il dispose de repères dans l'histoire et la géographie de son pays. Il le situe dans le monde. Il observe et analyse des paysages, utilise des cartes et sait s'orienter. Il s'approprie la culture et le patrimoine d'Haïti.

Il est attentif aux autres ; il connaît les valeurs fondamentales de la société. Il les met en œuvre en s'impliquant dans la vie de l'école et en participant au fonctionnement démocratique de celle-ci.

D. Il explore son environnement, décrit ses observations et cherche des réponses aux interrogations qu'elles soulèvent ; il expérimente et rapporte ses conclusions ; à travers ces activités, il étend ses connaissances sur le vivant, la matière et la Terre et les met en relation avec les activités humaines.

Il adopte un comportement responsable vis-à-vis de son environnement ; il est préparé aux situations résultant des risques naturels.

E. Il prend des initiatives, conçoit et réalise des projets individuellement ou collectivement. Il sait travailler en équipe.

Il a acquis les techniques et outils nécessaires pour pratiquer diverses formes d'expression artistique. Il est initié à la démarche technologique et il la met en pratique à travers la conception et la réalisation d'objets ou de systèmes simples.

F. Il est attentif à sa santé et à son hygiène. Il comprend l'importance d'une activité physique régulière et s'initie à la pratique des sports individuels et collectifs.

Il acquiert le sens esthétique et développe sa culture artistique. Il a découvert le plaisir de lire.

Il exprime ses sentiments et ses émotions ; il attache de l'importance à la qualité des relations établies avec les autres.

G. Il est initié à la démarche technologique et réalise des projets liés aux activités productives pratiquées dans son environnement (agriculture, artisanat, etc.).

Il comprend les notions de base des relations économiques et de la gestion financière.

La première tâche de l'enseignant de 7^e année est donc de situer chacun de ses élèves par rapport à ces attentes et de prendre le temps de renforcer ses compétences avant d'engager les apprentissages propres au troisième cycle.

Lire et comprendre les programmes

LEUR FONCTION

Les programmes établissent ce qui doit être acquis par les élèves au cours de chaque cycle d'études.

Ils sont publiés et diffusés dans tout le pays. Ils constituent une norme qui s'impose dans toutes les écoles, publiques et non publiques du pays. Les enseignants ont l'obligation de les connaître et de les appliquer. Ils sont une référence commune et officielle pour tous les acteurs, pour les concepteurs de manuels, pour les évaluateurs, pour les cadres de l'éducation et pour les instituts de formation des enseignants.

UNE NOTION IMPORTANTE : CELLE DE COMPETENCE

Le Cadre d'orientation curriculaire et l'ensemble des réformes récentes expriment la volonté de centrer l'enseignement sur l'élève, sur ce qu'il apprend réellement et sur les progrès qu'il accomplit tout au long de sa scolarité. Le choix est fait de concevoir les programmes en fonction des compétences que doit acquérir l'élève plutôt que sur les contenus que doit transmettre l'enseignant.

Il faut rappeler qu'une compétence peut être définie comme la capacité à exploiter des connaissances, mais aussi des savoir-faire et des attitudes, pour apporter des réponses efficaces aux problèmes posés dans un ensemble de situations³. À travers ce choix, il s'agit d'amener l'élève à être capable d'assumer efficacement toutes les situations auxquelles il sera confronté dans sa vie d'homme ou de femme, dans l'exercice de sa citoyenneté et dans son travail.

La première conséquence est le lien indispensable entre le contenu du programme de chaque discipline avec les grandes compétences que vise l'école fondamentale. Les disciplines sont au service du développement de ces compétences et les connaissances ou les savoir-faire que fixent les programmes sont avant tout des ressources qui permettent d'exercer ces compétences avec la plus grande efficacité.

De même, les enseignants doivent désormais confronter leurs élèves à des situations qui leur permettent de progresser dans ces compétences. Cela impose une conception de la classe qui privilégie l'activité des élèves et le lien entre les tâches proposées et la compétence précisément ciblée. Une telle conception induit une autre manière de préparer, de conduire et d'évaluer le travail des élèves.

COMMENT SONT CONÇUS LES PROGRAMMES ?

Le point de départ des programmes est le profil de sortie de l'enseignement fondamental, qui regroupe les compétences que tout jeune Haïtien doit avoir acquises à la fin de la 9^e année. Le programme de chaque discipline est conçu en fonction de ce profil.

- Il est d'abord précisé pourquoi la discipline est enseignée et comment elle contribue à la maîtrise des compétences attendues.
- En un second temps, sont présentées les compétences spécifiques visées dans la discipline. Pour chacune, est défini ce qui est attendu de l'élève à la fin du cycle, la stratégie mise en œuvre pour cela et les modalités d'évaluation.
- Puis, sont détaillées, dans un ensemble de tableaux, les étapes (« unités d'apprentissage ») qui vont permettre à l'élève de progresser dans la maîtrise de ces compétences. Pour chaque étape, sont indiquées les connaissances,

³ Dans le Cadre d'orientation curriculaire, une compétence est définie comme « *la capacité à mobiliser et à exploiter des ressources internes telles que les connaissances, les aptitudes et les attitudes, ainsi que des ressources externes afin de répondre efficacement aux problèmes posés dans un ensemble de situations.* »

aptitudes et attitudes que l'élève doit acquérir, les situations auxquelles il doit être confronté ainsi que les modalités d'évaluation à mettre en place.

- Enfin, la répartition des unités d'apprentissage au cours des trois années du cycle est récapitulée dans un dernier tableau.

Les programmes sont élaborés de manière à aider les enseignants à construire et à préparer les activités de leur classe en centrant leur attention sur les apprentissages effectivement accomplis par tous les élèves : quelles sont les compétences que chaque élève doit développer ? Que doit-il apprendre pour cela ? Quelles situations mettre en place ? Comment évaluer sa progression ?

DES ATTENTES FORTES

Une éducation inclusive

L'école haïtienne est une école inclusive, c'est-à-dire une école qui prend en considération la situation, les besoins et les potentialités de chaque enfant sans distinction de sexe, de religion ou de d'appartenance sociale. Elle vise à la réussite de tous y compris de ceux qui sont en situation de handicap, de maladie ou de grande difficulté. Chacun doit pouvoir progresser à son rythme. Les programmes ont été conçus avec cette préoccupation. Il appartient à chaque enseignant d'adapter les situations d'apprentissage, les supports, les progressions et les aides à la diversité des besoins.

L'attention portée aux valeurs fondamentales

Le cadre d'orientation curriculaire accorde une large place aux valeurs fondamentales de la société haïtienne : le respect, la solidarité, la tolérance, l'honnêteté et l'équité. L'École a une responsabilité première dans leur transmission. Il est essentiel qu'elles soient portées par l'ensemble des disciplines, explicitées et exercées dans le quotidien de la classe et partagées dans tous les aspects de la vie de l'école et de la communauté.

Le choix d'un bilinguisme équilibré et ouvert

L'école haïtienne doit permettre à chaque élève de maîtriser les deux langues nationales : le créole et le français. Il doit pouvoir utiliser l'une et l'autre en s'adaptant à toutes les situations de communication de la vie. C'est aussi à travers ces

deux langues qu'il construira une culture riche du patrimoine de son pays et ouverte au monde. Le créole et le français doivent donc être enseignés, tout au long de la scolarité, jusqu'à la fin du secondaire. Au cours du troisième cycle, l'élève s'appuiera sur cette compétence linguistique pour engager l'apprentissage des principales langues de la région, l'anglais et l'espagnol.

La prise en compte du milieu de vie de l'élève

Les programmes définissent ce qui est attendu et obligatoire pour toutes les classes publiques et non publiques. Néanmoins leur mise en œuvre doit intégrer des contenus et des situations en lien étroit avec le milieu local et les savoirs acquis dans la communauté. Il appartient aux cadres départementaux et aux écoles de déterminer cette part accordée au patrimoine et aux réalités environnantes. De même, l'École doit s'ouvrir à la vie de la communauté et les élèves doivent être incités à s'y impliquer. Cet engagement dans la collectivité est une dimension essentielle de l'éducation fondamentale. L'élève doit être préparé à exercer pleinement sa responsabilité sociale et sa citoyenneté.

L'innovation

Pour répondre aux défis de l'avenir de notre pays, les programmes accordent une place importante à l'innovation et à la création. Qu'il s'agisse des sciences, des disciplines linguistiques, de la technologie, du domaine des arts, de l'éducation physique et sportive ou de la découverte de l'environnement, les élèves doivent pouvoir exercer leur créativité et être mis en situation d'imaginer, d'inventer, de concevoir des solutions nouvelles en réponse à des problèmes complexes. Ils doivent être préparés à transférer cette capacité à toutes les situations, imprévisibles aujourd'hui, qu'ils rencontreront dans leur vie future.

Les domaines – les disciplines – les horaires

Les compétences visées au cours du troisième cycle de l'enseignement fondamental sont développées dans le cadre de neuf disciplines qui concourent à l'éducation de tous les jeunes haïtiens. Elles sont regroupées dans cinq grands domaines :

- Les langues et la communication,
- Le développement personnel,
- Les sciences mathématiques et expérimentales,

- Les sciences sociales,
- La technologie et les activités productives.

| EDUCATION FONDAMENTALE | 5 domaines | Langues et communication | Développement personnel | Sciences mathématiques et expérimentales | Sciences sociales | Technologie et activités productives | |
|------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------|--|
| | 10 disciplines | Créole | Education à la citoyenneté | Mathématiques | Histoire et géographie | Education à la technologie et aux activités productives (ETAP) | |
| | | Français | Education artistique | Sciences expérimentales | | | |
| | | Anglais Espagnol | Education physique et sportive | | | | |

Le rapprochement des disciplines d'un même domaine permet de mettre en cohérence le vocabulaire et les notions utilisées, d'harmoniser les progressions et les modalités d'évaluation et de répartir l'apprentissage de certains contenus communs. Chaque domaine fait l'objet d'une présentation.

L'horaire total est de 28 heures par semaine pour tous les élèves du troisième cycle de l'enseignement fondamental. La répartition des horaires officiels est précisée dans le tableau ci-dessous. Elle peut être comparée à celles des deux premiers cycles.

| ENSEIGNEMENT FONDAMENTAL | VOLUME HEBDOMADAIRE | | | | | | |
|-------------------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| | CYCLE 1 | | | | CYCLE 2 | | CYCLE 3 |
| | Année 1 | Année 2 | Année 3 | Année 4 | Année 5 | Année 6 | Années 7,8 , 9 |
| FRANÇAIS | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| CREOLE | 7 | 7 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 |
| MATHÉMATIQUES | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| SCIENCES SOCIALES | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| EDUCATION A LA CITOYENNETE | | | | | | | |
| SCIENCES EXPÉRIMENTALES | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| ÉDUCATION ESTHÉTIQUE ET ARTISTIQUE | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| ETAP | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| ANGLAIS – ESPAGNOL | - | - | - | - | - | - | 2+2 |
| TOTAL | 24 | 25 | 26 | 26 | 27 | 27 | 28 |

Les liens entre les disciplines

Toutes les disciplines contribuent au développement des grandes compétences qui composent le profil de sortie. De plus, certaines d'entre elles, tels que les mathématiques, fournissent des outils aux autres. Les programmes prennent en compte cette nécessaire articulation entre les disciplines. Ils proposent une répartition cohérente des contenus, ils soulignent les complémentarités entre les parcours d'apprentissage et s'attachent à harmoniser le vocabulaire utilisé, les choix pédagogiques et les modalités d'évaluation.

LA NECESSITE D'UNE COOPERATION ENTRE ENSEIGNANTS

La mise en œuvre des programmes impose la concertation et le travail commun des enseignants.

Ils ont d'abord à s'informer mutuellement de leurs progressions, des situations mises en place, des méthodes choisies, des obstacles rencontrés et des difficultés repérées. Ils ont surtout à articuler leurs contributions au service des mêmes compétences, à faire converger leurs démarches, à se répartir certains contenus et à s'entendre sur les notions et les mots utilisés. Chaque enseignant doit pouvoir solliciter un collègue d'une autre discipline pour expliciter un concept, proposer un outil, aborder une connaissance, renforcer un savoir-faire.

Ils peuvent aussi construire ensemble certaines séquences et se concerter pour travailler parallèlement autour d'un même thème ou à partir d'une même situation. Par exemple, l'environnement, la culture locale, la communication numérique ou la réaction aux crises sanitaires imposent la collaboration de plusieurs enseignants (voire de toute l'équipe pédagogique).

Enfin, il est prioritaire de coordonner l'évaluation des compétences développées par les élèves en référence au profil de sortie du troisième cycle⁴. Une réunion est indispensable dès le début de l'année pour organiser et planifier les modalités d'évaluation, puis à chaque fin de période pour évaluer la progression de chaque élève, pour prévoir les apprentissages à consolider et les aides à lui apporter.

DES PROJETS INTERDISCIPLINAIRES

A sa sortie de l'école fondamentale, chaque élève doit être en mesure de répondre efficacement à des situations dans lesquelles il devra mobiliser les ressources acquises dans plusieurs disciplines de l'enseignement fondamental. Pour cela, il est nécessaire qu'il soit confronté à de telles situations au cours de sa scolarité et, en particulier, pendant le troisième

⁴ Ce point est développé plus loin (1.8).

cycle. Il convient donc qu'un temps soit réservé à des activités interdisciplinaires préparées, conduites et évaluées par plusieurs enseignants.

Ces activités peuvent prendre la forme de projets interdisciplinaires répondant à des situations susceptibles d'être vécues dans la vie sociale, culturelle ou professionnelle de chacun.

Il faut rappeler que l'aptitude à « concevoir et réaliser un projet en mobilisant sa créativité et son sens de l'innovation » est l'une des sept compétences visées par l'enseignement fondamental :

« Il prend des initiatives, entreprend et met en œuvre des projets. Il en planifie les tâches, en fixe les étapes et évalue les résultats obtenus. Il est aussi en mesure d'assumer une responsabilité dans un projet collectif. Il travaille en équipe et coopère de manière constructive »

L'IMPORTANCE DE LA VIE SCOLAIRE.

Les situations d'apprentissage et l'application des programmes ne sont pas limitées à l'espace et au temps de la classe. Les compétences attendues s'exercent à travers toutes les activités et tous les moments de la vie de l'école. La citoyenneté, la protection de l'environnement, la communication, la prévention des risques ou encore l'éducation physique et la pratique sportive impliquent, au quotidien, toute la communauté scolaire.

Le directeur et tous les enseignants doivent s'impliquer pour faire de l'école un espace éducatif et aider chaque élève à progresser à travers la vie collective. Son comportement et son implication doivent être encouragés et évalués. La plupart des « savoir-être » attendus de l'élève ne peuvent être considérés comme acquis que s'ils sont mis en œuvre dans la cour de récréation et aux portes de l'école.

De même la participation à la vie communautaire ou associative doit être suscitée et valorisée. Les situations qu'elle favorise peuvent être exploitées en classe et asseoir les apprentissages.

Une exigence : l'évaluation

« L'évaluation fait partie intégrante du processus d'apprentissage. Elle est intimement liée au programme d'études et elle est au cœur de sa mise en œuvre »⁵.

L'évaluation a comme premier objectif de vérifier, étape par étape, que chaque élève a accompli les apprentissages définis par les programmes afin, si nécessaire, de remédier aux difficultés rencontrées et de lui permettre d'accéder aux acquis visés. Il n'y a pas d'apprentissage sans évaluation. Quelles que soient la discipline, l'approche ou la méthode utilisée, l'enseignant doit définir clairement ce qui est attendu, s'assurer de son acquisition effective par tous, comprendre, si ce n'est pas le cas, pourquoi certains n'ont pas réussi et les aider à surmonter les obstacles.

L'évaluation est une nécessité tout au long des apprentissages :

- **Au début de chaque étape** (séquence)⁶, il faut d'une part, se demander où en est l'élève par rapport à l'apprentissage visé, d'autre part, vérifier s'il dispose des connaissances et des savoir-faire nécessaires (les « prérequis »). C'est ce qu'on appelle généralement « l'évaluation diagnostique ». Elle est indispensable pour que l'élève apprenne et progresse.
- **Au cours des activités**, on doit vérifier la compréhension des consignes et des situations, l'accomplissement effectif des tâches et, surtout, la pertinence et la qualité des réponses apportées aux situations auxquelles chaque élève est confronté. Cette évaluation est « formative » parce qu'elle permet à l'élève comme à l'enseignant de réagir et de surmonter les obstacles et les difficultés rencontrées.
- **À la fin de l'étape**, il s'agit d'évaluer le résultat : qu'ont appris les élèves ? Ont-ils appris ce qui était prévu ? Ont-ils progressé par rapport aux compétences visées ? Sinon pourquoi ? Ce troisième temps est celui de l'évaluation dite « sommative ». Il permet à la fois de « valider » l'étape que l'élève a franchie, voire de certifier ses acquis, et

⁵ Cadre d'Orientation curriculaire (chapitre 2.4).

⁶ On peut définir une séquence comme un ensemble cohérent et continu de séances destiné à mettre en œuvre une partie du programme.

d'engager les remédiations nécessaires en aidant l'élève à comprendre ses réussites et ses manques et en lui apportant les aides nécessaires.

Pour que l'apprentissage soit efficace, l'élève lui-même doit être impliqué dans son évaluation : il doit connaître l'objet et l'objectif de la séance (ou de la séquence), savoir ce qu'on attend de lui. Il doit être en mesure d'évaluer ses réponses et ses productions en fonction de critères clairs posés au départ, de situer ses progrès, d'identifier les connaissances et les savoir-faire nouveaux. Il doit aussi pouvoir repérer ses erreurs et en connaître la cause, chercher des solutions et améliorer ses productions. L'évaluation est un levier pour apprendre. Ce n'est pas du temps perdu, mais, au contraire, un moment essentiel du processus d'apprentissage. L'élève qui comprend ce qui est attendu, qui organise son activité et en évalue lui-même les résultats en fonction de cette attente est un élève qui apprend et qui progresse.

Cela conduit inévitablement à redéfinir les modalités actuelles d'évaluation sommative de fin de période. Il faut, en particulier, considérer que les bilans périodiques sont d'abord un moyen de fournir aux élèves des informations sur leurs progrès et sur les points qui doivent faire l'objet d'une attention et de régulations au cours de la période suivante. Plutôt qu'un constat global du « niveau » de l'élève, le bilan de fin de période devrait être conçu comme une évaluation encourageante destinée à aider les élèves à avancer dans leurs apprentissages et à adapter les activités à leurs acquis et à leurs besoins.

Le bilan peut reposer sur les évaluations ponctuelles réalisées à la fin de chaque séquence et/ou sur l'observation continue de situations rencontrées au cours des apprentissages. Pour réaliser ces bilans, il convient que l'élève soit confronté à des situations qui permettent d'apprécier son degré de maîtrise de la (ou des) compétence(s) concernée(s). Dans tous les cas, les situations proposées et les critères choisis pour situer les productions de l'élève, doivent aider à déterminer si l'élève a progressé et s'il réinvestit les connaissances, savoir-faire et comportements acquis au cours de la période dans l'exercice de cette compétence. L'évaluation sommative ne peut se limiter à l'attribution d'une note. Elle doit permettre de positionner l'élève par rapport aux compétences visées (par exemple, à l'aide d'une grille simple) et de préciser les acquis, les progrès réalisés et les difficultés (au moins par une appréciation littérale). Si une note finale est attribuée, elle doit reposer sur des critères clairement explicités pour l'élève et ses parents.

Comment utiliser les programmes ?

Chaque enseignant doit lire l'intégralité des programmes de sa discipline sans se limiter au niveau où il exerce. Les programmes forment un tout et on ne peut isoler une étape d'un parcours d'apprentissage continu et cohérent. De même, il est souhaitable qu'il prenne connaissance des programmes des autres disciplines pour coopérer efficacement avec les autres enseignants.

Il s'agit d'abord de lire les programmes de manière à pouvoir répondre clairement à cinq questions :

- Quelle est l'utilité de la discipline au service de ce qui est attendu des élèves à la sortie de l'enseignement fondamental ?
- Quelles sont les compétences que tous les élèves doivent maîtriser à la fin de la 9e année ?
- Pour chaque compétence, qu'est-ce qui est attendu précisément et que doit-on faire pour cela ? Quelle stratégie mettre en place ?
- Comment évaluer que chaque élève progresse dans la maîtrise de ces compétences ?
- Quelles sont les étapes fixées par le programme ? Quels sont les connaissances, les savoir-faire et les attitudes que l'élève doit acquérir à chaque étape et dont il faut vérifier l'acquisition ?

C'est à partir des réponses à ces questions que l'enseignant va construire et préparer son travail, en planifiant la réalisation de la progression proposée en une succession de séquences⁷, en fixant précisément les résultats attendus de chaque séquence, en déterminant les modalités de leur évaluation et en prévoyant les situations à mettre en place et les supports nécessaires.

Ces programmes imposent une conception de la classe centrée sur l'élève.

⁷ On rappellera qu'une séquence est un ensemble cohérent et continu de séances destiné à mettre en œuvre une partie du programme.

- « **Ce qui importe, ce n'est pas ce que l'enseignant enseigne, mais ce que l'élève apprend.** » Le rôle de l'enseignant est d'organiser les situations d'apprentissage en fonction de la compétence visée, de fournir les supports, les outils et les aides nécessaires, de susciter l'activité des élèves et de suivre sa progression. Son attention est centrée sur les besoins d'apprentissage de chaque élève : que sait-il déjà ? Qu'a-t-il à apprendre ? Progresse-t-il pendant la séance ? Que puis-je faire pour l'aider ?
- **L'élève doit être constamment actif.** Il doit être mobilisé sur des tâches mettant en jeu les compétences concernées et susceptibles de le faire avancer dans les apprentissages : traiter des problèmes, créer, s'exprimer, analyser, échanger, observer, expérimenter, etc. Si des exposés de l'enseignant restent nécessaires, ils doivent être considérés comme une ressource au service des apprentissages et faire l'objet d'une « écoute active ». Ils ne sont plus l'essentiel de l'enseignement, mais un moment d'une séquence dont l'acteur principal est l'élève. Le rôle de l'enseignant est d'aider l'élève à agir et à apprendre.
- **L'élève est le premier responsable de ses apprentissages** : il doit savoir clairement ce qu'il apprend, pourquoi il l'apprend et ce dont il a besoin pour cela. Il réussira d'autant mieux qu'il comprendra ce qu'on attend de lui et le sens de son activité. Il doit être en mesure d'évaluer ses connaissances et ses savoir-faire, de suivre ses progrès ou encore d'identifier les difficultés rencontrées pour mieux les surmonter. Cela impose à l'enseignant de mettre les élèves en situation pour qu'ils assument effectivement la responsabilité de leurs apprentissages, de leur expliquer ce qui justifie l'activité et ce qu'on attend de leur travail ou encore de leur donner les moyens d'évaluer par eux-mêmes la qualité et l'efficacité de ce travail.
- **Aucun élève ne doit être en échec** : la mise en œuvre d'un enseignement centré sur l'élève conduit à adapter les interventions de l'enseignant, donc à différencier les activités, les rythmes d'apprentissage, les aides et les compléments apportés en fonction des situations et des besoins spécifiques des élèves. L'évaluation joue, sur ce point, un rôle essentiel. Elle permet de s'assurer de la progression de chacun et d'adapter, au jour le jour, les parcours d'apprentissage.

Des ressources seront mises à la disposition des enseignants pour faciliter la mise en œuvre de ces programmes. Un « guide de l'enseignant » sera élaboré pour expliquer les changements attendus et fournir des aides pour la conception et la réalisation des activités. Des exemples de séquences seront, par ailleurs, produits et diffusés, accompagnés des supports nécessaires pour les élèves. Ils pourront être utilisés directement par les enseignants mais permettront aussi à chacun de concevoir ses propres séquences.



Domaine
des sciences expérimentales

Les sciences expérimentales

Les sciences expérimentales cherchent à établir des régularités dans les phénomènes naturels et artificiels, vivants et non vivants, par le biais de l'observation, de l'expérimentation et de la formalisation. Elles sont guidées par un ensemble de pratiques instrumentales, de méthodologies d'investigation et de raisonnements logico-mathématiques que l'on rassemble sous le vocable de « démarche scientifique et expérimentale ». Ces caractéristiques leur assurent l'élaboration de connaissances à la fois robustes et évolutives, qui permettent à chaque génération d'humains de s'appuyer sur les acquis de la précédente, de les réviser, de les analyser et de les réévaluer, afin de faire de nouvelles découvertes. Elles ont en cela une vocation d'universalité et de progrès qui les placent au cœur du développement humain.

De par leurs méthodes et leurs objets d'étude, les sciences expérimentales sont généralement considérées comme étant scindées en deux grandes catégories de disciplines : les sciences de la nature d'une part, et les sciences humaines et sociales d'autre part. Les premières, plus facilement sujettes à l'expérimentation et à la formalisation mathématique, sont perçues comme plus objectivables que les secondes. A l'école, on sépare le plus souvent les sciences de la nature en deux groupes de deux disciplines, à nouveau en raison de méthodes et d'objets d'études relativement distincts : la physique et la chimie composent les sciences dites « physiques », la biologie et la géologie les sciences dites « de la vie et de la Terre ».

Ce découpage reste toutefois relativement arbitraire au sens où ces quatre disciplines partagent des démarches similaires et où elles œuvrent conjointement pour développer une compréhension globale de la matière, de la vie et de l'univers. C'est la raison pour laquelle, dans ce programme du troisième cycle, elles ont été rassemblées en une discipline unique : les « sciences expérimentales ». Elles feront en cela l'objet de considérations rédigées dans des parties communes, se séparant cependant à chaque fois lorsque leurs méthodes et objets divergeront.

3.2.1 LA DISCIPLINE : SCIENCES PHYSIQUES ET SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Physique, chimie, biologie et géologie sont donc des sciences de la nature qui cherchent à observer, à comprendre, à modéliser, à expliciter et à prévoir le monde qui nous entoure : sa nature, ses propriétés, ses transformations et son évolution. Dites « expérimentales » et « formelles », elles s'appuient sur l'expérience et sur la modélisation, qu'elles articulent le plus souvent à l'aide du langage mathématique, dans le cadre de démarches objectivées par les faits et appuyées par des cheminements intellectuels logico-mathématiques.

Elles s'organisent essentiellement autour des quatre grands concepts organisateurs *structuraux* que sont : l'espace, le temps, l'énergie et la matière, liés entre eux par les quatre concepts organisateurs *fonctionnels* que sont l'organisation, les interactions, les

transformations et l'évolution. Suffisants pour décrire la majorité des phénomènes au premier niveau, ils peuvent toutefois être avantageusement complétés par des concepts organisateurs fonctionnels complémentaires tels que les cycles, la régulation, la fonction et l'information. Ces derniers permettent notamment de décrire les propriétés émergentes du vivant, bien qu'il s'agisse d'un état particulier de la matière, soumis aux mêmes lois que la matière inerte.

En termes d'objets d'étude, le domaine de la physique s'étend de l'infiniment petit (où elle côtoie chimie et biologie) à l'infiniment grand (ou elle côtoie un moment la géologie avant de s'en séparer). La physique conserve en effet la prééminence au-delà de l'enveloppe planétaire, même si chimie et biologie sont susceptibles d'éclairer l'étude des phénomènes et objets extraterrestres (on parle alors d'exochimie et d'exobiologie). Chimie, géologie et biologie sont en effet plutôt cantonnées à la sphère terrestre, la géologie s'intéressant au sous-sol et aux sols (où elle croise la chimie et la biologie) et la biologie restant essentiellement limitée à une mince couche planétaire incluant les sols, leur surface et la basse atmosphère : la biosphère. Ultime séparation : ensemble, elles s'appliquent et agissent au niveau du monde des objets manufacturés, autrement appelé "technosphère". En raison de la juxtaposition de ces différents domaines d'étude, le programme de sciences expérimentales a été intitulé : "*Comprendre et agir sur les mondes naturel et artificiel : géosphère, biosphère, technosphère, atmosphère et univers*".

Partant de l'observation, de la description, de l'analyse, de la formalisation et de la modélisation des phénomènes naturels de l'univers et des lois qui régissent ces phénomènes, elles produisent des connaissances et des objets technologiques qui permettent en retour d'agir sur le monde naturel ou artificiel, vivant ou non vivant.

Ce faisant, elles le transforment en visant le progrès humain et en permettant de fait de résoudre des problèmes cruciaux dans des domaines tels que les matériaux, l'énergie, l'alimentation, la santé, les transports, les télécommunications, l'exploration spatiale, etc. Elles ont ainsi permis le développement humain de nombreuses populations au cours des âges, améliorant leur confort et leur espérance de vie dans des proportions inédites dans l'histoire de l'humanité.

Les sciences expérimentales ne sont pour autant pas « bonnes » par nature ; non seulement elles peuvent faire l'objet d'usages malveillants tels que la production d'armes, de poisons ou de drogues, mais leur exploitation conduit inévitablement à des accidents et des catastrophes (chimiques, nucléaires...).

Outre ces usages malveillants, le progrès scientifique crée lui-même des problèmes nouveaux au fur et à mesure qu'il en résout d'autres. C'est par exemple au développement des sciences et des techniques et à leur alliance avec un système économique libéral et mondialisé que l'on doit les multiples crises sociales et environnementales auxquelles l'humanité doit et devra faire face au XXI^e siècle : crise climatique, érosion de la biodiversité, pollution des sols, de l'air et des océans, surexploitation des ressources naturelles, rareté de l'eau, etc. C'est encore aux avantages qu'elles confèrent aux sociétés qui en disposent que l'on doit la disparition de nombreux peuples au cours de l'histoire, peuples qui n'en disposaient pas eux-mêmes, conduisant à une autre forme d'érosion : celle de la diversité humaine et culturelle.

Aujourd’hui, et pour la première fois dans l’histoire de l’humanité, l’impact de la présence humaine sur la Terre induit des changements majeurs des conditions environnementales : nous sommes entrés dans l’ère de l’Anthropocène, où le développement lui-même qui menace notre avenir. Mais les sciences expérimentales ne sont pas non plus pour autant « mauvaises » par nature ! Car en tant que source de progrès et de compréhension du monde, elles sont susceptibles de permettre à l’humanité de se forger un avenir débarrassé de ce qui le menace, comme on a pu le voir avec l’abandon au niveau mondial des CFC¹ destructeurs de la couche d’ozone et leur substitution par des gaz aérosols moins nocifs pour la stratosphère. Ce sont bien les climatologues qui permettent de prévoir les changements climatiques et c’est bien la science qui permet de concevoir les mesures à adopter pour espérer le limiter.

L’exercice des sciences expérimentales engage ainsi la responsabilité de leurs acteurs et actrices, autant que de ceux et celles qui exploitent leurs découvertes. C’est pourquoi les présents programmes insistent sur la distinction entre monde naturel et monde artificiel autant que sur la distinction entre vivant et non vivant, ainsi que sur leurs interrelations, et sur la responsabilisation citoyenne, éthique et environnementale des élèves haïtiens, futurs citoyens du monde.

Plus spécifiquement, nous indiquons ci-dessous quelques caractéristiques des quatre composantes disciplines en lesquelles on découpe généralement les sciences expérimentales.

La physique est une science fondamentale de la nature, formelle et expérimentale, qui tente d’expliquer et de mesurer tout ce que l’on voit ou perçoit.

- Elle étudie le monde qui nous entoure sous toutes ses formes, les phénomènes naturels qui s’y déroulent, les lois de sa variation et de son évolution.
- Elle s’intéresse aux forces, à l’énergie, au temps, aux constituants les plus petits de la matière comme à ses compositions les plus grandes.
- Elle essaie de comprendre et d’expliciter les phénomènes naturels de l’univers en établissant des théories qui permettent de les modéliser et, de fait, de les prévoir.
- Elle permet la production efficace d’énergie, le développement de technologies informatiques, d’instruments d’analyse médicaux, de technologies de communication, la conception d’édifices et d’ouvrages d’art ou encore le développement de moyens de transport toujours plus performants.

La chimie, en tant que composante particulière des « sciences physiques », est elle aussi une science fondamentale de la nature, formelle et expérimentale. Elle cherche toutefois plus précisément à expliciter la structure, les propriétés et les transformations de la

¹CFC : chlorofluorocarbures.

matière.

- Elle tente de comprendre et d'expliquer le monde qui nous entoure et la matière qui nous constitue en établissant un ensemble de connaissances sur la composition, la structure, les propriétés, les transformations et les méthodes de préparation ou de synthèse des substances. Pour ce faire, elle utilise des concepts et des modèles souvent empruntés à la physique.
- Elle s'intéresse à la constitution atomique et moléculaire de la matière, à leurs réactions, et aux interactions spécifiques de ses constituants.
- Elle cherche à mettre à profit la relation structure-propriétés pour identifier les substances chimiques, les extraire de leurs sources naturelles et en synthétiser de nouvelles au laboratoire afin de répondre efficacement à certains besoins de l'humanité.
- Elle permet la production de nouveaux matériaux, de médicaments, d'engrais et des pesticides, ainsi que l'élaboration de techniques fines d'analyse des sols, de l'air, de l'eau et des organismes vivants.

La géologie est une science basée sur l'étude de la planète Terre.

- Elle étudie la matière minérale, les constituants et la structure des roches qui composent la planète Terre.
- Elle permet, à l'aide de différentes méthodes et techniques, de dater des roches et des événements géologiques majeurs.
- Elle s'intéresse aux phénomènes naturels tels les séismes, le volcanisme, les cyclones, les tempêtes, les tornades ou les tsunamis.
- Elle permet l'exploitation des ressources minières de la Terre pour produire de l'énergie et la réalisation de constructions au service de la vie humaine.
- Elle permet aussi, associée à la physique et aux sciences de l'Univers, de comprendre le système solaire et l'organisation de l'Univers.

La biologie est une science basée sur l'étude du vivant.

- Elle étudie la matière vivante, les êtres vivants et les interactions entre ces organismes vivants.
- Elle s'intéresse aux différentes échelles du vivant : de la biosphère à l'atome.

- Elle permet de comprendre le fonctionnement des organismes vivants par la description de leurs structures et met en évidence des fonctions physiologiques des organes.
- Elle permet une meilleure compréhension du monde qui nous entoure par la classification des espèces, la théorie de l'évolution et la chronologie de l'histoire du vivant.
- Elle couvre les domaines de la botanique, de la zoologie, de la physiologie et de l'anatomie, de la microbiologie, de la biochimie ainsi que de la biologie moléculaire.
- Se situant à la jonction entre le vivant et la technique, elle contribue à des progrès médicaux qui permettent l'allongement de l'espérance de la vie humaine.
- Elle est au cœur de l'éducation au développement durable (lutte contre le changement climatique et l'érosion de la biodiversité, préservation du patrimoine naturel).

3.2.2 LA CONTRIBUTION DES SCIENCES EXPERIMENTALES AU PROFIL DE SORTIE – LEUR RELATION AUX AUTRES DISCIPLINES - L'INTERDISCIPLINARITE

Lien au profil de sortie

Le profil de sortie de l'enseignement fondamental est organisé autour de 7 grandes compétences ; celles-ci concernent les sciences expérimentales de manières très différentes. De ce point de vue, on peut les regrouper en deux catégories.

1. Compétences au cœur de l'enseignement des sciences expérimentales

a. *Utiliser les modes de raisonnement, les méthodes et les outils appropriés pour traiter efficacement les problèmes posés dans la vie courante et dans les situations d'apprentissage auxquelles il est confronté*

Cette compétence constitue le cœur de l'enseignement des sciences expérimentales en termes de démarche et toutes ses composantes sont concernées. Dans la définition des compétences spécifiques à la discipline, elles se traduiront notamment par deux compétences principales : une première compétence méthodologique relative à la démarche expérimentale (composantes 1b, 1c) et une seconde théorique relative à la formalisation des observations (composantes 2a, 2b, 2c). Elle nourrira également la compétence 3, notamment en termes de posture intellectuelle et citoyenne, ou encore d'esprit critique (composante 3a).

b. *S'impliquer activement dans l'étude de son environnement et dans sa protection*

Cette compétence constitue l'un des objectifs majeurs de l'enseignement des sciences expérimentales, en termes d'engagement professionnel et citoyen cette fois, et toutes ses composantes sont concernées. Dans la définition des

compétences spécifiques à la discipline, elles se traduiront par un renforcement de la compétence 1 (composantes 1a, 1b, 1c, 1d) et par la définition de la compétence 3 (composantes 3a, 3b, 3c).

c. Se situer dans la société et agir en citoyen responsable

En développant une meilleure compréhension du monde naturel et artificiel, ainsi que de l'environnement proche, les sciences expérimentales contribuent (bien que moins spécifiquement que pour les deux compétences précédentes) au développement de cette compétence. Dans la définition des compétences spécifiques à la discipline, cela se traduira par un renforcement de la compétence 3 (composantes 3a, 3b, 3c). Dans une moindre mesure, la rigueur scientifique développée dans la compétence 1 contribuera également au développement de valeurs telles que le respect, la tolérance et l'honnêteté intellectuelle.

d. Concevoir et réaliser un projet en mobilisant sa créativité et son sens de l'innovation

Les sciences expérimentales sont particulièrement propices au développement de cette compétence, qui peut être développée par le biais de projets techniques ou réflexifs, éventuellement en lien avec les communautés extérieures à l'école. Dans la définition des compétences spécifiques à la discipline, cela se traduira par le renforcement de la compétence 3 (composantes 3c, 3d), appuyant en outre plusieurs composantes de la compétence 1 (composantes 1b, 1c, 1d).

2. Compétences abordées par l'enseignement des sciences expérimentales

a. Préparer et engager les orientations de sa formation et sa vie professionnelle

L'enseignement des sciences expérimentales constitue à la fois un moyen d'initier aux métiers scientifiques et techniques, et une voie d'accès à ces métiers. Par le biais de projets, il est possible de mettre l'élève en lien avec la communauté professionnelle correspondante. La discipline contribuera donc à son orientation, ce qui, dans la définition des compétences spécifiques à la discipline, se traduira notamment par le renforcement de la compétence 3 (composante 3d).

b. Communiquer avec aisance dans toutes les situations du quotidien et de ses activités d'élève

La démarche scientifique impliquant la nécessité de structurer ses idées et de les exprimer, notamment sous la forme d'hypothèses qui seront ensuite débattues dans le respect de l'autre, les sciences expérimentales contribuent également (bien que de manière non spécifique) à cette compétence. Dans la définition des compétences spécifiques à la discipline, cela conduira au renforcement des compétences 1 et 3 (composantes 1b, 3b).

c. Développer harmonieusement toutes les dimensions de sa personnalité

Aucune discipline ne peut se prévaloir de ne pas développer cette compétence, mais aucune n'en est exclue. Dans la définition des

compétences spécifiques à la discipline, cette compétence se traduit ainsi par un renforcement de l'ensemble des compétences, et en particulier de la compétence 3 (composantes 3a, 3b).

L'ensemble de ces considérations conduit au profil de compétences développé ci-dessous, organisé en 3 compétences principales comportant chacune 3 ou 4 composantes. Ces dernières précisent ce qu'il convient d'entendre par ces compétences générales et préparent la définition ultérieure des objectifs pédagogiques.

Interdisciplinarité

Au sein du domaine

Dans l'ancienne classification d'Auguste Comte, les sciences étaient hiérarchisées : les mathématiques en haut de l'échelle, au-dessus des sciences physiques qui en tiraient leur formalisation et qui se trouvaient elles-mêmes au-dessus des sciences de la vie à qui elles fournissaient des théories, des concepts et des instruments et avec lesquels elles partageaient maints terrains d'expérimentation. Selon cette classification, le degré de formalisation des disciplines augmentait ainsi de la biologie aux mathématiques en passant par la géologie, la chimie et la physique.

On voit les choses autrement aujourd'hui : la complexité des systèmes étudiés croît en sens inverse, faisant apparaître des propriétés émergentes qui n'existent pas au niveau précédent : ainsi la compréhension par la chimie des propriétés de la matière n'est-elle pas suffisante pour décrire le vivant. C'est ce qui explique que la biologie emprunte à toutes les disciplines à la fois, alors que la physique n'a presque besoin que des mathématiques.

La science a elle-même bien changé depuis Auguste Comte. Dans la réalité des sciences du XXI^e siècle, on parle volontiers de biochimie, de physicochimie, de géophysique, voire même de biophysique. Autant de rapprochements qui transcendent les anciens clivages disciplinaires. La raison tient au fait que grâce à leurs progrès respectifs, ces disciplines ont pu progressivement tenter de comprendre des systèmes de plus en plus complexes, pour lesquels elles n'étaient plus compétentes seules : comprendre les océans, c'est maîtriser les courants marins, la composition chimique de l'eau de mer, les échanges d'énergie avec l'atmosphère, le rôle du plancton dans la régulation de la teneur en dioxyde de carbone, les risques, les facteurs et les degrés de pollution de l'eau de mer, le tout à grands renforts de modélisations informatiques... autant de domaines qui n'appartiennent plus à une seule discipline.

Alors certes, physique et chimie font toutes deux un très large usage des concepts et des relations mathématiques, qui leur permettent d'élaborer des modèles théoriques calculatoires. Certes, lorsque la biologie produit et étudie les concepts de vivant et de biosphère, lorsque la géologie s'intéresse à la structure, à la composition et à l'évolution de la planète (et des exoplanètes), elles empruntent à la physique et à la chimie les concepts et théories dont elles ont besoin. Mais au-delà des emprunts théoriques, ces quatre disciplines se partagent la surface des sols, les océans, les rivières et l'atmosphère, de la Terre et des exoplanètes, bien qu'avec des perspectives et des finalités différentes. Et sans les mathématiques, elles n'ont aucun moyen de les modéliser, de les quantifier, de prédire leurs comportements.

Du fait de l'existence de ces terrains communs entre les SVT et les sciences physiques, c'est sur le plan de l'éducation à l'environnement qu'elles se croiseront le plus souvent. Avec les mathématiques, les croisements se feront naturellement lorsqu'elles auront besoin de recourir à des formalismes, à des approches calculatoires et à des outils d'analyse statistique, les mathématiques étant susceptibles de leur côté de leur emprunter des situations réelles destinées à introduire des notions spécifiques.

Avec les autres domaines

Les sciences expérimentales, l'histoire, la géographie et l'éducation à la citoyenneté partagent un vocabulaire, des notions et des pratiques communs, qu'il est intéressant de chercher à coordonner dans les programmes.

- Le réchauffement climatique en lien avec les activités humaines, l'érosion de la biodiversité, la prévention des risques naturels et les enjeux d'un développement durable sont au cœur de l'enseignement des SVT. Abordées en cours de géographie, les questions géostratégiques en lien avec les exploitations d'énergie, de migrations de population ou d'urbanisation sont des liens de causalité à proposer avec les SVT.
- L'étude en géographie de la géomorphologie, des climats et de la végétation, ainsi que des risques et de la préservation de l'environnement, est proposée du point de vue humain. Il serait ainsi utile de coordonner les enseignements proposés aux élèves dans l'approche des notions de chaleur, de température, sur la question de l'eau, les plantes et la couverture végétale, les roches et le sol, les risques.
- Les SVT participent à l'éducation à la santé. Avoir une hygiène de vie saine passe par une alimentation équilibrée et la pratique régulière d'exercices physiques. Un langage commun avec l'éducation physique et sportive ainsi que des projets menés avec la restauration scolaire permettent une éducation plus globale des élèves au cours de la scolarité sur ces sujets de santé publique.
- L'éducation à la sexualité peut faire l'objet d'une politique éducative. En lien avec les médecins scolaires, certaines notions de SVT (méthodes contraceptives et infections sexuellement transmissibles par exemple) peuvent faire l'objet de temps d'échanges avec les élèves dans un cadre proposé par l'établissement.
- L'analyse de documents iconographiques en histoire suppose de faire réfléchir les élèves sur les instruments d'optique (*camera obscura*, lentilles, miroirs, appareil photographique) utilisés par les artistes et les reporters et leur influence dans la représentation.

QUELQUES PRINCIPES DE LA DIDACTIQUE DE LA DISCIPLINE AU CYCLE 3

La didactique des sciences expérimentales au cycle 3 se décline selon divers principes dont les principaux sont les suivants :

1. Les apprenants apprennent sur la base de leurs connaissances déjà acquises, qui peuvent parfois faire obstacle aux apprentissages ultérieurs ; il convient donc d'en tenir compte dans la planification et la réalisation des activités pédagogiques.
2. L'enseignement ne se limite pas à la transmission de connaissances car il vise le développement de compétences. Il se base sur des objectifs d'apprentissage bien définis.
3. La démarche expérimentale doit être privilégiée autant que faire se peut dans la perspective de mettre en relation théorie et pratique, abstraction et réalité observable.
4. En sciences physiques, le niveau de formalisation des connaissances est réduit au minimum et les approches qualitatives privilégiées, pour permettre aux élèves d'appréhender des champs de connaissances diversifiés sans être bloqués par leur bagage mathématique. En SVT, la formalisation des bilans notionnels est claire et concise. Les approches qualitatives sont privilégiées aux énumérations quantitatives.
5. L'évaluation, quant à elle, cherchera à allier une pratique de l'évaluation « indicative », c'est-à-dire diagnostique et formative qui vise à favoriser l'efficacité des apprentissages, à une approche de l'évaluation « sommative » qui soit à la fois continue et terminale (certificative).

L'élève au centre

En premier lieu, les finalités de l'enseignement des sciences expérimentales évoquées plus haut nécessitent de mettre l'élève au centre de ses apprentissages et de penser toute activité pédagogique comme un moyen de lui faire vivre une expérience d'apprentissage et non de simplement l'exposer aux contenus détenus par l'enseignant en espérant qu'il en retienne quelque chose. Dans cette perspective, il peut être utile de rappeler qu'enseigner ne consiste pas à « donner son cours » mais à « faire apprendre » les élèves. Le métier de l'enseignant n'est ainsi pas tant de maîtriser sa discipline et de savoir la restituer (ce qui n'empêche pas que cela soit attendu de lui) que d'être en mesure de concevoir un environnement didactique et un accompagnement individualisé permettant à chaque élève de progresser et de dépasser ses difficultés.

Dans le même ordre d'idée, il est probablement inutile de rappeler que tout enseignement moderne s'appuie sur une conception socioconstructiviste de l'apprentissage qui, loin de considérer l'élève comme un récipient à remplir ou comme un disque dur sur lequel graver des données, le pense comme un individu doté d'expériences préalables, de savoirs plus ou moins stabilisés, plus ou moins conformes aux connaissances scolaires et, surtout, de préconceptions qui constituent à la fois des aides et des obstacles à l'apprentissage. Des préconceptions qu'il faudra parfois déconstruire pour les reconstruire : un double travail donc pour l'enseignant.

Ceci ne signifie pas, bien entendu, que l'enseignement doive exclure d'emblée les formes pédagogiques « transmissives » où l'enseignant explique et les élèves écoutent, tentent de comprendre, de mémoriser et d'appliquer. Mais ces séquences *ex cathedra* doivent être pensées *pour* et *en fonction* des élèves et de leurs besoins, au regard de leurs connaissances du moment et des obstacles cognitifs qui se présentent à eux. En d'autres termes, si les pédagogies (*ce que fait l'enseignant*) n'ont pas besoin d'être systématiquement d'inspiration constructiviste, la conception de l'apprentissage (*ce que cela est censé faire sur les élèves*) se doit de l'être. C'est ce qui justifie notamment que les présents programmes soient présentés sous la forme d'unités d'apprentissage et pas sous la forme d'unités d'enseignement.

Un enseignement « par compétences »

La didactique des sciences expérimentales préconisée pour le cycle 3 et adoptée dans les présents programmes est par ailleurs inspirée de l'approche dite « par compétences ». En termes d'activités, cela suppose de construire chez des élèves des « savoir-agir complexes » et non des connaissances livresques, c'est-à-dire de bâtir en eux des capacités réelles qu'ils et elles seront en mesure d'exercer dans leurs sphères privées, sociales et professionnelles. Le choix de cette approche a deux conséquences majeures.

La didactique des sciences expérimentales préconisée pour le cycle 3 et adoptée dans les présents programmes est par ailleurs inspirée de l'approche dite « par compétences ». En termes d'activités, cela suppose de construire chez des élèves des « savoir-agir complexes » et non des connaissances livresques, c'est-à-dire de bâtir en eux des capacités réelles qu'ils et elles seront en mesure d'exercer dans leurs sphères privées, sociales et professionnelles. Le choix de cette approche a deux conséquences majeures.

En termes de contenus, pour commencer, on s'efforcera, on s'efforcera de toujours donner un sens aux apprentissages proposés, ce qui implique de s'écartier du modèle de « l'école utérus » dont le rôle, comme c'est le cas du milieu biologique et nutritif dans lequel baigne le foetus, est pensé comme la nécessité de transmettre à l'élève des « nutriments cognitifs » en prévision de sa sortie dans la « vraie » vie. Au risque de tomber dans une logique pédagogique un peu trop utilitariste, il est tout de même nécessaire de se rappeler qu'au cycle 3, les enfants ne vivent pas à l'extérieur de la « vraie » vie, qu'ils sont déjà exposés à de multiples situations complexes à gérer et que nombre d'entre eux, hélas, ne pourront compter que sur ces quelques années d'enseignement avant de quitter l'école pour mettre en œuvre ce qu'ils y auront appris.

En termes d'état d'esprit, ensuite, cet enseignement par compétences suppose de construire chez l'élève, en même temps que des compétences, sa confiance dans sa capacité à les mettre en œuvre. Ce que les Anglo-Saxons nomment « *empowerment* », nous pourrions l'appeler « pouvoir de penser et d'agir ». Il ne s'agit pas là d'entretenir leurs compétences entrepreneuriales, même si cela pourrait y contribuer. Ce qui est en jeu, c'est leur confiance en eux, en leur capacité à penser, à agir, à prendre des décisions... et à apprendre. Aucun élève n'apprend mieux lorsqu'on blâme ses insuffisances que lorsqu'on valorise ses progrès. En termes de posture enseignante, cela se traduit par le fait de « pousser » ses élèves devant soi, tel un guide qui resterait en queue de cordée,

plutôt que de les « tirer » vers soi, comme un guide qui les appellerait, depuis le sommet, vers un horizon qu'ils savent inatteignable. L'enseignant est celui qui encourage, valorise, récompense chaque progrès, non sans montrer le chemin qu'il reste à parcourir.

La « démarche expérimentale »

Le propos des sciences est d'établir un principe de rationalité dans la confrontation des idées et des théories avec les faits observables dans le monde environnant. La culture scientifique peut dès lors se définir comme le fait de savoir identifier, sur la base de connaissances scientifiques, des questions et en tirer des conclusions fondées sur des faits, en vue d'appréhender et d'interpréter la réalité. Cette compréhension vise à prédire des effets à partir de causes identifiées. Entre autres, elle permet de repérer les changements du monde naturel dus à l'activité humaine et à prendre des décisions à ce propos.

C'est dans cette perspective que ces programmes ont été pensés, proposant des enseignements scientifiques non pas fondés sur la transmission de connaissances établies par d'autres, en d'autres temps, mais nourries par l'expérience propre de la matière et de la nature, l'expérimentation, la confrontation aux choses, l'édition progressive d'une intuition des phénomènes. Ceci passe nécessairement par une démarche expérimentale, dans les deux sens du terme : une confrontation à l'expérience d'une part, une démarche d'exploration, d'interrogation et d'investigation d'autre part. Cela impliquera de toujours mettre en relation théorie et expérience dans le parcours d'apprentissage des élèves.

Une approche « phénoménologique »

Comme nous l'avons vu plus haut, les sciences physiques sont majoritairement formalisées et c'est ce qui constitue l'une de leurs principales forces. Ainsi, par souci de simplicité, on invoque bien plus souvent les formules que les interprétations qualitatives pour décrire la nature. Jusqu'à se risquer à parler imprudemment des « lois de la nature », confondant les comportements cohérents de l'univers avec la manière dont l'approche scientifique a permis de les expliciter, à grands renforts de simplifications, d'approximations et de définition de domaines de validité.

Citons ainsi le philosophe Alexandre Koyré, dans *L'explication du réel par l'impossible* (1961) : « Les lois scientifiques sont peut-être « vraies » mais elles décrivent bien peu souvent la réalité observable ». Ou encore le physicien Jean-Marc Levy-Leblond dans *Science, culture et public : faux problèmes et vraies questions* (2003) : « La science ne produit pas des vérités absolues et universelles ; bien plutôt, elle fournit des énoncés conditionnels, et sa force vient précisément de sa capacité à définir leurs conditions de validité ». Ou même Victor Hugo dans l'introduction de son *Shakespeare* : « La science est l'asymptote de la vérité ».

Toutefois, ce double arsenal de formalismes et de maîtrise des cadres au sein desquels ils peuvent être employés alourdit énormément le travail de l'élève dans sa quête d'une compréhension du monde. Pour les moins à l'aise en mathématiques, l'approche formelle des phénomènes en complexifie l'appréhension, parfois jusqu'au décrochage. Mais cette même approche

formelle masque également parfois leur véritable sens : tel élève qui sait appliquer le principe fondamental de la dynamique en comprend-il le sens profond ? Telle élève qui sait réciter le principe d'Archimède ressent-elle au fond d'elle-même ce qui en est la cause ?

Bien sûr, il n'est pas question de négliger l'approche formalisée des sciences physiques ; elle constitue même l'une des trois compétences fondamentales qui guident les présents programmes. Mais à la fois pour permettre leur appréhension par les élèves les moins aguerris en mathématiques et pour entretenir le sens physique des autres, il nous a semblé important de l'accompagner d'une approche parallèle plus « phénoménologique », c'est-à-dire basée sur l'observation et l'articulation entre eux des phénomènes. Il s'agit ni plus ni moins de revenir, comme le propose le philosophe inventeur de la phénoménologie Husserl, de construire l'essence des choses avant de les formaliser.

Autre avantage pour le cycle 3 d'ailleurs : permettre d'aborder des notions de sciences très complexes lorsqu'on doit en manipuler les concepts mathématiques mais tout à fait accessibles lorsqu'on les décrit phénoménologiquement. De quoi à la fois préparer les esprits des élèves à la formalisation qu'ils rencontreront ultérieurement, et permettre à ceux et celles qui quitteront l'école prématûrément de les avoir abordés au moins une fois.

Des modalités d'évaluation adaptées

Les principes pédagogiques qui précèdent ont nécessairement des impacts sur les modalités d'évaluation des apprentissages. Il s'agit en effet de passer d'une évaluation exclusivement sommative (servant à sanctionner ou à certifier le degré de maîtrise des apprentissages des élèves et conduisant à leur notation globale) à une évaluation multiforme et multifonctions, référée aux compétences visées, étroitement reliée au processus d'apprentissage et impliquant l'élève lui-même.

Cela suppose d'en diversifier les formes et les objectifs ; les modalités d'évaluation doivent ainsi comprendre à la fois 1/ l'évaluation *initiale*, qui permet à l'enseignant de faire le point sur la maîtrise des prérequis par les élèves, 2/ l'évaluation *tout au long de l'apprentissage* qui permet aux élèves de s'autoévaluer et de diriger leurs efforts, 3/ l'évaluation *à la fin de chaque étape* qui permet de valider les acquis des élèves et de dresser le bilan de leur progression et 4/ l'évaluation *de fin d'année ou de cycle* qui permet de décider de l'orientation future de l'élève.

- La première est « diagnostique » : elle permet à l'enseignant de s'assurer de la maîtrise des prérequis par les élèves, de leur degré préalable de développement des compétences attendues en fin de parcours et, éventuellement, d'identifier les obstacles aux apprentissages visés.

- La seconde est « formative » et « réflexive » : elle porte l'attention de l'élève et de l'enseignant sur des moments particuliers, essentiellement liés aux savoirs, savoir-faire et savoir-être visés dans les séquences pédagogiques. Elle leur permet également suivre la progression de l'élève dans le développement des compétences concernées.
- La troisième est « sommative » : elle permet de dresser le bilan, d'une part, des acquis de formation en lien avec chacune des unités d'apprentissage, d'autre part, de la progression de l'élève dans le développement des compétences et de valider chaque étape du parcours d'apprentissage.
- Elle peut déboucher sur une quatrième évaluation qui est cette fois « certificative » : elle peut évaluer tant des connaissances que des compétences acquises et vient clôturer un cycle d'apprentissage. En ce sens, c'est la seule qui ne permet pas l'élève de s'améliorer au sens où elle sanctionne définitivement l'atteinte d'un niveau particulier.

L'évaluation, en sciences physiques, cherchera ainsi à allier une pratique de l'évaluation « indicative », c'est-à-dire diagnostique et formative qui vise à favoriser l'efficacité des apprentissages, à une approche de l'évaluation « sommative » qui soit à la fois continue et terminale (et donc « certificative »). Ces différents termes sont introduits dans le tableau ci-dessous qui mentionne également les types de notations habituellement associés à ces différentes modalités et fonctions de l'évaluation : qualitative pour les deux premières, quantitative pour les deux dernières. Il est toutefois possible d'attribuer une note chiffrée à une évaluation formative pour permettre à l'élève de se situer plus finement. De même, il est du ressort de l'enseignant de décider dans chaque cas si la note ou l'appréciation délivrée « comptera » dans la moyenne ou non.

| MODALITÉ DE L'ÉVALUATION | FONCTION DE L'ÉVALUATION | TYPE DE NOTATION |
|--------------------------|--------------------------|------------------|
| Diagnostique | Indicative | Qualitative |
| Formative | Réflexive | |
| Sommative | Continue | Quantitative |
| Certificative | Finale | |

L'évaluation est donc nécessaire tout au long de l'apprentissage. Pour que l'élève progresse, il est indispensable que l'enseignant ait clairement défini quel est l'acquis visé (l'objectif d'apprentissage), vérifie que cet objectif est atteint et que, si ce n'est pas le cas, il comprenne pourquoi et aide l'élève à surmonter l'obstacle rencontré.

L'élève lui-même doit être impliqué dans son parcours d'apprentissage et dans son évaluation (qui ne signifie bien sûr pas qu'il sera ensuite son propre « notateur ») :

- Il doit connaître l'objet et l'objectif de la séance (ou de la séquence) et savoir ce que l'on attend de lui.

- Il doit être en mesure d'évaluer ses réponses et ses productions en fonction de critères clairs et posés au départ, de situer ses progrès, d'identifier les connaissances et les savoir-faire nouveaux.
- Il doit enfin pouvoir repérer ses erreurs et en connaître la cause, chercher des solutions et améliorer ses productions. C'est une condition de l'efficacité de l'apprentissage.

L'évaluation finale de la formation réalisée à la fin du cycle de formation et conduisant à la certification de l'éducation fondamentale se réfère essentiellement aux compétences du profil de sortie, des jalons en étant posés chaque année. Ce qui est important, c'est que, périodiquement, la progression de l'élève dans le développement de chaque compétence ciblée dans la discipline fasse l'objet d'un positionnement, soit à travers la confrontation ponctuelle à une situation mettant en jeu la compétence concernée (en fin de période), soit à travers une observation continue des situations d'apprentissage.

L'évaluation des compétences impose une définition précise de ce qui est attendu au terme du cycle (ce à quoi s'emploient les présents programmes), avec des repères annuels, ainsi que des modalités d'évaluations (situations, critères...). Ces éléments sont précisés dans les pages qui suivent mais s'appuient sur une même progression type appuyée sur trois niveaux de développement : l'acquisition, l'application et l'autonomie (3 A).

| NIVEAU DE DEVELOPPEMENT DE LA COMPETENCE | SIGNIFICATION |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acquisition | Les ressources de base nécessaires au développement de la compétence sont en cours d'acquisition. Elles ne peuvent pas encore être combinées de manière à traiter une situation-problème complexe. |
| Application | L'élève est capable de combiner les ressources acquises (et en cours d'acquisition) pour réagir dans une situation-problème de faible complexité, et avec l'aide de l'enseignant. |
| Autonomie | L'élève sait réagir de manière autonome face à une situation-problème complexe correspondant aux attentes du profil de sortie et est en mesure de décrire sa maîtrise du savoir-agir complexe mobilisé. |

LES COMPETENCES VISEES

Le profil de compétences des sciences expérimentales, inspiré comme cela a été indiqué plus haut par le profil de sortie décrit dans le *Cadre d'Orientation Curriculaire* (COC) édité par le gouvernement haïtien, peut être construit autour de trois compétences majeures, elles-mêmes placées sous l'égide d'une intention générale.

Intention générale : Comprendre et agir dans et sur les mondes naturel et artificiel : géosphère, biosphère, technosphère, atmosphère et univers.

Cette intention rappelle l'une des missions principales de l'enseignement des sciences expérimentales pour les citoyens haïtiens et les citoyennes haïtiennes, dont une grande partie ne poursuivront pas d'études supérieures scientifiques : permettre aux élèves d'appréhender le monde dans lequel ils vivent sur une base rationnelle pour s'y mouvoir et agir au mieux de leurs intérêts et de ceux de la société qu'ils constituent. Par monde, il faut entendre aussi bien l'environnement naturel que l'architecture technologique (au sens des objets manufacturés, matériels ou numériques, autant que des usages qui en sont faits) qui encadreront leurs existences. Autant de couches concentriques et entremêlées que sont la planète Terre (géosphère), ses écosystèmes (biosphère), son enveloppe gazeuse (atmosphère) et au-delà (univers), mais aussi la sphère des productions techniques qui interagit avec toutes les autres (technosphère). A l'heure où cette interaction est devenue si intense qu'il est devenu possible de parler d'Anthropocène pour évoquer une ère géologique façonnée par les activités humaines, les concepteurs de ce programme ont souhaité en faire une véritable colonne vertébrale de l'enseignement des sciences expérimentales.

Schéma présentant l'ensemble des compétences

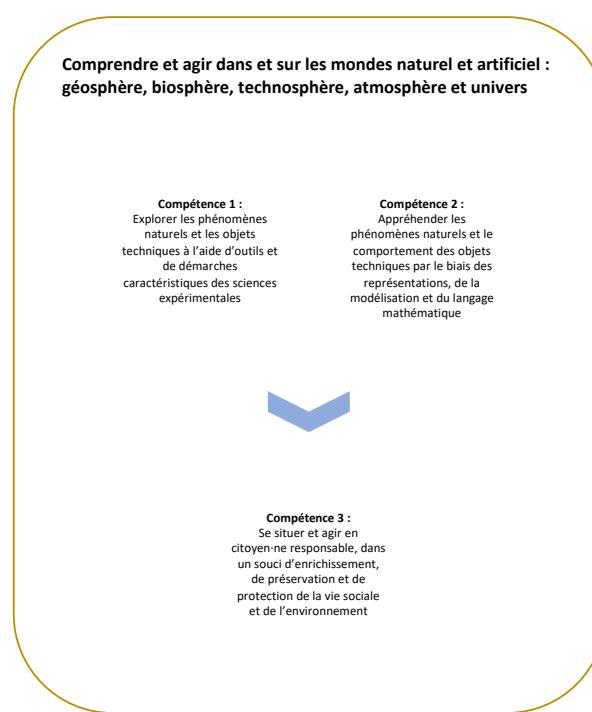
Parce qu'en sciences expérimentales, la compréhension du monde passe par la démarche scientifique et la formalisation des phénomènes observés, et parce que le profil de sortie vise le développement d'une citoyenneté éclairée et responsable, les trois compétences fondamentales liées à l'enseignement des sciences physiques au cycle 3 et au secondaire ont été formulées comme suit :

Compétence 1 : Explorer les phénomènes naturels et les objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales

Compétence 2 : Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique

Compétence 3 : Se situer et agir en citoyen et citoyennes responsables, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement

La démarche expérimentale et la formalisation des phénomènes n'étant pas une fin en soi, les savoirs, savoir-faire et savoir-être devant être orientés vers l'acquisition d'un pouvoir d'agir par les élèves, il est possible de proposer une articulation de ces trois compétences selon le schéma ci-dessous.



Présentation détaillée des compétences

Compétence 1 : Explorer les phénomènes naturels et les objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales

✓ Présentation de la compétence

Cette compétence est centrée sur la démarche expérimentale.

Elle s'appuie sur des ressources externes telles que les outils d'observation, les instruments scientifiques et la documentation, ainsi que sur des ressources internes telles que l'esprit d'analyse et de synthèse, la communication, la curiosité ou la méthode.

Elle s'exerce en combinant ces ressources dans des situations-problèmes qui nécessitent la mise en œuvre d'une démarche d'investigation et l'application d'une pensée logico-mathématique.

En développant cette compétence, les élèves se construisent un regard analytique et critique sur le monde qui les entoure, ce qui

leur permet d'en conserver une certaine maîtrise, d'organiser leur existence sur des bases intellectuelles et cognitives solides, qui leur permettent notamment de réduire leur naïveté et leur crédulité.

✓ *Ses composantes*

Les composantes de cette compétence sont dès lors les suivantes :

Composante 1a : Interdépendances. Distinguer les éléments du monde naturel des objets manufacturés, en vue de reconnaître, décrire et analyser leur complexité et leurs interdépendances. Appréhender les flux de matière, d'énergie et d'information entre les entités constitutives du vivant et du non-vivant, et ce à toutes les échelles, de cellule à la biosphère.

Composante 1b : Observation. Observer, mesurer, décrire et expliciter le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques à l'aide d'un vocabulaire scientifique et technique et par l'usage d'instruments d'observation et de mesure, de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Composante 1c : Démarche. Mettre en œuvre une démarche expérimentale par la formulation d'hypothèses, la définition et la mise en œuvre de stratégies d'exploration simples, le choix d'instruments d'observation et de mesure adaptés, la réalisation d'expériences, la formalisation des résultats obtenus et leur confrontation aux hypothèses émises.

Composante 1d : Communication. Mettre en forme et communiquer ses conceptions, hypothèses, observations, résultats, interprétations et déductions ; les confronter à celles de ses pairs, aux informations issues de médias variés et aux prévisions des modèles théoriques des sciences expérimentales.

✓ *Attentes de fin de cycle*

Face à un problème simple mettant en œuvre des phénomènes naturels et/ou artificiels, les élèves sont capables de formuler une problématique, d'émettre une hypothèse, de planifier les étapes d'une approche expérimentale, de la mettre en œuvre, d'analyser ses résultats et de conclure sur la base de leur interprétation. Ils sont capables d'échanger entre eux avant, pendant et après le processus pour tirer profit de leur intelligence collective.

✓ *Modalités et critères d'évaluation*

Modalités : Mettre en œuvre une démarche d'investigation sur un problème simple nécessitant la mobilisation des connaissances acquises au cours des unités d'apprentissage de leur cycle.

Critères : Existence d'une formulation problématique, d'hypothèses, d'une planification de protocole. Capacité à échanger avec des tiers, à réaliser des expériences et à en interpréter les résultats. Existence d'une conclusion et, si possible, d'une reformulation de la problématique sur cette base.

✓ *Stratégie mise en œuvre pour que chaque élève développe la compétence*

La stratégie de développement de la compétence consiste à initier les élèves à la démarche expérimentale selon deux voies parallèles et progressivement convergentes :

- **La réalisation collective d'expériences selon un protocole OHERIC prédéfini (observation-hypothèse-expérimentation-résultat-interprétation-conclusion)**
- **La confrontation des élèves à des situations inédites et non immédiatement appréhendables par des notions scolaires, qui les amènent à préciser une problématique et à définir un domaine d'approximation au sein duquel il est possible de fournir des interprétations cohérentes des phénomènes observés.**

Compétence 2 : Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique

✓ *Présentation de la compétence*

Cette compétence est centrée sur la formalisation des objets, des phénomènes et de leurs évolutions. Elle est indissociable de la compétence précédente qu'elle complète, sans toutefois la précéder.

Elle s'appuie sur des ressources externes telles que les concepts et principes physiques, les outils de représentation, les méthodes de calcul et les lois mathématiques, ainsi que sur des ressources internes telles que l'esprit de synthèse, l'abstraction ou encore la logique.

Elle s'exerce en combinant ces ressources en lien avec des situations réelles dont on fait émerger des caractéristiques et des comportements fondamentaux. Ceci permet d'une part de faire émerger des concepts formalisés et les lois qui les articulent, et d'autre part de familiariser progressivement l'élève avec les représentations graphiques des contenus des sciences physiques.

En développant cette compétence, les élèves se construisent la capacité à nommer plus facilement les phénomènes qu'ils décrivent, à en évaluer, calculer et prévoir l'intensité, à les comparer entre eux, mais aussi la capacité à les représenter au travers de courbes et schémas souvent plus performants et explicites que les mots. Ce faisant, ils et elles construisent également leur capacité à exercer un regard critique sur les représentations auxquelles ils et elles seront exposés dans leur vie quotidienne.

✓ *Ses composantes*

Les composantes de cette compétence sont dès lors les suivantes :

Composante 2a : Représentations. Lire, interpréter, exploiter et produire des dessins d'observation, plans, schémas fonctionnels,

diagrammes, courbes et tableaux de données se référant à des phénomènes naturels ou des objets techniques.

Composante 2b :Abstraction. Faire à la fois la différence et le lien entre un modèle scientifique basé sur l'idéalisation du comportement d'un objet naturel ou artificiel, que ce modèle soit formalisé mathématiquement ou non, et les observations effectuées dans le cadre d'une démarche expérimentale.

Composante 2c :Modélisation. Utiliser un modèle formalisé issu des sciences expérimentales et effectuer des calculs simples pour expliciter et/ou prévoir un phénomène naturel ou le fonctionnement/comportement d'un objet technique.

✓ **Attentes de fin de cycle**

Les élèves sont capables de comprendre un schéma ou un plan, une carte conceptuelle, de comprendre un tableau et la manière dont il se traduit en représentations graphiques de divers types, de lire une courbe en comprenant ce qu'elle décrit, ce qu'elle permet de dire et ne permet pas de dire. Ils et elles ont compris que les modèles mathématiques sont des représentations de la nature construites par l'homme et applicable dans des domaines de validité donnés, et pas le reflet de lois divines ; que ces lois « explicitent » la nature mais qu'elles ne « l'expliquent » pas. Ils sont capables de mettre un tableau, une courbe ou un système d'équation en correspondance avec la réalité des phénomènes qu'ils observent et, dans certains cas, de les utiliser pour prévoir l'évolution desdits phénomènes.

✓ **Modalités et critères d'évaluation**

Modalités : Amener les élèves à faire le lien entre les données chiffrées et représentations abstraites d'une part, et les observables expérimentales d'autre part. Les placer dans des situations où ils doivent mobiliser ces ressources pour rendre compte ou prévoir un résultat expérimental.

Critères : Capacité à interpréter une courbe, un tableau, un schéma ou une représentation graphique. Capacité à utiliser une équation ou une représentation abstraite pour donner un résultat chiffré ou un ordre de grandeur. Capacité à formaliser un phénomène sous l'une des formes décrites ci-dessus.

✓ **Stratégie mise en œuvre pour que chaque élève développe la compétence**

La stratégie de développement de la compétence consiste à introduire progressivement les outils de pensée et de représentation décrits plus haut en les associant étroitement à l'étude de phénomènes simples, ceci selon trois voies parallèles :

- **La lecture et l'interprétation de ces représentations pour décrire des phénomènes et des comportements.**
- **La manipulation de données mathématiques pour faire émerger indirectement des résultats nouveaux.**
- **L'élaboration de telles représentations sur la base de l'observation de phénomènes.**

Compétence 3 : Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement

✓ *Présentation de la compétence*

Cette compétence est centrée sur « *l'empowerment* »² professionnel, social, écologique et citoyen. Elle est indissociable des deux compétences précédentes dont elle découle.

Elle s'appuie sur des ressources externes telles que la documentation scientifique, l'actualité et les activités réelles de la communauté, ainsi que sur des ressources internes telles que la curiosité, l'esprit critique, la tolérance, la capacité de dialogue, l'ouverture à l'autre, la générosité, l'engagement et la motivation à apprendre.

Elle s'exerce en combinant ces ressources dans des situations mettant en œuvre des problèmes ouverts, dans lesquels se mêlent connaissances, valeurs et opinions.

En développant cette compétence, les élèves se construisent un pouvoir citoyen, un recul sur le monde, une personnalité forte et ouverte sur le monde et sur les autres. Ils se dotent de capacités d'évolution et de résilience, en même temps que de résistance face à la désinformation et la manipulation par autrui. Ils adoptent un comportement responsable à l'égard de leur santé et de leur hygiène de vie. Ils apprennent à s'engager dans des projets concrets et utiles pour leur communauté.

✓ *Ses composantes*

Les composantes de cette compétence sont dès lors les suivantes :

Composante 3a : Exploration. Exercer un regard curieux et adopter une attitude exploratoire et responsable face au monde qui l'entoure et face à son propre corps, en faisant preuve d'une distance critique et d'une capacité d'analyse et d'interprétation des informations qui lui sont soumises.

Composante 3b : Dialogue. Débattre de ses connaissances, valeurs et opinions en exerçant sa capacité de dialogue et de construction du désaccord, en vue de comprendre et de développer sa résilience et son pouvoir d'agir sur soi-même, sur son environnement et dans la société.

Composante 3c : Engagement. Percevoir l'impact des actions humaines sur les sphères sociale et environnementale et sur les questions de santé publique ; agir en conséquence en développant des projets collectifs de production technologique orientés vers le mieux-être de sa communauté et la préservation de la biodiversité.

Composante 3d : Développement. Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible *in situ* et en ligne, de ses expériences individuelles et des interactions avec les membres

²Ce terme anglais, généralement traduit par « responsabilisation », recouvre aussi « la capacité à exercer une responsabilité ».

de sa communauté, notamment en vue de découvrir les métiers et activités professionnelles qui lui correspondent parmi celles qui l'entourent.

✓ *Attentes de fin de cycle*

Les élèves sont capables de s'informer et d'échanger sur des thèmes liés à l'actualité du monde, de leur pays ou de leur communauté en s'appuyant sur des connaissances fiables, en écoutant les avis divergents et en argumentant sans rhétorique et sans sophismes. Sur la base de cette compréhension, ils sont capables de s'investir dans des actions utiles à leur environnement social. Ils ont acquis une envie d'apprendre et une confiance dans leur capacité à le faire, quelle que soit la voie professionnelle qui sera la leur.

✓ *Modalités et critères d'évaluation*

Modalités : Organiser des débats autour de thématiques réelles et complexes relevant de thèmes scientifiques, telles que les controverses sociotechniques à dimension sanitaire, écologique ou éthique. Réaliser un projet concret de conception d'un produit ou service utiles à la communauté, en lien avec le monde professionnel.

Critères : Existence d'une prise de parole argumentée et documentée. Capacité à écouter à prendre en compte les arguments de l'autre. Existence d'une implication dans un projet. Observation de résultats concrets à l'issue du projet et de la capacité à analyser les résultats obtenus.

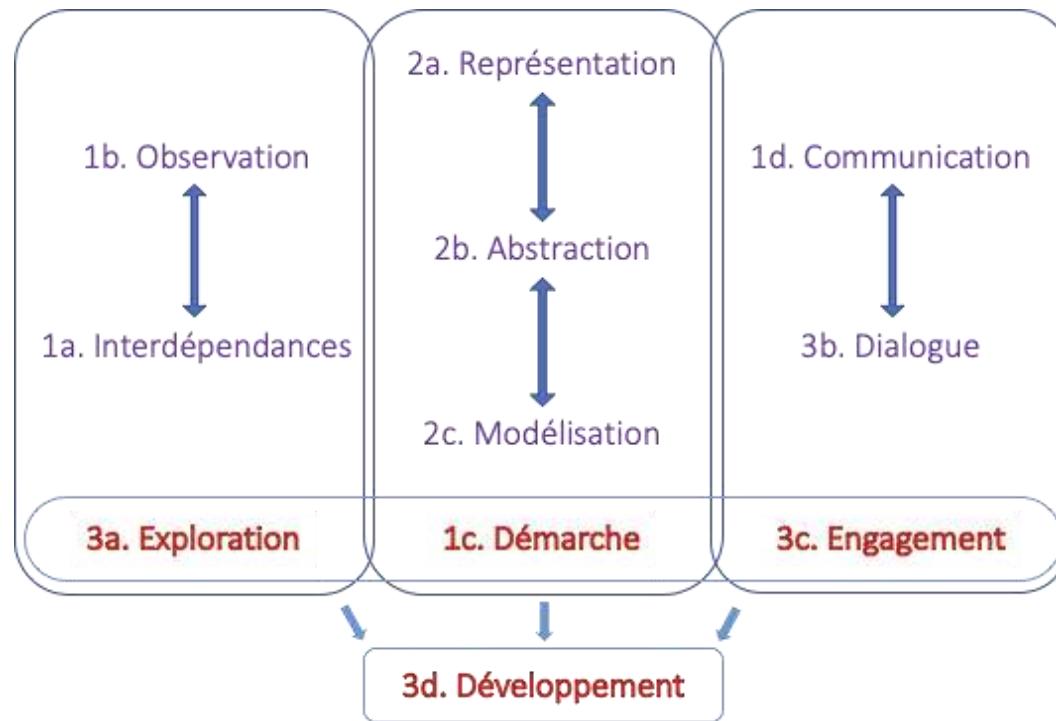
✓ *Stratégie mise en œuvre pour que chaque élève développe la compétence*

La stratégie de développement de la compétence consiste à organiser deux types d'activités :

- **Des débats, jeux de rôles, jeux de discussion autour de thématiques liées à l'actualité du monde, du pays ou de la communauté sur la base de notions faisant appel aux sciences expérimentales.**
- **La mise en place de petits projets créatifs visant à la réalisation d'un produit ou service en lien avec la communauté extérieure à l'école.**

Synthèse et vue d'ensemble

Chacune des compétences présentées ci-dessus se décompose ainsi en 3 ou 4 composantes qui peuvent être articulées fonctionnellement selon le schéma ci-dessous, qui fait émerger 7 composantes spécifiques (en violet) et 3 composantes transversales (en rouge).



Chacune de ces composantes est « évaluable » selon une progression type de développement en trois phases, dont les trois niveaux sont définis ainsi :

- **L'acquisition** : l'élève découvre ce que l'on attend de lui, est capable de le formuler et de préciser sa marge de progression, et comprend quand il est placé dans une situation lui permettant de travailler cette compétence.
- **L'application** : l'élève mobilise les ressources propres à la compétence et les articule en cohérence avec la situation dans laquelle il est placé ; il a toutefois besoin d'accompagnement pour y parvenir.
- **L'autonomie** : l'élève reconnaît la situation et mobilise seul les ressources nécessaires ; il peut même aider ses camarades et faire preuve de créativité dans le traitement de la situation proposée.

LES PROGRAMMES « DÉTAILLES » PAR UNITES D'APPRENTISSAGE

A. Sciences physiques

Sur la base des compétences et des éléments décrits ci-dessus, 9 unités d'apprentissage ont été développées pour les sciences physiques, numérotées selon les années auxquelles elles correspondent au sein du 3^e cycle :

| N° | Unités d'apprentissage |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7A | A la découverte de notre univers et de notre environnement : matière, énergie et espace |
| 7B | Le son et le signal sonore dans notre histoire |
| 7C | La lumière, les couleurs et la vision |
| 8A | A la découverte de notre univers et de notre environnement : interactions entre matière, énergie et espace |
| 8B | Les forces et leurs applications |
| 8C | L'électricité, un phénomène indispensable au quotidien |
| 9A | A la découverte de notre univers et de notre environnement :transformations de la matière, de l'énergie et de l'espace |
| 9B | La vitesse et la mise en mouvement des objets |
| 9C | Les réseaux électriques et leurs risques |

La couleur verte désigne une triple unité d'apprentissage, répartie sur 3 ans : en 7^e année, on commence par étudier chaque sommet du triangle constitué des pôles matière, énergie et espace. L'année suivante, on continue par l'étude des interactions deux à deux entre ces deux pôles. En 9^e année, on aborde l'intégralité du triangle à travers les transformations de ces entités.

La couleur bleue désigne quant à elle les thématiques liées aux ondes (son et lumière). La couleur orange se réfère à la mécanique (dynamique et cinématique) et la couleur jaune concerne l'électricité (et ses réseaux).

Chacune des unités d'apprentissage de ce tableau adresse une ou plusieurs des compétences décrites plus haut. Le tableau ci-dessous précise en outre les relations de ces unités d'apprentissage avec les composantes de ces compétences.

| | Compétences : | 1a | 1b | 1c | 1d | 2a | 2b | 2c | 3a | 3b | 3c | 3d | Total |
|----------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Septième année | 7A | B | A | | | A | | | A | | | A | 5 |
| | 7B | | A | B | A | A | B | | A | | | A | 7 |
| | 7C | A | A | A | | A | A | A | A | | | A | 8 |
| | <i>Total</i> | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Huitième année | 8A | A | A | | | B | A | | B | A | A | B | 8 |
| | 8B | | B | B | | A | A | B | A | | | B | 7 |
| | 8C | | A | B | A | A | | A | A | A | | A | 8 |
| | <i>Total</i> | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Neuvième année | 9A | B | B | B | B | B | B | | B | B | B | B | 10 |
| | 9B | | C | B | B | B | | C | | | | B | 6 |
| | 9C | | B | B | | B | | C | B | | B | B | 7 |
| | <i>Total</i> | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL | 4 | 9 | 7 | 4 | 9 | 5 | 5 | 8 | 3 | 3 | 9 | 66 |

Il mentionne systématiquement le niveau de développement attendu à l'aide de la progression décrite plus haut :

- A. Acquisition
- B. Application
- C. Autonomie

Il permet en outre d'évaluer, pour chaque unité d'apprentissage, le nombre de compétences visées et, pour chaque compétence ou composante, le nombre d'unités d'apprentissage qui contribuent à leurs développements respectifs.

Modalités et critères d'évaluation

Évaluation diagnostique

L'enseignant identifie les notions supposées avoir été acquises au cycle 2 en relation avec chaque unité d'apprentissage concernée. Il vérifie leur acquisition par les élèves à l'aide d'une évaluation diagnostique et effectue, le cas échéant, une brève remédiation.

Évaluation formative et réflexive

Pour chaque séquence de l'unité d'apprentissage, l'enseignant prépare une liste de séances lors desquelles il va pouvoir effectuer des évaluations formatives ; il se laisse une certaine latitude et flexibilité qu'il exercera en fonction de sa perception de la progression des élèves.

Évaluation sommative continue

L'enseignant établit la liste des savoirs et savoir-faire de l'unité d'apprentissage qu'il considère comme les plus importants et/ou qu'il souhaite pouvoir évaluer. Il organise le processus d'évaluation correspondant à raison de deux par période (soit deux pour la totalité de chaque unité d'apprentissage).

Évaluation certificative terminale

L'enseignant se réfère à la liste des compétences liées à la discipline, et plus particulièrement aux composantes qui sont associées à l'Unité d'apprentissage concernée. Pour chacune d'elles, il indique le niveau de développement que l'élève a atteint : acquisition, application ou autonomie en se référant au tableau décrit dans les principes didactiques de la discipline.

L'élève fait de même sous la forme d'une autoévaluation et les deux positions sont comparées et discutées. L'enseignant fixe le niveau de développement définitif pour chacune des composantes.

À l'issue de chaque itération, l'élève se voit communiquer l'appréciation reçue ainsi que celle de l'évaluation précédente pour l'ensemble des composantes des 3 compétences associées aux sciences expérimentales.

Unité d'apprentissage 7A

A la découverte de notre univers et de notre environnement : matière, énergie et espace

Compétences

Compétence 1 - Explorer des phénomènes naturels et des objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales.

Composante 1a

Distinguer les éléments du monde naturel des objets manufacturés, en vue de reconnaître, décrire et analyser leur complexité et leurs interdépendances. Appréhender les flux de matière, d'énergie et d'information entre les entités constitutives du vivant et du non vivant, et ce à toutes les échelles, de cellule à la biosphère.

Composante 1b

Observer, mesurer, décrire et expliciter le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques à l'aide d'un vocabulaire scientifique et technique et par l'usage d'instruments d'observation et de mesure, de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Compétence 2 - Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique.

Composante 2a

Lire, interpréter, exploiter et produire des dessins d'observation, plans, schémas fonctionnels, diagrammes, courbes et tableaux de données se référant à des phénomènes naturels ou des objets techniques.

Compétence 3 - Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement.

Composante 3a

Exercer un regard curieux et adopter une attitude exploratoire et responsable face au monde qui l'entoure et face à son propre corps, en faisant preuve d'une distance critique et d'une capacité d'analyse et d'interprétation des informations qui lui sont soumises.

Composante 3d

Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible in situ et en ligne, de ses expériences individuelles et des interactions avec les membres de sa communauté, notamment en vue de découvrir les métiers et activités professionnelles qui lui correspondent parmi celles qui l'entourent.

Connaissances

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

– **Définir la matière, sa constitution macroscopique et ses différents états physiques (solide, liquide et gaz).**

Propositions d'activités d'apprentissage

– **Les élèves utilisent des billes, des roches, des récipients transparents, de l'eau, de l'huile, de l'alcool et des seringues pour faire différents**

- Citer les caractéristiques de chacun des états de la matière.
- Distinguer la matière naturelle, la matière synthétique et la matière hybride.
- Appréhender la notion de substance et le concept de pureté chimique.
- Définir corps purs, mélanges, solubilité des substances et miscibilité des liquides.
- Présenter les caractéristiques des mélanges et connaître la composition de l'air.
- Distinguer une solution d'une suspension.
- Définir et exprimer les concentrations d'une solution.
- Définir la notion d'énergie.
- Connaître les différentes formes d'énergie : thermique + de mouvement (cinétique) + électrique + rayonnement (lumineuse).
- Appréhender phénoménologiquement la notion d'énergie potentielle (et notamment chimique et nucléaire).
- Commencer à comprendre comment l'énergie potentielle se transforme en énergie réelle, et sous quelles formes préférentielles.
- Définir longueur, hauteur, diamètre, masse, volume, masse volumique et préciser leur unité.
- Identifier un pavé droit, un disque, un cylindre, une sphère, un tétraèdre, etc.
- Connaître les formules de calcul d'aires, de volumes et de masse volumique d'un solide ou d'un liquide.
- Connaître la constitution du système solaire et la position de la Terre dans ce système.

- types de manipulations afin de montrer que les solides ont une forme propre et un volume propre et peuvent être pris avec les doigts, que les liquides n'ont pas de forme propre, ils prennent la forme du récipient qui les contient, ne peuvent pas être pris entre les doigts, et au repos leur surface libre est toujours plane et horizontale quelle que soit l'orientation du récipient, que les gaz n'ont ni forme propre ni volume propre, ils ne peuvent pas être pris avec les doigts, occupent tout l'espace qui leur est offert et s'échappent d'un récipient ouvert.
- En utilisant du sucre, du sel, du sable, de l'eau, de l'alcool, de l'huile, et sous la supervision de l'enseignant, les élèves réalisent des mélanges homogènes et hétérogènes, et étudient la solubilité des solides dans les liquides et la miscibilité des liquides.
 - Ils tentent ensuite de séparer ces différents constituants à l'aide de techniques de séparation variées qu'ils proposent et testent eux-mêmes (filtration, décantation, cristallisation, distillation...).
 - En suivant les directives de l'enseignant et en utilisant des documents, les élèves produisent un texte de quelques lignes pour montrer que la caféine peut être extraite des plantes ou synthétisée au laboratoire.

Savoir-faire et Savoir-être

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

- Manipuler de la matière solide, liquide et gazeuse pour présenter respectivement les propriétés communes des solides, des liquides et des gaz.
- **Réaliser des mélanges afin de préciser leurs caractéristiques, et de comprendre la solubilité des substances et la miscibilité des liquides.**
- Développer des comportements responsables vis-à-vis des substances chimiques de la vie quotidienne et de l'environnement.
- **Mettre en évidence différentes formes d'énergie en réalisant certaines expériences.**
- Mesurer des grandeurs physiques dimensionnelles en utilisant des instruments de mesure.
- Résoudre de simples exercices se basant sur le calcul du poids d'un objet et de la masse volumique des solides et des liquides.
- **Modéliser le système solaire par la construction d'une maquette pour présenter la structure du système solaire.**
- Développer sa curiosité dans l'observation des phénomènes naturels et artificiels afin de les questionner et de chercher à mieux les comprendre.
- **Explorer le ciel le soir pour admirer le firmament, contempler la Voie Lactée et se questionner sur les étoiles et les planètes.**
- Mettre à profit, à travers des initiatives personnelles ou collectives, les savoirs et savoir-faire acquis et développés dans le but de mieux s'investir et d'accroître ses propres capacités.

– **Les élèves prennent l'initiative de venir en classe avec de simples matériels (allumettes, lampe torche, alcool, pile, etc.) pour produire de l'énergie sous différentes formes afin de mettre en évidence les différentes formes d'énergie.**

– Lors d'une séance de débat collectif, les élèves tentent de décrire les formes et l'origine de l'énergie émise par la combustion d'une bûche de bois.

– À l'aide d'instruments de mesure comme le ruban métrique, la balance, le cylindre gradué, et des solides de formes géométriques comme pavé droit, disque, sphère, les élèves effectuent des mesures de longueur, de masse et de volume pour calculer des surfaces rectangulaires, carrées ou circulaires, puis la masse volumique de certaines substances.

– En utilisant du papier d'emballage, du bristol et des crayons de différentes couleurs, les élèves construisent des maquettes pour décrire brièvement le système solaire (étoile, planètes, trajectoire) ainsi que du système Terre-Lune (planète, satellite, trajectoire).

Unité d'apprentissage 7B

Le son et le signal sonore dans notre histoire

Compétences

Compétence 1 - Explorer des phénomènes naturels et des objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales.

Composante 1b

Observer, mesurer, décrire et expliciter le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques à l'aide d'un vocabulaire scientifique et technique et par l'usage d'instruments d'observation et de mesure, de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Composante 1c

Mettre en œuvre une démarche expérimentale par la formulation d'hypothèses, la définition et la mise en œuvre de stratégies d'exploration simples, le choix d'instruments d'observation et de mesure adaptés, la réalisation d'expériences, la formalisation des résultats obtenus et leur confrontation aux hypothèses émises.

Composante 1d

Mettre en forme et communiquer ses conceptions, hypothèses, observations, résultats, interprétations et déductions ; les confronter à celles de ses pairs, aux informations issues de médias variés et aux prévisions des modèles théoriques des sciences expérimentales.

Compétence 2 - Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique.

Composante 2a

Lire, interpréter, exploiter et produire des dessins d'observation, plans, schémas fonctionnels, diagrammes, courbes et tableaux de données se référant à des phénomènes naturels ou des objets techniques.

Composante 2b

Faire à la fois la différence et le lien entre un modèle scientifique basé sur l'idéalisation du comportement d'un objet naturel ou artificiel, que ce modèle soit formalisé mathématiquement ou non, et les observations effectuées dans le cadre d'une démarche expérimentale.

Compétence 3 - Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement.

Composante 3a

Exercer un regard curieux et adopter une attitude exploratoire et responsable face au monde qui l'entoure et face à son propre corps, en faisant preuve d'une distance critique et d'une capacité d'analyse et d'interprétation des informations qui lui sont soumises.

Composante 3d

Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible in situ et en ligne, de ses expériences individuelles et des interactions avec les membres de sa communauté, notamment en vue de découvrir les métiers et activités professionnelles qui lui correspondent parmi celles qui l'entourent.

Connaissances

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

- Distinguer bruit et son musical ; grondement du tonnerre, éclair et foudre.
- Connaître les conditions de propagation du son et la vitesse du son dans certains milieux.
- Définir le son comme un phénomène vibratoire et connaître les caractéristiques du son.
- Énumérer certaines applications du son.
- Citer quelques notes de musique et quelques instruments de musique.
- Distinguer les différentes manières de produire du son avec un instrument de musique (choc, friction, vibration d'une colonne d'air, etc.).
- Comprendre le lien entre la hauteur d'un son et les caractéristiques de l'instrument qui le produit (taille, tension, densité, etc.).

Propositions d'activités d'apprentissage

- Guidés par l'enseignant, les élèves touchent leur gorge en lançant des sons par leur bouche ; puis déposent la paume de leur main gauche sur leur pupitre et frappent leur pupitre avec l'autre main à plusieurs reprises de façon répétée ; puis ils pincent un fil tendu et tout ceci dans le but de découvrir la nature vibratoire du son.
- En se servant de cups et de fil à coudre épais, dont ils font varier la tension, les élèves construisent un système qui lance et transmet du son d'un émetteur à un récepteur pour identifier les conditions de propagation du son.
- Dans un morceau de carton enroulé sous forme de cylindre, les élèves soufflent en faisant varier le diamètre pour produire différents sons graves et comparer les moins graves au plus graves ; ils frappent un verre, un morceau de métal et un morceau de bois

Savoir-faire et Savoir-être

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

- Produire du son par différents moyens pour distinguer un bruit d'un son musical et montrer l'aspect vibratoire du son.
- Construire un système de transmission du son pour identifier les conditions de propagation du son et transmettre une information.
- Utiliser un téléphone pour enregistrer un son et une carte mémoire pour le conserver.
- Développer sa curiosité dans l'observation des phénomènes sonores naturels et artificiels afin de les questionner et de chercher à mieux les comprendre.
- Se donner du temps pour écouter l'harmonie musicale des chants des animaux, des oiseaux en particulier.
- Apprécier une musique instrumentale obtenue par l'agencement des notes de musique dans une partition musicale.
- Comprendre et apprécier l'association de voix et musique, d'ingéniosité et d'instruments musicaux.
- Construire un objet artisanal capable de produire des notes accordées et participer à un concert à l'aide de ces instruments.
- Mettre à profit, à travers des initiatives personnelles ou collectives, les savoirs et savoir-faire acquis et développés dans le but de mieux s'investir et d'accroître ses propres capacités.

pour produire des sons et faire la différence entre des sons aigus et des sons graves, des sons forts et des sons faibles.

- Dans la nature, les élèves tentent de trouver un lieu où ils peuvent entendre l'écho de leur voix ; ils l'interprètent à l'aune de leurs connaissances sur les propriétés du son.
- Les élèves sont invités à trouver une petite pièce fermée et carrelée, chez eux ou ailleurs, et à y produire avec leur voix un son grave continu dont ils augmentent progressivement la fréquence, jusqu'à obtenir un phénomène de résonance. Avec l'enseignant, ils tentent d'expliquer le phénomène.
- Disposant de plusieurs documents se référant au son, les élèves effectuent des recherches pour produire un résumé de l'histoire des enregistrements et de la conservation du son, pour découvrir les applications du son, puis pour comprendre le processus de transformation du son en signal sonore, porteur d'information.

Unité d'apprentissage 7C

La lumière, les couleurs et la vision

Compétences

Compétence 1 - Explorer des phénomènes naturels et des objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales.

Composante 1a

Distinguer les éléments du monde naturel des objets manufacturés, en vue de reconnaître, décrire et analyser leur complexité et leurs interdépendances. Appréhender les flux de matière, d'énergie et d'information entre les entités constitutives du vivant et du non-vivant, et ce à toutes les échelles, de cellule à la biosphère.

Composante 1b

Observer, mesurer, décrire et expliciter le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques à l'aide d'un vocabulaire scientifique et technique et par l'usage d'instruments d'observation et de mesure, de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Composante 1c

Mettre en œuvre une démarche expérimentale par la formulation d'hypothèses, la définition et la mise en œuvre de stratégies d'exploration simples, le choix d'instruments d'observation et de mesure adaptés, la réalisation d'expériences, la formalisation des résultats obtenus et leur confrontation aux hypothèses émises.

Compétence 2 - Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique.

Composante 2a

Lire, interpréter, exploiter et produire des dessins d'observation, plans, schémas fonctionnels, diagrammes, courbes et tableaux de données se référant à des phénomènes naturels ou des objets techniques.

Composante 2b

Faire à la fois la différence et le lien entre un modèle scientifique basé sur l'idéalisation du comportement d'un objet naturel ou artificiel, que ce modèle soit formalisé mathématiquement ou non, et les observations effectuées dans le cadre d'une démarche expérimentale.

Composante 2c

Utiliser un modèle formalisé issu des sciences expérimentales et effectuer des calculs simples pour expliciter et/ou prévoir un phénomène naturel ou le fonctionnement/comportement d'un objet technique.

Compétence 3 - Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement.

Composante 3a

Exercer un regard curieux et adopter une attitude exploratoire face au monde qui l'entoure et responsable face à son propre corps, en faisant preuve d'une distance critique et d'une capacité d'analyse et d'interprétation des informations qui lui sont soumises.

Composante 3d

Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible in situ et en ligne, de ses expériences individuelles et des interactions avec les membres de sa communauté, notamment en vue de découvrir les métiers et activités professionnelles qui lui correspondent parmi celles qui l'entourent.

| Connaissances | Propositions d'activités d'apprentissage |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none">– Distinguer une source primaire (objet lumineux) d'une source secondaire (objet diffusant).– Expliquer pourquoi le noir et le blanc ne sont pas considérés comme des couleurs.– Savoir que la lumière blanche est constituée de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel.– Expliquer sur cette base l'origine de la couleur d'une source secondaire.– Comprendre la notion de « couleurs complémentaires ».– Connaître les correspondances entre les couleurs primaires (RJB) et secondaires (CMJ).– Établir la relation entre la lumière et la vision.– Décrire succinctement la manière dont l'œil capte la lumière et dont le cerveau reconstitue les couleurs.– Connaître la manière dont la lumière se propage et sa vitesse de propagation, dans le vide et dans la matière, ainsi qu'en passant d'une matière à une autre (phénomène de réfraction, seulement l'étude phénoménologique).– Citer quelques applications liées à ces propriétés (fibre | <ul style="list-style-type: none">– Les élèves utilisent une lampe torche de lumière blanche, des compacts disques, des prismes (manufacturés, naturels ou artisanaux) ou des réseaux pour décomposer la lumière blanche en ses différentes couleurs.– À partir d'une lampe torche de lumière blanche, des filtres de couleurs verte et rouge, une balle de tennis et un écran blanc, les élèves projettent respectivement de la lumière blanche, de la lumière verte, puis de la lumière rouge sur l'écran et la balle à proximité afin d'explorer les changements de couleurs des objets par la lumière qui les éclaire.– À l'aide de trois lampes torche de lumière blanche, de filtres bleu, vert et rouge, et d'un écran blanc, les élèves éclairent simultanément l'écran blanc de trois faisceaux de lumières colorées qui se recouvrent partiellement afin de réaliser et d'interpréter la synthèse additive des couleurs.– Les élèves utilisent un ballon de football, un écran et une lampe torche pour produire le phénomène de l'ombre et de la pénombre afin d'expliquer le phénomène des éclipses.– Des loupes ou d'autres lentilles convergentes sont mises à la disposition des élèves qui se servent de lampes torches et d'écrans pour obtenir, par projection de faisceaux lumineux sur ces lentilles, une image réelle et nette sur |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>optique).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Expliquer le phénomène des mirages chauds sur la route ou dans le désert. – Citer et identifier les différentes phases lunaires et expliquer la forme du croissant de lune. – Décrire la structure de l’œil d’un point de vue physique (optique géométrique). – Relater et distinguer les principaux défauts de l’œil et les moyens de correction possibles. <p>Savoir-faire et Savoir-être</p> <p>Tout le long du cours et à la fin de la période, l’élève doit être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Obtenir une couleur donnée en mélangeant des lumières de couleurs différentes. – Décomposer expérimentalement la lumière blanche en ses différentes couleurs. – Recomposer expérimentalement la lumière blanche à partir de ses différentes couleurs. – Changer la couleur d’un objet en y projetant de la lumière de couleurs différentes. – Représenter schématiquement un rayon lumineux, un faisceau lumineux, de l’ombre et de la pénombre. – Dessiner l’œil humain en indiquant ses différentes composantes. – Dessiner la trajectoire d’un rayon lumineux d’une source primaire jusqu’à l’œil en passant par une source | <p>l’écran afin d’expliquer la formation de l’image réelle d’un objet sur la rétine après que les rayons lumineux venant de l’objet ont traversé le cristallin d’un l’œil normal.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Disposant de plusieurs documents se référant à la lumière, les élèves effectuent des recherches pour produire un résumé sur le processus de transformation de la lumière en signal lumineux, porteur d’informations et sur les applications de la lumière. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>secondaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Développer sa curiosité dans l'observation des phénomènes lumineux naturels et artificiels afin de les questionner et de chercher à mieux les comprendre. – Participer à des expositions et apprécier les tableaux d'artistes à base de mélange de peintures de différentes couleurs. – Profiter de la vue du ciel le soir pour explorer les phénomènes lumineux comme les phases lunaires, les étoiles filantes, le passage de corps célestes lumineux, etc. – Prendre son temps pour explorer les phénomènes naturels de décomposition de la lumière blanche du Soleil comme l'arc-en-ciel (simple et double) et le cercle en ciel. – Remettre en question les connaissances culturelles erronées relatives aux phénomènes optiques naturels (...). <p>Mettre à profit, à travers des initiatives personnelles ou collectives, les savoirs et savoir-faire acquis et développés dans le but de mieux s'investir et d'accroître ses propres capacités.</p> | |
| | |

Unité d'apprentissage 8A

A la découverte de notre univers et de notre environnement : interactions entre matière, énergie et espace

Compétences

Compétence 1 - Explorer des phénomènes naturels et des objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales.

Composante 1a

Distinguer les éléments du monde naturel des objets manufacturés, en vue de reconnaître, décrire et analyser leur complexité et leurs interdépendances. Appréhender les flux de matière, d'énergie et d'information entre les entités constitutives du vivant et du non-vivant, et ce à toutes les échelles, de cellule à la biosphère.

Composante 1b

Observer, mesurer, décrire et expliciter le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques à l'aide d'un vocabulaire scientifique et technique et par l'usage d'instruments d'observation et de mesure, de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Compétence 2 - Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique.

Composante 2a

Lire, interpréter, exploiter et produire des dessins d'observation, plans, schémas fonctionnels, diagrammes, courbes et tableaux de données se référant à des phénomènes naturels ou des objets techniques.

Composante 2b

Faire à la fois la différence et le lien entre un modèle scientifique basé sur l'idéalisation du comportement d'un objet naturel ou artificiel, que ce modèle soit formalisé mathématiquement ou non, et les observations effectuées dans le cadre d'une démarche expérimentale.

Compétence 3 - Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement.

Composante 3a

Exercer un regard curieux et adopter une attitude exploratoire et responsable face au monde qui l'entoure et face à son propre corps, en faisant preuve d'une distance critique et d'une capacité d'analyse et d'interprétation des informations qui lui sont soumises.

Composante 3b

Débattre de ses connaissances, valeurs et opinions en exerçant sa capacité de dialogue et de construction du désaccord, en vue de comprendre et de développer son pouvoir d'agir sur soi-même, sur son environnement et dans la société.

Composante 3c

Percevoir l'impact des actions humaines sur les sphères sociale et environnementale et sur les questions de santé publique ; agir en conséquence en développant des projets collectifs de production technologique orientés vers le mieux-être de sa communauté et la préservation de la biodiversité.

Composante 3d

Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible in situ et en ligne,

de ses expériences individuelles et des interactions avec les membres de sa communauté, notamment en vue de découvrir les métiers et activités professionnelles qui lui correspondent parmi celles qui l'entourent.

Connaissances

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

- Savoir que la matière est constituée de particules invisibles à l'œil nu, nommer certaines d'entre elles et décrire sommairement leur organisation.
- Établir la différence entre molécules et atomes grâce à l'analogie langagière (les *atomes* sont les *lettres des mots* que sont les *molécules*).
- Définir la notion d'élément chimique comme une « famille » d'atomes de propriétés chimiques identiques.
- Citer et représenter quelques corps purs courants constitués de molécules (par exemple dioxygène, dihydrogène, eau, diazote, dioxyde de carbone), d'ions (sels divers) et d'atomes (par exemple fer, cuivre, aluminium).
- Citer quelques différences entre ce que l'on nomme phénomènes physiques et phénomènes chimiques
- Citer quelques phénomènes physiques et chimiques résultant de l'action de la chaleur sur la matière.
- Citer quelques phénomènes physiques et chimiques générant de la chaleur et d'autres formes d'énergie.
- Expliciter la différence entre chaleur et température. Expliciter la notion de température ambiante.
- Citer les principales échelles de température ; expliquer comment on a construit l'échelle Celsius.
- Résumer quelques éléments biographiques sur Celsius, Fahrenheit et Kelvin.
- Connaître comment passer de l'échelle Celsius à l'échelle

Proposition d'activités d'apprentissage

- En utilisant des billes dans une boîte, les élèves modélisent l'organisation microscopique des particules qui constituent les solides, les liquides et les gaz.
- Ils remarquent (sans les nommer) qu'il existe différents types d'empilements dans les solides.
- À l'aide de cartes représentant les symboles des éléments chimiques et d'allumettes constituant les liaisons, les élèves constituent des « mots chimiques » (les molécules) en respectant les règles de combinaisons qui leur sont fournies (une liaison pour H, 4 liaisons pour C, etc.)
- En menant une enquête à la maison, les élèves préparent des listes de produits utilisés dans la vie quotidienne comme agents de nettoyage, désinfectants, cosmétiques, combustibles, comestibles, médicaments, emballages, etc.
- À partir des indications des étiquettes, ils cherchent à décrire la nature des substances qui entrent dans leur composition.
- Les élèves tentent de prédire la différence de températures entre une feuille d'aluminium roulée en boule et un vêtement en laine. À l'aide de thermomètres médicaux et de thermomètres de laboratoire, ils vérifient leurs prédictions et concluent.
- En se servant de matériels adéquats (eau chaude, bidon d'eau, chalumeau, ballon de baudruche, etc.) les élèves montrent que l'énergie peut passer d'un matériau à l'autre, voire émaner d'une substance en combustion, dans laquelle elle était emmagasinée.
- Les élèves mesurent les températures de l'eau du robinet, de la même eau chauffée au soleil et de la même quantité d'eau placée dans leur serre miniature ; ils interprètent

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Kelvin de température et vice-versa.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Définir la notion de « source d'énergie ». – Indiquer et identifier différentes sources d'énergie et préciser celles qui sont épuisables et celles qui sont inépuisables. – Distinguer et définir les concepts (de source) d'énergie renouvelable et (de source) d'énergie non renouvelable ; en citer des exemples. – Définir et décrire les notions d'atmosphère, de climat et d'effet de serre. – Estimer l'épaisseur de l'atmosphère (et notamment sous la forme d'une fraction du rayon terrestre). – Connaître le fonctionnement d'une serre. – Connaître la constitution de l'Univers, des galaxies, des étoiles et du système solaire, ainsi que la position du système solaire dans l'Univers. – Savoir que la matière est la même partout dans l'Univers et que l'hydrogène, en tant qu'élément chimique, est le plus présent dans l'Univers. – Comparer les dimensions des corps dans l'Univers, du plus petit (particules) au plus grand (Univers). <p>Savoir-faire et Savoir-être</p> <p>Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mettre en évidence expérimentalement les phénomènes physiques obtenus par l'action de la chaleur sur la matière. – Mesurer des grandeurs physiques en utilisant des instruments de mesure. – Construire une serre miniature et comparer la température avec celle du milieu extérieur. | <p>leurs observations.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Les élèves utilisent de la pâte à modeler en guise de bouchon pour fixer une paille introduite à 1/3 dans un bidon rempli d'eau. Ils versent quelques gouttes d'eau dans la paille pour amener le niveau d'eau au-dessus du bouchon. Ils placent alors le système ainsi fabriqué dans un récipient contenant de l'eau chaude et observent la montée de l'eau dans la paille. Ils mettent leurs observations en relation avec le principe des thermomètres à liquide. – Ils refont une expérience similaire en plaçant un ballon de baudruche sur le goulot d'un bidon vide, avant de placer ce dernier dans un récipient contenant de l'eau chaude. Ils observent le gonflement spontané du ballon et interprètent leurs observations, qu'ils mettent en relation avec le principe des thermomètres à gaz. – Les élèves dissolvent respectivement une quantité connue de sel de table, puis une quantité connue de sucre dans une quantité connue d'eau froide en repérant la température et en contrôlant la durée de la dissolution. Ils reproduisent l'expérience avec les mêmes quantités de sel et de sucre mais dans la même quantité d'eau chaude. Ils comparent les résultats des températures et des durées obtenus. Ils cherchent à comprendre l'influence de la température sur la solubilité. Ils refont la même expérience (à froid) en utilisant d'abord de l'eau, puis de l'alcool pour étudier l'influence de la nature du solvant sur la solubilité. – Les élèves prennent l'initiative de venir en classe avec de simples matériels (allumettes, lampe torche, alcool, pile, etc.) pour faire les activités mettant en évidence différentes sources d'énergie, tout en trouvant dans la nature d'autres sources d'énergie comparatives. Ils tentent de repérer si elles sont renouvelables ou non. – En utilisant du bristol et des images (photos) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> – Décrire, à l'aide de dessins, la structure de l'Univers, des galaxies, du système solaire, en précisant la position du système solaire dans l'Univers et celle de la Terre dans le système solaire. – Concevoir une échelle de grandeur pour comparer les dimensions des corps dans l'Univers : des particules élémentaires à l'Univers (proton, neutron, électron, atome, molécule, homme, Terre, système solaire, galaxies, Univers) – Développer sa curiosité dans l'observation des phénomènes naturels et artificiels afin de les questionner et de chercher à mieux les comprendre. – Engager ses connaissances dans des initiatives personnelles ou collectives destinées à améliorer le quotidien de sa communauté et à protéger l'environnement dans lequel il évolue ; savoir les expliciter. <p>Explorer le ciel le soir pour admirer le firmament, contempler la Voie Lactée et se questionner sur les planètes, les étoiles, les galaxies et l'Univers</p> | <p>correspondant à des sources d'énergie naturelles et artificielles et à des formes d'énergie, les élèves préparent des affiches où ils relient correctement des sources d'énergie aux formes d'énergie correspondantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> – En se basant sur des documents fournis par l'enseignant ou en cherchant par d'autres sources d'informations, les élèves réalisent un documentaire pour présenter les effets de la chaleur sur l'environnement et expliquer comment se produit l'effet de serre. – À l'aide de balles et en respectant les rapports de distances, les élèves produisent une maquette collective pour décrire la structure du système solaire. Ils étudient les limites de cette représentation (tailles des planètes impossibles à respecter). – En dessinant une échelle de grandeurs, les élèves comparent les dimensions des corps dans l'Univers : des particules élémentaires à l'Univers (proton, neutron, électron, atome, molécule, homme, Terre, système solaire, galaxies, Univers). |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Unité d'apprentissage 8B

Les forces et leurs applications

Compétences

Compétence 1 - Explorer des phénomènes naturels et des objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales.

Composante 1b

Observer, mesurer, décrire et expliciter le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques à l'aide d'un vocabulaire scientifique et technique et par l'usage d'instruments d'observation et de mesure, de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Composante 1c

Mettre en œuvre une démarche expérimentale par la formulation d'hypothèses, la définition et la mise en œuvre de stratégies d'exploration simples, le choix d'instruments d'observation et de mesure adaptés, la réalisation d'expériences, la formalisation des résultats obtenus et leur confrontation aux hypothèses émises.

Compétence 2 - Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique.

Composante 2a

Lire, interpréter, exploiter et produire des dessins d'observation, plans, schémas fonctionnels, diagrammes, courbes et tableaux de données se référant à des phénomènes naturels ou des objets techniques.

Composante 2b

Faire à la fois la différence et le lien entre un modèle scientifique basé sur l'idéalisation du comportement d'un objet naturel ou artificiel, que ce modèle soit formalisé mathématiquement ou non, et les observations effectuées dans le cadre d'une démarche expérimentale.

Composante 2c

Utiliser un modèle formalisé issu des sciences expérimentales et effectuer des calculs simples pour expliciter et/ou prévoir un phénomène naturel ou le fonctionnement/comportement d'un objet technique.

Compétence 3 - Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement.

Composante 3a

Exercer un regard curieux et adopter une attitude exploratoire et responsable face au monde qui l'entoure et face à son propre corps, en faisant preuve d'une distance critique et d'une capacité d'analyse et d'interprétation des informations qui lui sont soumises.

Composante 3d

Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible in situ et en ligne, de ses expériences individuelles et des interactions avec les membres de sa communauté, notamment en vue de découvrir les métiers et activités professionnelles qui lui correspondent parmi celles qui l'entourent.

Connaissances

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

Propositions d'activités d'apprentissage

– Des aimants, des clous, des billes, des ressorts, des cailloux et des élastiques sont mis à la disposition des élèves, à qui on demande

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> – Donner des exemples de forces tirées de la nature et des activités humaines. – Connaître les caractéristiques d'une force quelconque et du poids en particulier. – Identifier et relater les effets produits par une force. – Savoir énoncer et expliquer le principe d'inertie dans sa forme simple (sans faire appel à la notion de référentiel galiléen). – Savoir que les forces peuvent aussi bien équilibrer des objets que les mettre en mouvement ou les déformer. – Nommer différents types de forces et les classer en typologies (à distance ou de contact, mécanique ou magnétique ou...). – Établir les différences entre le poids et la masse d'un corps. – Connaître la formule mettant en relation le poids et la masse d'un objet. – Savoir qu'un astronaute pèse moins sur la Lune que sur la Terre. – Expliquer l'origine de la poussée d'Archimède. – Définir forces pressantes, pression et pression atmosphérique. – Savoir que la pression est proportionnelle à la force pressante et inversement proportionnelle à la surface pressée. – Savoir pourquoi, et dans quelles proportions, la | <p>d'effectuer des activités pour mettre en évidence des forces, identifier ces forces et de les classer en forces à distance ou forces de contact (ou d'autres typologies).</p> <p>– Les élèves discutent entre eux sur les types de forces qui interviennent lorsqu'une voiture est mise en mouvement, tourne dans un virage, ralentit en arrivant à un carrefour et enfin s'arrête. Mais aussi sur les endroits où ces forces s'appliquent.</p> <p>– Ils appliquent leurs réflexions en faisant rouler un ballon préalablement au repos, en modifiant sa trajectoire, et en la stoppant. Ils suspendent un objet à un ressort pour observer la déformation ce dernier. L'enseignant.e les guide ainsi vers les effets de modification de l'état de repos ou de mouvement d'un objet et la déformation d'un objet qui sont généralement les principaux effets produits par les forces.</p> <p>– A la demande de l'enseignant, les élèves accrochent un caillou à un dynamomètre et ils répondent aux questions :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pourquoi le ressort du dynamomètre se déforme-t-il ? ▪ En quel endroit cette force s'applique-t-elle ? ▪ Dans quelle direction et dans quel sens se fait la déformation ? ▪ Quelle est la valeur de cette force ? <p>– Les élèves comprennent qu'ils viennent de modéliser les caractéristiques d'une force et utilisent leurs réponses pour représenter schématiquement cette force.</p> <p>– Les élèves se servent d'un dynamomètre et d'une balance pour mesurer respectivement le poids et la masse de plusieurs objets. Ils essaient ensuite d'établir la différence entre le poids et la masse. Guidés par l'enseignant, ils effectuent le calcul du rapport du poids à la masse de chaque objet pour découvrir que les résultats sont très proches, donc une constante appelée « intensité de la pesanteur ». Ils établissent alors une relation mathématique entre le poids et la masse. Enfin, ils se rappellent qu'un astronaute sur la Lune est beaucoup plus léger que sur la Terre pour comprendre que</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>pression de l'eau augmente avec la profondeur.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Connaître l'importance des variations de la pression atmosphérique sur les phénomènes météorologiques. – Distinguer les différents types d'équilibres dans lesquels un corps peut se trouver (stable, instable, statique, dynamique...). – Définir la résultante d'un système (ou ensemble) de forces et comprendre que cette résultante est nulle lorsque l'objet auquel ces forces s'appliquent est en équilibre. – Schématiser et mesurer la résultante d'un système de forces agissant sur un objet en équilibre. – Réaliser l'équilibre d'un objet au repos sur une table ou suspendu à un ressort pour identifier et schématiser les forces auxquelles ces objets sont soumis, et comprendre qu'un objet en équilibre est soumis au moins à deux forces opposées. – Expliquer qu'une force peut provoquer la rotation d'un objet par rapport à un axe et que cet effet de rotation traduit le moment de la force. – Citer plusieurs exemples de la vie courante où une force produit un moment c'est-à-dire la rotation d'un objet par rapport à un axe. – Comprendre que le moment d'une force par rapport à un axe est orienté et sa valeur dépend de l'intensité de la force et de la distance de cette force à l'axe de rotation. – Comprendre qu'un objet peut être en équilibre sous l'action de deux moments contraires produits par deux forces | <p>le poids varie d'un lieu à l'autre et non la masse, et que cette différence est liée à cette constante (intensité de la pesanteur) qui diffère d'un lieu à l'autre.</p> <ul style="list-style-type: none"> – L'enseignant demande aux élèves de plonger progressivement un ballon de football dans un récipient d'eau, d'observer le comportement de l'eau dans le récipient, d'essayer de relâcher doucement le ballon après l'avoir immergé, de dire ce qu'ils ressentent, et d'expliquer pourquoi le ballon remonte lorsqu'on le relâche (le but est d'amener les élèves à prendre conscience de la force exercée par l'eau sur le ballon et que plus l'eau monte en plongeant le ballon, plus cette force de poussée est grande, jusqu'à ce que le ballon flotte sur l'eau). – En prenant un verre d'eau douce, un verre d'eau moyennement salée et un verre d'eau fortement salée, les élèves introduisent un œuf dans chacun d'eux et observent. Ils constatent que les positions des œufs ne sont pas les mêmes. Ils discutent entre eux sur les raisons à la base de ces phénomènes pour finir par comprendre, en étant guidés par l'enseignant, que c'est à cause des eaux qui sont de densités différentes (et donc des différences de poussées d'Archimède). – Les élèves mesurent le poids d'un objet en le suspendant à un dynamomètre accroché à un support. Ils passent ensuite un verre d'eau sous l'objet et y introduisent l'objet. Ils constatent une variation de l'indication donnée par le dynamomètre et l'interprètent : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quelle est la nouvelle mesure du poids ? ▪ Pourquoi la valeur a-t-elle changé ? ▪ Quelle différence y a-t-il entre les deux poids mesurés dans l'air et dans l'eau ? ▪ Que représente numériquement la différence entre les deux valeurs des poids ? ▪ Comment appelle-t-on cette force habituellement ? ▪ Quelle serait la valeur du poids dans le vide ? |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>opposées.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Réaliser des expériences où des forces provoquent la rotation d'objets par rapport à un axe en produisant des moments. – Comprendre le fonctionnement de différents types de machines simples (poulie, treuil, leviers, plan incliné, grue) et les relier aux machines de Léonard de Vinci. – Savoir ce que l'on nomme « mouvement perpétuel » et qu'il est impossible de le réaliser. <p>Savoir-faire et savoir-être</p> <p>Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Manipuler des objets pour montrer que les forces peuvent modifier leur état de repos ou de mouvement et aussi les déformer. – Représenter schématiquement une force en précisant ses caractéristiques. – Trouver l'intensité d'une force (ou d'un poids) à l'aide d'un dynamomètre. – Résoudre de simples exercices se basant sur le calcul du poids d'un objet en fonction de sa masse et du lieu où il se trouve, et sur le calcul de la pression produite par une force sur une surface. – Classer des objets de masses diverses en fonction de leurs densités respectives. – Sur la base de données sur le volume et la masse d'un corps, déterminer s'il va flotter ou couler dans l'eau douce. – Mettre en évidence expérimentalement les phénomènes de pression et de flottaison en les interprétant à l'aide des | <ul style="list-style-type: none"> – Les élèves refont l'expérience avec le même verre rempli d'eau salée et saturée, avant d'interpréter leurs résultats. – Des clous avec pointe et sans pointe, des morceaux de planches et des marteaux sont fournis aux élèves à qui il est demandé d'essayer d'enfoncer les clous dans les planches avec leurs mains, puis d'utiliser les marteaux. Les élèves sont alors invités à décrire leurs observations et à les interpréter en utilisant les notions vues durant le cours (variation de la pression avec la force pressante et la surface pressée). – Les élèves percent des ballons de baudruche de forme allongée avec une épingle, les remplissent d'eau et constatent le jaillissement de l'eau. Ils utilisent les notions vues en classe pour en expliquer la raison et pour interpréter les différences qu'ils observent entre eux. – L'enseignant demande aux élèves d'imaginer d'abord un fruit suspendu à une branche d'arbre qui peut passer des mois sans tomber, ensuite d'observer attentivement un objet au repos sur une table, enfin de réaliser l'équilibre d'un objet suspendu à un ressort. Il leur demande de réfléchir aux forces qui interviennent dans ces équilibres. Le but est de permettre aux élèves d'identifier et de schématiser les forces auxquelles ces objets sont soumis et qu'ils comprennent qu'un objet en équilibre est soumis au moins à deux forces opposées. – Les élèves prennent une toupie et tentent de la maintenir dans un état d'équilibre stable puis instable (sans la faire tourner). Ils la font ensuite tourner jusqu'à ce qu'elle reste à tourner sur elle-même en un point afin de comprendre que c'est un autre cas d'équilibre et que l'équilibre ne veut pas forcément dire au repos ou sans bouger. – En faisant des recherches sur internet, les élèves s'informent sur les différents types d'équilibre des corps. Ils cherchent à faire la différence entre équilibre statique et équilibre dynamique. – Les élèves utilisent des poulies, des leviers, un treuil et un plan incliné pour déplacer et équilibrer des objets (charges) afin de comprendre le fonctionnement des machines simples. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>notions scientifiques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Schématiser un système de forces agissant sur un objet en équilibre. – Illustrer à l'aide d'une toupie les différents types d'équilibres auxquels les objets peuvent être soumis. – Sur la base de l'analyse d'une « machine à mouvement perpétuel » trouvée sur le net, expliquer quelles idées ont présidé à sa conception et pourquoi elle ne peut en réalité pas fonctionner. – Développer sa curiosité dans le domaine médical ou commercial pour comparer la notion de poids étudiée en classe et le langage relatif au poids utilisé dans les domaines précités. – Remettre en question des informations qui s'opposent aux connaissances scientifiques. – Développer sa curiosité dans l'observation des phénomènes naturels et artificiels où s'exercent des forces afin de les questionner et de chercher à mieux les comprendre | <ul style="list-style-type: none"> – En faisant des recherches en ligne, les élèves s'informent sur Léonard de Vinci et ses machines (inventions) qui ont révolutionné l'histoire des techniques. – Les élèves découvrent des machines à mouvements perpétuels et essaient d'expliquer le fonctionnement tel qu'il semble avoir été souhaité par leurs inventeurs. Ils expliquent pourquoi ces machines ne peuvent en fait pas fonctionner. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Unité d'apprentissage 8C

L'électricité, un phénomène indispensable au quotidien

Compétences

Compétence 1 - Explorer des phénomènes naturels et des objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales.

Composante 1b

Observer, mesurer, décrire et expliciter le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques à l'aide d'un vocabulaire scientifique et technique et par l'usage d'instruments d'observation et de mesure, de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Composante 1c

Mettre en œuvre une démarche expérimentale par la formulation d'hypothèses, la définition et la mise en œuvre de stratégies d'exploration simples, le choix d'instruments d'observation et de mesure adaptés, la réalisation d'expériences, la formalisation des résultats obtenus et leur confrontation aux hypothèses émises.

Composante 1d

Mettre en forme et communiquer ses conceptions, hypothèses, observations, résultats, interprétations et déductions ; les confronter à celles de ses pairs, aux informations issues de médias variés et aux prévisions des modèles théoriques des sciences expérimentales.

Compétence 2 - Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique.

Composante 2a

Lire, interpréter, exploiter et produire des dessins d'observation, plans, schémas fonctionnels, diagrammes, courbes et tableaux de données se référant à des phénomènes naturels ou des objets techniques.

Composante 2c

Utiliser un modèle formalisé issu des sciences expérimentales et effectuer des calculs simples pour expliciter et/ou prévoir un phénomène naturel ou le fonctionnement/comportement d'un objet technique.

Compétence 3 - Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement.

Composante 3a

Exercer un regard curieux et adopter une attitude exploratoire et responsable face au monde qui l'entoure et face à son propre corps, en faisant preuve d'une distance critique et d'une capacité d'analyse et d'interprétation des informations qui lui sont soumises.

Composante 3b

Débattre de ses connaissances, valeurs et opinions en exerçant sa capacité de dialogue et de construction du désaccord, en vue de comprendre et de développer son pouvoir d'agir sur soi-même, sur son environnement et dans la société.

Composante 3d

Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible in situ et en ligne, de ses expériences individuelles et des interactions avec les membres de sa communauté, notamment en vue de découvrir les

métiers et activités professionnelles qui lui correspondent parmi celles qui l'entourent.

Connaissances

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

- Comprendre pourquoi la maîtrise de l'électricité a transformé le monde pour devenir un phénomène incontournable dans le monde actuel.
- Connaître l'histoire de la découverte de l'électricité.
- Distinguer les formes naturelles et artificielles de l'électricité.
- Citer le lien entre électricité et les éléments constitutifs de l'atome que l'on nomme « électrons ».
- Citer divers moyens de produire le courant électrique et donner des exemples d'appareils utilisant du courant électrique.
- Expliquer la différence entre un conducteur et un isolant. En donner de nombreux exemples et citer quelques exemples intermédiaires.
- Identifier des catégories de matériaux qui sont toujours conducteurs ou toujours isolants.
- Savoir que les êtres vivants, le corps humain en particulier, sont conducteurs de l'électricité.
- Identifier et décrire les différents éléments composant un circuit électrique : générateur, dipôle, interrupteur...
- Établir la différence entre circuit en série et circuit en parallèle.
- Connaître la différence entre courant alternatif et continu. Savoir donner des exemples de circuits utilisant l'un ou l'autre.

Propositions d'activités d'apprentissage

- En menant une enquête à la maison et sur le quartier, les élèves préparent une liste de tous les éléments qui constituent l'installation électrique depuis le poteau électrique dans la rue jusqu'aux appareils qui fonctionnent à l'électricité à la maison.
- À travers des documents accessibles in situ et en ligne, les élèves retracent les phénomènes électrostatiques naturels et cherchent où et dans quoi le courant électrique est présent dans la nature.
- Guidés par l'enseignant, les élèves réalisent des expériences électrostatiques où des particules en présence s'attirent ou se repoussent pour mettre en évidence la notion de particules chargées électriquement et leurs propriétés.
- À partir d'ampoules, de piles, d'interrupteurs et de fils de connexion, les élèves réalisent des circuits électriques quelconques. Après avoir obtenu l'aval de leur enseignant (afin d'éviter tout court-circuit), ils y intègrent le ou les générateur(s) et observent les comportements des circuits.
- Suivant les consignes de l'enseignant, ils conçoivent des circuits à un récepteur ou deux récepteurs en série / en parallèle et expérimentent un circuit ouvert et un circuit fermé.
- Quelques élèves tentent de trouver des dynamos sur de vieux vélos et les apportent en classe où elles sont démontées dans la perspective de comprendre leur fonctionnement.
- À l'aide d'un circuit électrique qu'ils conçoivent eux-mêmes, les élèves tentent de produire de la lumière, de la chaleur, du mouvement. Ils réfléchissent à l'origine de

- Expliquer que le courant électrique est une forme d'énergie.
- Comprendre le fonctionnement d'une dynamo de vélo.
- Savoir que le courant électrique peut-être dangereux, dans quelles conditions et pour quelles raisons.
- Connaître les précautions de base à prendre lors de son utilisation.

Savoir-faire et Savoir-être

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

- Mettre en évidence expérimentalement l'électricité statique et les propriétés des particules chargées électriquement.
- Choisir valablement les composants électriques nécessaires à la réalisation d'un circuit électrique.
- Expérimenter un circuit ouvert et un circuit fermé et mettre en évidence les isolants et les conducteurs électriques.
- Faire le transfert des apprentissages en électricité en classe aux installations électriques à la maison.
- Développer sa curiosité dans l'observation des phénomènes électriques naturels et artificiels où circule le courant électrique afin de les questionner et de chercher à mieux les comprendre.
- Remettre en question des informations qui s'opposent aux connaissances scientifiques.

S'entraider en effectuant ensemble des activités et réussir collectivement.

l'énergie ainsi dégagée.

Unité d'apprentissage 9A

A la découverte de notre univers et de notre environnement : transformations de la matière, de l'espace et de l'énergie

Compétences

Compétence 1 - Explorer des phénomènes naturels et des objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales.

Composante 1a

Distinguer les éléments du monde naturel des objets manufacturés, en vue de reconnaître, décrire et analyser leur complexité et leurs interdépendances. Appréhender les flux de matière, d'énergie et d'information entre les entités constitutives du vivant et du non-vivant, et ce à toutes les échelles, de cellule à la biosphère.

Composante 1b

Observer, mesurer, décrire et expliciter le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques à l'aide d'un vocabulaire scientifique et technique et par l'usage d'instruments d'observation et de mesure, de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Composante 1c

Mettre en œuvre une démarche expérimentale par la formulation d'hypothèses, la définition et la mise en œuvre de stratégies d'exploration simples, le choix d'instruments d'observation et de mesure adaptés, la réalisation d'expériences, la formalisation des résultats obtenus et leur confrontation aux hypothèses émises/

Composante 1d

Mettre en forme et communiquer ses conceptions, hypothèses, observations, résultats, interprétations et déductions ; les confronter à celles de ses pairs, aux informations issues de médias variés et aux prévisions des modèles théoriques des sciences expérimentales

Compétence 2- Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique.

Composante 2a

Lire, interpréter, exploiter et produire des dessins d'observation, plans, schémas fonctionnels, diagrammes, courbes et tableaux de données se référant à des phénomènes naturels ou des objets techniques.

Composante 2b

Faire à la fois la différence et le lien entre un modèle scientifique basé sur l'idéalisation du comportement d'un objet naturel ou artificiel, que ce modèle soit formalisé mathématiquement ou non, et les observations effectuées dans le cadre d'une démarche expérimentale.

Compétence 3 - Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement.

Composante 3a

Exercer un regard curieux et adopter une attitude exploratoire et responsable face au monde qui l'entoure et face à son propre corps, en faisant preuve d'une distance critique et d'une capacité d'analyse et d'interprétation des informations qui lui sont soumises.

Composante 3b

Débattre de ses connaissances, valeurs et opinions en exerçant sa capacité de dialogue et de construction du désaccord, en vue de comprendre et de développer son pouvoir d'agir sur soi-même, sur son environnement et dans la société.

Composante 3c

Percevoir l'impact des actions humaines sur les sphères sociale et environnementale et sur les questions de santé publique ; agir en conséquence en développant des projets collectifs de production technologique orientés vers le mieux-être de sa communauté et la préservation de la biodiversité.

Composante 3d

Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible in situ et en ligne, de ses expériences individuelles et des interactions avec les membres de sa communauté, notamment en vue de découvrir les métiers et activités professionnelles qui lui correspondent parmi celles qui l'entourent.

Connaissances

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

- Définir les différents changements d'état de la matière et connaître leurs caractéristiques.
- Savoir comment évoluent la température, la masse et le volume d'un corps pur ou d'un mélange lors d'un changement d'état.
- Distinguer la fusion d'une substance de sa dissolution dans un solvant.
- Savoir que la pureté des substances a une influence sur les températures caractéristiques associées à leurs changements d'état.
- Décrire les effets du dioxygène de l'air, de la lumière et de la chaleur sur certains produits.
- Expliquer les phénomènes de la combustion, de la pyrolyse du sucre et de la houille.
- Savoir que la combustion est un

Propositions d'activités d'apprentissage

- Les élèves laissent à l'air ambiant un morceau de glace dans un récipient contenant un thermomètre et relèvent la température indiquée toutes les 2 minutes en observant ce qui se passe. Ils identifient et définissent le phénomène qui se produit et expliquent comment a évolué la température jusqu'à ce que toute la glace soit transformée en eau, puis dans les minutes qui suivent.
- En versant un volume d'eau précis dans un récipient en plastique gradué, les élèves pèsent l'ensemble pour obtenir sa masse et le déposent dans un congélateur. Après que l'eau est totalement congelée, ils pèsent à nouveau l'ensemble et observent attentivement la glace formée, particulièrement sa surface libre. Ils identifient et définissent le phénomène qui se produit pendant la transformation de l'eau en glace et expliquent comment ont évolué le volume et la masse durant le processus.
- Les élèves prennent des produits comme le fer, le beurre, les exposent à l'air et à la lumière pendant plusieurs jours, et à la chaleur pendant quelques minutes pour observer et étudier les effets respectifs de l'air, de la lumière et de la chaleur sur ces produits. Ils décrivent ces transformations à l'aide des concepts que l'enseignant introduit à cette occasion.
- Sous la supervision de l'enseignant, les élèves brûlent du papier et exposent à une source de chaleur du sucre placé dans un récipient approprié. Ils observent les transformations réalisées et les nouveaux

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>phénomène central dans la production d'énergie nécessaire au fonctionnement des machines et que des phénomènes similaires permettent aux êtres vivants de produire leur propre énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Définir les notions de transformation chimique, de réactif et de produit. – Distinguer la notion de transformation chimique d'un corps pur de celle de sa transformation physique. – Expliquer les transformations réciproques des énergies réelles en énergies potentielles. – Appliquer ces explications à la production d'énergie par les sources épuisables/inépuisables, renouvelables/non renouvelables. – Identifier les effets des transformations et de l'utilisation d'énergie sur l'environnement et sur la composition de l'atmosphère en particulier. – Expliquer en quoi et depuis quand les activités humaines induisent des changements climatiques notables. – Relier ces changements climatiques à l'intensification des cyclones et des ouragans. – Connaître quelques autres effets des changements climatiques et comprendre leurs conséquences naturelles, humaines et sociales. – Savoir qu'il existe des substances toxiques | <p>corps obtenus et essaient de les identifier (le but est d'étudier les propriétés des phénomènes chimiques). Ils discutent également de ce qu'il advient d'un carburant dans le moteur à combustion d'un véhicule.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Guidés par l'enseignant, les élèves procèdent à la réaction chimique du vinaigre sur du carbonate de calcium. Ils tentent de distinguer les réactifs et les produits et cherchent à comprendre le comportement chimique de certains corps par rapport à d'autres. – Lors d'une séance de débat collectif, les élèves tentent de décrire les formes et l'origine de la chaleur émise lors du frottement de leurs mains l'une contre l'autre (ou sur leurs cuisses). – Les élèves relèvent dans leur environnement une liste de sources d'énergie dans la nature et précisent l'énergie qu'elles produisent. L'enseignant peut aussi leur donner une liste d'appareils qui fonctionnent en transformant l'énergie d'une forme à une autre en leur demandant de préciser la transformation de l'énergie pour chacun des appareils en question (le but est de leur faire comprendre que généralement l'énergie produite vient de la transformation d'une autre forme d'énergie, réelle ou potentielle). – À partir de documents disponibles in situ et en ligne, les élèves effectuent des recherches pour étudier les effets du réchauffement de la planète sur l'atmosphère et la biosphère, le climat, et l'environnement en général. – En utilisant des documents in situ ou en ligne, les élèves effectuent des recherches sur les matières, déchets toxiques et leurs dangers, afin de dresser une liste de substances toxiques et d'expliquer les impacts sur les êtres vivants et l'environnement. – En s'appuyant sur des documents fournis par l'enseignant ou en ligne, les élèves réalisent un documentaire, avec affiches à l'appui, sur la naissance et l'évolution de l'Univers, des galaxies, des étoiles, du système solaire et de la Terre en précisant la place de la Terre dans le système solaire et celle du système solaire dans l'Univers (le but est de comprendre l'origine de la matière et qu'elle est la même partout dans l'Univers). |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>d'origine aussi bien naturelle que synthétique, et que la toxicité est avant tout liée à la dose.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indiquer quelques types de déchets, leurs modes de dégradation ou les raisons de leur persistance, et leurs impacts sur l'environnement. – Savoir que certaines substances s'accumulent le long de la chaîne alimentaire (notion de bioaccumulation). – Savoir que la formule $E = m.c^2$ indique qu'il est possible de transformer de la masse en énergie et vice versa. – Savoir que c'est sur ce principe que « fonctionnent » les étoiles, les centrales nucléaires et les bombes atomiques. – Résumer quelques éléments biographiques sur Einstein. – Avoir quelques notions sur l'origine de l'Univers (Big Bang), son évolution ultérieure (expansion) et son âge estimé. – Expliquer l'origine cosmique des éléments chimiques observables sur Terre. – Savoir que la matière est la même partout dans l'Univers et que l'hydrogène est l'élément chimique le plus présent dans l'Univers. – Connaître les ordres de grandeur et les valeurs caractéristiques des objets à toutes les dimensions de l'univers (micro, meso et macro). | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Savoir-faire et Savoir-être

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

- **Mettre en évidence expérimentalement les différents changements d'état de la matière et étudier l'évolution de la température, de la masse et du volume d'un corps pur ou d'un mélange lors d'un changement d'état.**
- Concevoir des expériences pour expliciter les phénomènes chimiques comme de la combustion, de la pyrolyse du sucre, etc.
- Décrire une transformation chimique et identifier les réactifs et les produits en réalisant une réaction chimique simple.
- Présenter, à l'aide d'affiches, les effets des changements climatiques et leurs conséquences naturelles, humaines et sociales.
- Modifier son comportement au quotidien pour limiter sa consommation d'énergie en optimisant son utilisation et sa production.
- Mettre en œuvre une meilleure gestion des déchets produits à la maison et à l'école.
- **Développer sa curiosité dans l'observation des phénomènes naturels et artificiels afin de les questionner et de chercher à mieux les comprendre.**
- **Engager ses connaissances dans des initiatives personnelles ou collectives destinées à améliorer le quotidien de sa communauté et à protéger l'environnement dans lequel il évolue ; savoir les expliciter.**

Unité d'apprentissage 9B
La vitesse et la mise en mouvement des objets

Compétences

Compétence 1 - Explorer des phénomènes naturels et des objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales.

Composante 1b

Observer, mesurer, décrire et expliciter le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques à l'aide d'un vocabulaire scientifique et technique et par l'usage d'instruments d'observation et de mesure, de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Composante 1c

Mettre en œuvre une démarche expérimentale par la formulation d'hypothèses, la définition et la mise en œuvre de stratégies d'exploration simples, le choix d'instruments d'observation et de mesure adaptés, la réalisation d'expériences, la formalisation des résultats obtenus et leur confrontation aux hypothèses émises.

Composante 1d

Mettre en forme et communiquer ses conceptions, hypothèses, observations, résultats, interprétations et déductions ; les confronter à celles de ses pairs, aux informations issues de médias variés et aux prévisions des modèles théoriques des sciences expérimentales

Compétence 2 - Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique.

Composante 2a

Lire, interpréter, exploiter et produire des dessins d'observation, plans, schémas fonctionnels, diagrammes, courbes et tableaux de données se référant à des phénomènes naturels ou des objets techniques.

Composante 2c

Utiliser un modèle formalisé issu des sciences expérimentales et effectuer des calculs simples pour expliciter et/ou prévoir un phénomène naturel ou le fonctionnement/comportement d'un objet technique.

Compétence 3 - Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement.

Composante 3d

Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible in situ et en ligne, de ses expériences individuelles et des interactions avec les membres de sa communauté, notamment en vue de découvrir les métiers et activités professionnelles qui lui correspondent parmi celles qui l'entourent.

Connaissances

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

– À partir de l'observation d'objets en mouvement, définir la

Propositions d'activités d'apprentissage

– Les élèves mettent des objets en mouvement : ils font rouler des billes en ligne droite doucement et rapidement, font tourner un CD, lâchent des objets légers et pesants dans l'air et dans l'eau, mettent une petite

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>notion de trajectoire et en identifier les différents types.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Définir la notion de mouvement et en identifier plusieurs types. – Savoir que le mouvement d'un objet est caractérisé par la trajectoire de cet objet, sa vitesse et son accélération. – Savoir que le mouvement d'un objet est relatif, c'est-à-dire qu'il dépend du mouvement de l'observateur. – Comprendre la notion de référentiel. – Présenter les caractéristiques du mouvement de la Lune autour de la Terre et de la Terre autour du Soleil et les caractériser en fonction de différents référentiels. – Mesurer des grandeurs cinématiques à l'aide d'instruments de mesure. – Comprendre la notion de vitesse moyenne à partir de la distance parcourue et du temps de parcours ; savoir relier entre elles ces trois grandeurs en utilisant différentes unités. – Comparer et interpréter les caractéristiques de la chute des corps dans le vide, dans l'air et dans l'eau. – Comprendre qu'un corps en mouvement possède de l'énergie mécanique dépendant de sa position et de sa vitesse. – Distinguer l'énergie potentielle de l'énergie cinétique et comprendre le processus de transformation de l'une en l'autre. – Connaître la relation entre la vitesse et l'énergie cinétique. <p>Connaître la relation entre la position (hauteur) et l'énergie potentielle gravitationnelle.</p> <p>Savoir-faire et Savoir-être</p> | <p>voiture électrique en mouvement, etc. pour comprendre que la trajectoire est l'ensemble des positions prises par l'objet au cours du temps.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ils identifient en même temps les différents types de trajectoires (rectiligne, circulaire, quelconque). – Ils observent et comprennent également que le mouvement est caractérisé par la trajectoire, et identifient ainsi des mouvements rectiligne et circulaire. – En faisant rouler la petite voiture en ligne droite, ils agissent sur la vitesse (constante, augmentation ou diminution) pour réaliser respectivement des mouvements rectilignes uniforme, accéléré ou ralenti. – Les élèves utilisent une ficelle et un caillou pour réaliser un mouvement de va-et-vient du caillou attaché à la ficelle. Ils comprennent, avec l'aide de l'enseignant, qu'ils ont conçu un pendule artisanal et réalisé un mouvement pendulaire. Ils réfléchissent à d'autres exemples de mouvements similaires tels que ceux d'une balançoire, du balancier d'une pendule, du mouvement d'une cloche d'église, de l'essuie-glace d'une voiture, etc. – À l'aide d'un caillou et d'un ruban élastique, les élèves réalisent un mouvement vertical de bas en haut et de haut en bas du caillou attaché à l'élastique. Guidés par l'enseignant, ils comprennent qu'ils ont réalisé un mouvement oscillatoire d'un corps élastique soumis à un poids et découvrent les caractéristiques d'un tel mouvement. Ils réfléchissent à d'autres exemples de mouvements similaires tels que ceux : d'une balle en caoutchouc qui rebondit en tombant sur le sol, d'un yoyo, d'un amortisseur d'une voiture roulant sur un chemin rocheux. – Guidés par l'enseignant, les élèves observent des situations et réalisent des activités où un objet peut être en mouvement ou au repos selon le référentiel considéré. Par exemple, en mettant la petite voiture en mouvement à côté d'un crayon sur la table, les élèves observent et comprennent que la chaise du conducteur est au repos par rapport à la voiture qui se déplace, mais en mouvement par rapport au crayon sur |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

- Observer des objets en déplacement et provoquer le déplacement de certains objets pour étudier leur trajectoire et leur mouvement.
- Mettre en évidence différents types de mouvements (rectiligne, circulaire, pendulaire et oscillatoire) et les caractériser à l'aide de concepts adaptés.
- Mettre en évidence expérimentalement la relativité du mouvement.
- Utiliser des appareils de mesure pour mesurer des distances et des intervalles de temps pour évaluer la vitesse d'un objet en mouvement.
- Réaliser des expériences permettant de mesurer et calculer la vitesse d'un objet.
- Résoudre de simples exercices se basant sur la vitesse moyenne d'un objet en mouvement.
- **Résoudre de simples exercices se basant sur le calcul de l'énergie potentielle gravitationnelle et de l'énergie cinétique.**
- **Développer sa curiosité dans l'observation des phénomènes naturels et artificiels relatifs au mouvement des corps afin de les questionner et de chercher à mieux les comprendre.**
- **Engager ses connaissances dans des initiatives personnelles ou collectives destinées à améliorer le quotidien de sa communauté ; savoir les expliciter.**

une table.

- En examinant des documents disponibles sur place ou en ligne, les élèves trouvent des informations sur les caractéristiques du mouvement de la Lune par rapport à la Terre et de celui de la Terre par rapport au Soleil.
- En se servant de ruban métrique, de chronomètre et d'une petite voiture, les élèves mettent la voiture en mouvement, mesurent la distance parcourue (du départ à l'arrivée) et la durée du parcours pour calculer la vitesse moyenne de cette voiture.
- Ils vérifient que pour une même distance parcourue, la durée du déplacement dépend de la vitesse moyenne de la voiture.
- Sous la supervision de l'enseignant, les élèves relâchent dans l'air des feuilles de papier, des billes, des morceaux de carton, une pièce de monnaie afin d'expérimenter la chute d'objets dans l'air et d'étudier l'influence de la force de la pesanteur et de la résistance de l'air sur les objets, de même que la vitesse et l'accélération des objets dans l'air.
- À partir de l'expérience précédente, s'ils mettent un barrage en carton sur la route de la voiture et font varier la vitesse, ils constatent que plus la vitesse est grande, plus l'impact avec le barrage est important. Aidés par l'enseignant, ils comprennent que la voiture en mouvement possède de l'énergie appelée « énergie cinétique » et que cette énergie cinétique dépend directement de la vitesse.
- En répétant l'expérience consistant à faire tomber une bille dans l'air sur une plaque de pâte (pâte alimentaire ou pâte à modeler) depuis des positions de plus en plus élevées, ils constatent que plus la bille part de haut, plus l'impact au sol devient violent. Guidés par l'enseignant, ils comprennent que la bille possède de l'énergie appelée « énergie potentielle de pesanteur » et que cette énergie dépend de la position (hauteur) de l'objet.
- Ils étudient le transfert de l'énergie potentielle de pesanteur en énergie cinétique en observant qu'en lâchant une bille de vitesse nulle depuis une hauteur élevée, sa vitesse augmente progressivement, ce qui caractérise le transfert de l'énergie potentielle en énergie cinétique.

Unité d'apprentissage 9C
Les réseaux électriques et leurs risques

Compétences

Compétence 1 - Explorer des phénomènes naturels et des objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales.

Composante 1b

Observer, mesurer, décrire et expliciter le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques à l'aide d'un vocabulaire scientifique et technique et par l'usage d'instruments d'observation et de mesure, de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Composante 1c

Mettre en œuvre une démarche expérimentale par la formulation d'hypothèses, la définition et la mise en œuvre de stratégies d'exploration simples, le choix d'instruments d'observation et de mesure adaptés, la réalisation d'expériences, la formalisation des résultats obtenus et leur confrontation aux hypothèses émises.

Compétence 2 - Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique.

Composante 2a

Lire, interpréter, exploiter et produire des dessins d'observation, plans, schémas fonctionnels, diagrammes, courbes et tableaux de données se référant à des phénomènes naturels ou des objets techniques.

Composante 2c

Utiliser un modèle formalisé issu des sciences expérimentales et effectuer des calculs simples pour expliciter et/ou prévoir un phénomène naturel ou le fonctionnement/comportement d'un objet technique.

Compétence 3 - Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement.

Composante 3a

Exercer un regard curieux et adopter une attitude exploratoire et responsable face au monde qui l'entoure et face à son propre corps, en faisant preuve d'une distance critique et d'une capacité d'analyse et d'interprétation des informations qui lui sont soumises.

Composante 3c

Percevoir l'impact des actions humaines sur les sphères sociale et environnementale et sur les questions de santé publique ; agir en conséquence en développant des projets collectifs de production technologique orientés vers le mieux-être de sa communauté et la préservation de la biodiversité.

Composante 3d

Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible in situ et en ligne, de ses expériences individuelles et des interactions avec les membres de sa communauté, notamment en vue de découvrir les métiers et activités professionnelles qui lui correspondent parmi celles qui l'entourent.

| Connaissances | Propositions d'activités d'apprentissage |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Représenter un circuit électrique simple par un schéma. – Définir les grandeurs électriques (tension, intensité, puissance), connaître leurs unités et se représenter ce qu'elles désignent. – Connaître l'expression de la puissance en fonction de la tension et de l'intensité. – Savoir que le produit de la puissance électrique d'un dipôle qui fonctionne par la durée de son fonctionnement équivaut à l'énergie électrique consommée par ce dipôle. – Relier tension et intensité à l'intérieur d'un conducteur ohmique. Interpréter par ce biais la notion de résistance. En déduire de nouvelles expressions de la puissance électrique. – Expliciter l'analogie entre un circuit électrique et un circuit hydraulique. – Comprendre que, dans un circuit en série, l'intensité est la même partout et que dans un circuit en parallèle, la tension est la même entre les bornes de chaque branche de la dérivation. – Interpréter les modes de transformation et de transfert d'énergie des appareils électroménagers d'une installation domestique, ainsi que leurs valeurs nominales. – Appréhender un court-circuit et/ou une surcharge électrique et reconnaître qu'une hausse de tension ou la décharge électrique de la foudre peuvent produire un court-circuit dans une installation électrique. – Comprendre le principe du paratonnerre et pourquoi on devrait plutôt le nommer « parafoudre ». – Savoir identifier les éléments défectueux dans une | <p>– Après avoir calibré un multimètre en voltmètre/ampèremètre sous la supervision de l'enseignant, les élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mesurent la tension aux bornes d'une pile en circuit ouvert et celle de la même pile en circuit fermé afin de faire la différence. ▪ le placent en série avec les dipôles d'un circuit pour mesurer l'intensité du courant qui traverse ce circuit. ▪ le placent en dérivation aux bornes des dipôles d'un circuit pour mesurer la tension de ce dipôle. – Sous la supervision de l'enseignant, les élèves choisissent une pile, une ampoule (à filament), un potentiomètre (rhéostat), un petit moteur électrique et un interrupteur, des fils de connexion pour monter un circuit en série. Au passage du courant, l'ampoule s'allume et le moteur se met à tourner. ✓ Ils interprètent les phénomènes énergétiques : il y a transfert d'énergie car l'énergie électrique de la pile est transférée à l'ampoule, au moteur et au potentiomètre ; il y a transformation d'énergie car l'ampoule transforme l'énergie électrique en chaleur (énergie thermique) et en lumière (énergie lumineuse), le moteur la transforme en mouvement (énergie mécanique) ; et pour fournir cette énergie électrique la pile a transformé, de par sa constitution interne, de l'énergie chimique en énergie électrique. – Ils tournent le bouton du potentiomètre pour observer ce qui se passe. L'éclat de l'ampoule diminue. Ils tournent le bouton dans l'autre sens et l'éclat de l'ampoule augmente. Ils essaient d'expliquer le phénomène à l'aide des grandeurs physiques abordées précédemment. |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>installation électrique pouvant provoquer une électrocution ou un incendie.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Expliquer le comportement à adopter pour éviter un court-circuit ou faire face à un court-circuit. – Comprendre globalement le fonctionnement d'une turbine. En déduire la manière dont l'électricité est produite dans les centrales ou les barrages hydroélectriques. – Comprendre la notion de centrale électrique et de réseaux électriques. | <ul style="list-style-type: none"> – Ils introduisent un ampèremètre en série dans le circuit et mesurent l'intensité du courant. En jouant sur le bouton du potentiomètre, ils constatent que plus l'ampoule brille, plus l'intensité est grande, moins l'ampoule brille, plus l'intensité est petite. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ils comprennent que l'augmentation de la charge d'un circuit diminue l'intensité du courant et la diminution de la charge augmente l'intensité. Et comme tourner le bouton du potentiomètre c'est faire varier sa résistance, alors ils aperçoivent que la résistance et l'intensité varient en sens inverse. ✓ Ils interprètent ces observations à l'aide de l'analogie hydraulique. – Ils mesurent la tension aux bornes du potentiomètre et, avec l'intensité, ils établissent la valeur de la résistance du potentiomètre ($R = \frac{U}{I}$) et de la puissance électrique ($P = U \cdot I$) en précisant l'unité de chacune. – Suite à ces manipulations, l'enseignant leur demande de lister les appareils électriques à la maison, de préciser leur mode de connexion (en série ou en parallèle) et les transformations de l'énergie électrique réalisées par chacun d'eux ; puis |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Savoir-faire et Savoir-être

Tout le long du cours et à la fin de la période, l'élève doit être en mesure de :

- **Choisir correctement des composants électriques pour réaliser un circuit électrique en série ou en parallèle.**
- **Réaliser le schéma d'un montage électrique.**
- Mettre en évidence expérimentalement les différents types d'énergies qui prennent naissance dans un circuit électrique fermé.
- Calibrer un multimètre en ampèremètre ou en voltmètre.
- Mesurer des grandeurs électriques à l'aide de ces appareils.
- Faire le transfert des apprentissages en électricité en classe aux installations électriques à la maison.
- En particulier, savoir déterminer si des appareils sont branchés en série ou en parallèle.
- **Évaluer le coût de l'énergie électrique consommée à la maison mensuellement.**
- Adopter un comportement approprié et responsable en cas de court-circuit et/ou de feu électrique (pas d'eau !).
- Développer sa curiosité dans l'observation des phénomènes électriques naturels et artificiels afin de les questionner et de chercher à mieux les comprendre.
- Engager ses connaissances dans des initiatives personnelles ou collectives destinées à améliorer le quotidien de sa communauté et à protéger l'environnement dans lequel il évolue ; savoir les expliciter.

d'aller lire dans leur plaque signalétique afin de relever les valeurs indiquées pour comprendre que chaque type d'appareil électrique a ses caractéristiques.

- Ils introduisent en deux autres positions du circuit des ampèremètres en relevant les valeurs affichées. Ils comprennent que dans un circuit en série, l'intensité est la même partout et dans tous les appareils, y compris dans le générateur.
- Les élèves mettent trois ampoules en parallèle aux bornes d'une pile. À l'aide d'un voltmètre, ils mesurent la tension électrique aux bornes de chaque ampoule afin de comprendre que, dans un circuit en parallèle, la tension est la même entre les bornes de chaque branche de la dérivation.
- Guidés par l'enseignant, à chaque circuit réalisé, ils font le schéma approprié en utilisant la représentation conventionnelle de chaque type de dipôle.
- Ils viennent en classe avec une facture d'électricité, l'analysent et relèvent le coût du kilowattheure et les valeurs des deux lectures extrêmes utilisées pour trouver l'énergie consommée pour la période. Ils calculent le coût de facturation et vérifient que celui de l'EDH est exact. Ils décident d'en discuter avec leurs parents afin d'agir sur l'énergie consommée, de la contrôler, d'en économiser pour diminuer le coût de facturation mensuelle.
- L'enseignant ouvre un débat en classe sur les raisons d'une ampoule grillée lors d'une connexion ou d'une personne électrocutée en touchant des fils électriques dénudés. Les élèves doivent comprendre qu'une surtension, qu'une mauvaise connexion peut griller une ampoule ou un appareil et que dans le cas d'une installation électrique cela peut même provoquer un incendie ou une électrocution et même la mort de la personne électrocutée. Ils discutent autour de plusieurs comportements à adopter pour éviter des cas pareils ou pour gérer des cas similaires s'ils se présentent à

la maison.

- Guidés par l'enseignant, les élèves discutent autour de la provenance de l'énergie électrique qui alimente les installations domestiques et de la distribution de cette énergie. Ce qui leur permettra de parler de centrale électrique et de réseaux de distribution.
- À l'aide de documents disponibles sur place et/ou en ligne, les élèves préparent un documentaire, avec affiches, photos et images, sur les centrales électriques de l'Électricité D'Haïti (EDH), leurs modes de production d'énergie (transformations d'énergie) et sur le système mis en place pour distribuer cette énergie produite (réseaux).

Proposition de répartition annuelle des « unités d'apprentissage »

Ces unités d'apprentissage couvrent en réalité 4 grands domaines thématiques, répartis de manières différentes sur les trois années :

- **A la découverte de notre univers et de notre environnement : un domaine conçu pour être abordé selon une approche systémique à raison de 2 périodes sur chacune des trois années.**
- **Son et lumière : un domaine thématique abordé en 1^{re} année.**
- **Forces et mouvements : un domaine thématique abordé en 2^e et 3^e années.**
- **Courant et réseaux électriques : un domaine thématique abordé en 2^e et 3^e années.**

On notera une grande différence entre l'unité d'apprentissage « A la découverte de notre univers et de notre environnement » et les autres. Cette unité, répartie sur trois fois deux périodes, n'en constitue formellement qu'une seule, qui se décline selon une progression calculée :

- **En première année, on aborde les sommets du triangle constitué par les pôles matière, espace et énergie.**
- **En deuxième année, on aborde les interactions entre ces pôles (côtés du triangle et triangle entier).**
- **En troisième année, on étudie la manière dont ces interactions évoluent avec le temps.**

Les autres unités d'apprentissage sont plus classiques et seront traitées de manière plus traditionnelle, non sans oublier qu'elles doivent l'être dans une approche par compétences.

Des repères de progression dans la maîtrise des compétences ciblées

Les thèmes des trois années ont été pensés pour permettre une progression non seulement en termes de connaissances mais également du développement des compétences. Les rôles de ces trois années peuvent en effet être considérés comme distincts et progressifs du point de vue de la progression des élèves vers la maîtrise des compétences décrites dans le profil de sortie du cycle fondamental.

Plus précisément :

- **La première année est destinée à promouvoir auprès des élèves leurs facultés d'observation et la description des phénomènes. Même dans l'unité d'apprentissage intitulée « A la découverte de notre univers et de notre environnement », les pôles que constituent les thèmes matière, énergie et espace sont traités relativement indépendamment, dans une approche transversale mais pas encore systémique.**
- **La deuxième année a pour but de commencer à développer leur vision systémique du monde, grâce à l'unité d'apprentissage « A la découverte de notre univers et de notre environnement » qui met cette fois les trois pôles en interaction. En parallèle, ils développent leurs compétences d'argumentation. Enfin, de la description des phénomènes, ils passent à leur explicitation, voire à un certain niveau de formalisation.**
- **En troisième année, la vision systémique des trois pôles de l'unité d'apprentissage « A la découverte de notre univers et de notre environnement » est accrue par l'ajout d'une dimension d'évolution temporelle et de transformation. Au travers des activités proposées, les élèves sont également poussés vers des compétences de synthèse et d'analyse qui les préparent à l'entrée au secondaire.**

Biologie et géologie

Les unités d'apprentissage sont réparties en trois grands domaines thématiques :

- I. Le corps humain et la santé**
- II. La planète Terre et notre environnement**
- III. Le vivant et l'action humaine**

| Unités d'apprentissage : biologie et de géologie | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 ^e année | 8 ^e année | 9 ^e année |
| I - Le corps humain et la santé | | |
| 7.1 Les muscles 7.2 L'appareil respiratoire 7.3 L'alimentation et la digestion 7.4 Le système circulatoire | 8.1 La reproduction humaine 8.2 Le système excréteur 8.3 Le système osseux | 9.1 Le système nerveux 9.2 Les microbes et le système immunitaire |
| II - La planète Terre et notre environnement | | |
| 7.5 La Terre : une planète du système solaire 7.6 Les séismes 7.7 Le volcanisme 7.8 La tectonique des plaques | 8.4 Le sol : un milieu vivant 8.5 L'érosion du paysage 8.6 La formation des roches sédimentaires | 9.3 L'histoire de la Terre 9.4 Le cycle de l'eau 9.5 Météo et climat |
| III - Le vivant et l'action humaine | | |
| 7.9 Biodiversité (espèces, classification et cycle de vie) 7.10 Organisation du vivant | 8.7 La reproduction des plantes à fleurs 8.8 Vers une agriculture raisonnée | 9.6 La reproduction des plantes sans fleurs 9.7 La localisation de l'information héréditaire 9.8 La transmission du patrimoine génétique |

Modalités d'évaluation

L'enseignant planifie les moments d'évaluation ainsi que les moyens en lien avec les apprentissages visés en s'assurant que les critères de performance (savoir, savoir-faire, savoir-être) sont évalués. Au début de la séquence, l'enseignant prévoit une évaluation diagnostique pour situer l'élève et propose au besoin des activités de mise à niveau.

Au cours des différentes séances, l'enseignant élabore un plan d'évaluation formative en aide à l'apprentissage pour chaque compétence. Il choisit ou élabore ses outils d'évaluation qui peuvent être informels ou formels. En fin de séquence ou en période d'évaluation, il tient compte de la validité, la fiabilité et de la pertinence des épreuves.

L'évaluation portera à la fois sur les ressources et sur les compétences. L'évaluation des ressources vise les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être. Quant à l'évaluation des compétences, elle se fait à travers des situations complexes comportant :

- des informations précises (relatives au type de production attendu) ;
- les ressources à mobiliser (internes et externes) ;
- les conditions de réalisation.

Tout ceci se fait sur la base d'indicateurs qualitatifs (qui reflètent soit la présence ou l'absence d'un élément et qui aident à repérer les sources d'erreur et à y remédier) et d'indicateurs quantitatifs (il s'agit de fournir des précisions sur des seuils de réussite du critère. Ils sont exprimés par un nombre, un pourcentage ou une grandeur).

I - Le corps humain et la santé

Cette partie couvre l'étude du corps humain à travers ses principaux appareils. Par la connaissance des structures et des fonctions des principaux organes du corps humain, les élèves seront capables d'avoir une bonne hygiène de vie pour se maintenir en bonne santé.

Rappels des acquis du cycle 2

- Les élèves ont étudié en 4^e année l'appareil digestif, les règles d'hygiène alimentaire ainsi que le parasitisme.
- Les élèves ont étudié en 5^e année l'appareil circulatoire, la composition du sang, l'appareil respiratoire et les troubles respiratoires. Ils ont aussi découvert l'appareil excréteur, le cycle de la vie chez l'homme et les règles d'hygiène chez l'homme et la femme.
- En 6^e année, les élèves ont travaillé sur le système nerveux et sur les maladies sexuellement transmissibles.

Modalités et critères d'évaluation

Pour la partie « Le corps humain et la santé », l'évaluation peut se porter sur la capacité de l'élève à :

- Établir un protocole expérimental ;
- Réaliser un schéma fonctionnel (légendé et titré) ;
- Concevoir un dessin d'observation (légendé et titré) ;
- Mobiliser les ressources matérielles nécessaires pour exécuter une tâche précise ;
- Rechercher et exploiter une ressource documentaire fiable et sourcée.

| UNITÉ D'APPRENTISSAGE 7.1 : LES MUSCLES | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COMPOSANTES DES COMPÉTENCES VISEES :: | |
| 1b Observation : on s'attachera à décrire les mouvements musculaires. 2a Représentations : on s'attachera à produire un schéma fonctionnel des besoins et du fonctionnement des muscles. 3a Exploration : on s'attachera à réfléchir aux attitudes à adopter lors d'un effort musculaire. | |
| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
| Fonctionnement et rôle des muscles Décrire brièvement les différents types de muscles (lisse, squelettique, cardiaque), leur fonction et leur propriété. Identifier les mouvements musculaires. Décrire le mouvement des muscles engendré par la flexion et l'extension de l'avant-bras. Repérer sur un schéma, les points d'origine et les points d'insertion du biceps et du triceps. Sport et muscles Expliquer les phénomènes de la fatigue musculaire et du tétanos. Connaître les réactions engendrées par la contraction et l'effort musculaire. Connaître les besoins des muscles en | Description des mouvements de flexion et d'extension par des gestes effectués par les apprenants en binôme. Dissection d'un muscle de lapin. Recherche documentaire relative aux différents types de muscles, leur propriété ainsi que leur fonction. Analyse d'un diagramme et d'une vidéo pour comprendre la réponse musculaire suite à un stimulus. À l'aide d'une documentation, les apprenants cherchent à expliquer la provenance de la fatigue musculaire et du tétanos. Concevoir un schéma fonctionnel résumant les besoins et le fonctionnement d'un muscle. Lien possible avec l'EPS. |

nutriments et en dioxygène.

UNITÉ D'APPRENTISSAGE 7.2 : L'APPAREIL RESPIRATOIRE

COMPOSANTES DES COMPÉTENCES VISEES :

- 1b Observation : on s'attachera à mesurer les rythmes respiratoires humains
- 2a Représentations : on s'attachera à la réalisation d'un dessin d'observation
- 3a Exploration : on veillera à proposer une prévention sur les effets du tabagisme

**SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET
ATTITUDES A MOBILISER**

PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - <u>Les mouvements respiratoires</u> <p>Mécanisme respiratoire : la ventilation</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>De la trachée aux alvéoles pulmonaires</u> <p>Les voies de la respiration (fosse nasale, larynx, trachée, bronches, bronchioles, alvéoles, poumons).</p> <p>Décrire les zones de conduction de l'air de l'appareil respiratoire.</p> <p>Montrer que les alvéoles sont une surface d'échange importante.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Respiration et santé</u> <p>Maladies liées à l'appareil respiratoire (Tabagisme, allergies, asthme).</p> <p>Importance des plantes dans le renouvellement de l'air.</p> <p>Caractéristiques physiques du milieu ambiant.</p> <p>Importance des plantes vertes dans l'épuration de l'atmosphère et la production du dioxygène.</p> <p>Argumenter en se basant sur les facteurs</p> | <p>Mesure du rythme respiratoire au repos et en activité.</p> <p>Modélisation de la cage thoracique et des poumons : mise en évidence de la ventilation pulmonaire à l'aide de ballons de baudruche et de bouteilles en plastique.</p> <p>Visualisation d'une vidéo pour pouvoir expliquer le mécanisme des échanges gazeux entre l'alvéole et le sang.</p> <p>Dissection de poumons de porc.</p> <p>Observation microscopique d'alvéoles pulmonaires.</p> <p>Description de la composition de l'air.</p> <p>Observation du comportement du poumon et du cœur dans l'eau.</p> <p>Comparaison de deux lames minces au microscope optique : lame saine et fumeur.</p> <p>➔ Liens possibles avec l'EPS : calcul de la VO₂ max</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

environnementaux qui peuvent influencer les échanges gazeux.

UNITE D'APPRENTISSAGE 7.3 : L'ALIMENTATION ET LA DIGESTION.

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

- 1b Observation : on s'attachera à bien décrire l'appareil digestif.
- 2c Modélisation : on s'attachera à réaliser une maquette d'un intestin grêle.
- 3a Exploration : on veillera à réaliser une analyse critique des repas journaliers.

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - <u>Le trajet des aliments</u> <p>Le tractus digestif et les glandes digestives.</p> <p>Action mécanique et action chimique de la digestion.</p> <p>Notion de bol alimentaire.</p> <p>Absorption intestinale.</p> <p>Distinguer les différentes phases de transformation des aliments en nutriments.</p> <p>Expliquer le devenir des aliments dans le tube digestif.</p> | <p>Sur un schéma, les apprenants repèrent les différents organes de l'appareil digestif.</p> <p>En faisant la dissection d'un cabri (chèvre) ou d'un lapin, les élèves identifient la position de chacun des organes de l'appareil digestif.</p> <p>Ils précisent le rôle de chaque organe et celui des sucs digestifs.</p> <p>Ils décrivent succinctement l'absorption intestinale et le devenir des nutriments.</p> <p>Observation d'une coupe d'un intestin grêle au microscope optique.</p> <p>Modélisation des villosités d'un intestin.</p> <p>À travers un document contenant les différents types de nutriments, les apprenants cherchent à mettre en relation les besoins nutritionnels et les apports recommandés en</p> |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- <u>Alimentation et santé</u></p> <p>Groupes d'aliments, besoins alimentaires, besoins nutritionnels et diversité des régimes alimentaires.</p> <p>Mettre en relation la nature des aliments et leur apport qualitatif et quantitatif pour comprendre l'importance de l'alimentation pour l'organisme.</p> | <p>vue d'adopter une alimentation raisonnée.</p> <p>Puis ils déterminent les facteurs de variation des besoins nutritionnels chez les adolescents.</p> <p>➔ Lien avec un projet nutritif à la cantine</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| UNITE D'APPRENTISSAGE 7.4 : LE SYSTEME CIRCULATOIRE | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES : | |
| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITES D'APPRENTISSAGE |
| <p>- <u>Cœur et la circulation dans les vaisseaux</u></p> <p>Différents types de vaisseaux sanguins.</p> | <p>Description de la structure du cœur à l'aide d'un schéma annoté.</p> |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Apprentissage du cœur.</p> <p>Différentes circulations.</p> <p>Expliquer le mécanisme de fonctionnement de l'appareil circulatoire à partir d'un schéma.</p> <p>- <u>Fonctionnement du cœur</u></p> <p>Systole et diastole.</p> <p>Calcul de la fréquence cardiaque au repos et en activité.</p> <p>- <u>Cœur et santé</u></p> <p>Montrer comment le système cardiovasculaire intervient lors d'un effort musculaire.</p> <p>Maladies cardiovasculaires.</p> <p>Notion de cholestérol.</p> | <p>Dissection d'un cœur de cabri (chèvre) ou de porc pour pouvoir expliquer l'anatomie du cœur.</p> <p>Construire un schéma du cœur incluant la petite et la grande circulation.</p> <p>À l'aide d'un stéthoscope et d'un chronomètre, calculer la fréquence cardiaque de votre camarade avant et après un effort physique.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

8eannée

UNITE D'APPRENTISSAGE 8.1 : LA REPRODUCTION HUMAINE

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

1c Démarche : on s'attachera à proposer une démarche d'investigation au cours de l'unité

2a Représentations : on veillera à la construction d'un tableau à double entrée

3b Dialogue : on sera attentif à la compréhension des méthodes de maîtrise de la reproduction.

SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER

PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <u>Les modifications de la puberté</u> <p>Les caractères sexuels secondaires. Étude des organes génitaux et leur fonctionnement. Les cycles féminins.</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>De la fécondation à l'accouchement</u> <p>Comprendre les étapes clés de la fécondation interne Le rôle du placenta</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>La maîtrise de la reproduction</u> <p>Relier le fonctionnement de l'appareil reproducteur à partir de la puberté aux principes de la maîtrise de la reproduction. Fertilité, grossesse, respect de l'autre, choix raisonné de la procréation, contraception, prévention des infections sexuellement transmissibles. Expliquer sur quoi reposent les comportements responsables dans le domaine de la sexualité.</p> | <p>Identification dans un tableau de toutes les transformations morphologiques et physiologiques apparues à la puberté et les ranger dans une colonne fille et une colonne garçon.</p> <p>À travers un document de recherche, pratiquer la démarche d'investigation pour découvrir l'origine des règles.</p> <p>Observation microscopique de lame de testicules, de spermatozoïdes et d'ovaires.</p> <p>Suite à une recherche documentaire, les apprenants argumentent pour expliquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - où, quand, comment les spermatozoïdes et les ovules se sont produits. - pourquoi la femme n'a plus ses règles quand elle est enceinte. <p>Observation d'une fécondation à l'aide d'une vidéo afin de découvrir l'origine de l'embryon.</p> <p>Ils recherchent et déterminent les moyens empêchant la création d'un nouvel individu et qui peuvent être utiles dans la prévention des infections sexuellement transmissibles.</p> <p>Projet d'éducation à la vie affective et à la sexualité.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

UNITE D'APPRENTISSAGE 8.2 : LE SYSTEME EXCRETEUR

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

1b Observation : on s'attachera à décrire le fonctionnement de l'organe avec précision

**SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET
ATTITUDES A MOBILISER**

PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

| | |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Étude d'un rein. Formation de l'urine. Greffé d'organes. | Dissection d'un rein de porc. Schéma du fonctionnement d'un rein. |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|

UNITE D'APPRENTISSAGE 8.3 : LE SYSTEME OSSEUX.

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

- 1b : Observation : on veillera à l'utilisation d'un vocabulaire scientifique spécifique
 2c : Modélisation : on veillera à l'utilisation d'un modèle de squelette par les élèves
 3c : Engagement : on s'attachera à la maîtrise des comportements évitant des accidents.

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITES D'APPRENTISSAGE |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <u>La structure des os</u> <p>Les constituants d'un os long :</p> <ul style="list-style-type: none"> - structure : épiphysse, diaphysse, cartilage de conjugaison, périoste, moelle rouge. - composition chimique : sels minéraux (sels de phosphate et de calcium), substance organique (osséine). <p>Situer, sur un schéma, nommer les différents constituants d'un os long.</p> | <p>Dissection d'une patte de lapin</p> <p>Après avoir identifié sur un schéma les constituants d'un os long, les apprenants donnent le nom de chacun des constituants. Ensuite, ils mettent en évidence ces constituants en se servant d'acide chlorhydrique ou d'acide sulfurique, d'un os long (fémur de poule), d'un bêcher ou d'un bocal.</p> <p>À travers une recherche documentaire les apprenants vont pouvoir identifier le rôle des cartilages articulaires dans la fonction de mouvement des os et celui de la bourse comme structure de production de liquide lubrifiant servant à protéger l'articulation au niveau du genou, du coude, de l'épaule et de la hanche.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <u>Fonction et localisation des os</u> <p>Production des globules rouges.</p> <p>Fonction des os, ostéogènes.</p> <p>Préciser le rôle du cartilage et de la bourse comme structure lubrifiante et protectrice d'une articulation.</p> | <p>Sur un modèle anatomique du squelette humain (squelette humain réel ou d'un squelette artificiel) les apprenants cherchent à énumérer, nommer et situer les trois régions anatomiques du corps humain ainsi que les cinq régions de la colonne vertébrale.</p> <p>Sur un modèle anatomique du squelette humain (squelette humain réel ou d'un</p> |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Structure du squelette qui identifie les régions anatomiques du corps et les régions de la colonne vertébrale.</p> <p>Nommer les trois régions anatomiques du corps humain, puis distinguer les cinq régions de la colonne vertébrale.</p> <p>Structure du squelette qui identifie les principaux os du crâne, de la cage thoracique et des membres supérieurs et inférieurs</p> <p>Situer sur un schéma les huit os du crâne, les principaux os de la cage thoracique ainsi que les os qui constituent chaque partie des membres supérieurs et inférieurs.</p> <p>- <u>Os et santé</u></p> <p>Structure du squelette qui identifie les zones articulaires.</p> <p>Accidents et articulations.</p> <p>Tendon / ligaments.</p> <p>Maladies osseuses.</p> | <p>squelette artificiel), les apprenants cherchent à énumérer, nommer et situer les os du crâne, de la cage thoracique et ceux des membres supérieurs et inférieurs.</p> <p>Lister les conduites à risque pouvant mener à une fracture.</p> <p>Identifier les principales maladies des os.</p> <p>Conception d'une affiche identifiant les maladies et les bonnes pratiques sportives.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

9eannée

UNITE D'APPRENTISSAGE 9.1 : LE SYSTEME NERVEUX.

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

- 1a : Interdépendances : on s'attachera à explorer le système nerveux de l'échelle de l'organe à la synapse
- 2b : Représentations : on s'attachera à la production d'un schéma fonctionnel
- 3c : Engagement : on veillera à la prise en compte de l'impact des addictions sur la santé publique

SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET

PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

| ATTITUDES A MOBILISER | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <u>La boucle nerveuse</u> <p>L'organisme capte en permanence des informations liées aux paramètres physico-chimiques. Expliquer la perception d'un élément de l'environnement.</p> <p>La perception de l'environnement et la commande motrice sont des phénomènes cérébraux.</p> <p>Réaliser un schéma fonctionnel du trajet du message nerveux, d'un récepteur sensoriel à un organe effecteur (muscle).</p> <p>Étude de la boucle nerveuse. Système nerveux central et périphérique.</p> | <p>À partir de l'observation de quelques situations courantes liées à de nombreuses modifications dans notre vie quotidienne, faites la liste des paramètres physiques et chimiques de l'environnement qui sont modifiés au cours des situations proposées dans des documents.</p> <p>Dissection d'un cerveau de poisson : mise en évidence du nerf optique.</p> <p>À partir d'exemples concrets prouvant que notre organisme est sensible à de multiples stimulations venant du milieu extérieur, vous allez identifier les différentes stimulations venant de notre environnement ainsi que les organes de sens qui les perçoivent (proposition de documents mettant en évidence la perception sensorielle).</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <u>Le cerveau : un centre nerveux</u> <p>Étude des lobes cérébraux. Le cerveau est un organe fragile, soumis pour son fonctionnement à des exigences strictes. La mort du cerveau signifie la mort de l'individu. Expliquer en quoi le cerveau est un organe fragile.</p> <p>Étude des neurones. Connexions synaptiques.</p> | <p>Schéma d'un réseau neuronal</p> <p>Construction d'un schéma d'une connexion synaptique</p> <p>Des agressions physiques telles que : l'excès de lumière et de bruit ainsi que des substances chimiques comme la drogue, l'alcool, des médicaments mal utilisés peuvent perturber le bon fonctionnement du cerveau.</p> <p>Après avoir lu attentivement les documents proposés, déterminer les produits susceptibles de modifier les perceptions et donc le comportement des personnes.</p> <p>Réalisation d'exposés sur différents sujets proposés par l'enseignant pour la classe.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <u>Système nerveux et santé</u> <p>Addictions : effet des drogues, de la</p> | |

nicotine, de l'alcool, de médicaments.
Manque de sommeil, la fatigue...
Maladies neuro-dégénératives.

UNITE D'APPRENTISSAGE 9.2 : LES MICROBES ET LE SYSTEME IMMUNITAIRE.

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

- 1b : Observation : on veillera à l'utilisation du microscope optique pour observer les micro-organismes
 2c : Modélisation : on s'attachera à une modélisation de la réaction anticorps-anticorps
 3c : Engagement : on veillera à réfléchir à l'impact de la vaccination sur les questions de santé publique.

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - <u>L'omniprésence des micro-organismes</u> <p>Étude de la diversité des micro-organismes.</p> <p>Argumenter en se basant sur les informations relatives aux différentes sources des agents pathogènes.</p> <p>Appliquer les connaissances relatives aux constituants et aux propriétés des agents immunitaires nécessaires à une pratique sécuritaire et efficace.</p> | <p>Observation au microscope optique de protozoaires et de bactéries.</p> <p>Observation de frottis sanguin au microscope optique.</p> |

Discuter du rôle respectif des barrières naturelles et des comportements dans la protection contre la contamination des micro-organismes.

Modalité d'infection et de contamination.
Eau : vecteur de microbes.
Asepsie et antisepsie.

- **La défense de l'organisme**

Les barrières naturelles.
Réaction immunitaire rapide, non adaptative.
Réaction immunitaire spécifique et lente.
Rôle des phagocytes, lymphocytes B et T.

Étude du SIDA.

Argumenter sur la mise en jeu d'une réponse immunitaire à la présence d'antigènes.

- **Mémoire immunitaire et vaccination**

Principe de la vaccination.

Expliquer l'action d'un vaccin en se référant aux connaissances de base relatives au système immunitaire.

Action des antibiotiques.
Bactéries résistantes.

Modélisation des anticorps et des antigènes.

Schéma bilan de l'action des leucocytes.

II - La planète terre et notre environnement

Cette partie vise à étudier les spécificités de la planète Terre et sa position dans l'espace. Les apprenants pourront explorer les principaux phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre. Les élèves pourront justifier les comportements adaptés face aux catastrophes naturelles qui touchent Haïti comme les cyclones, les séismes, les inondations et les glissements de terrain. L'étude du sol et des paysages permettent de préserver l'environnement.

Rappels des acquis du cycle 2

- Cycle de l'eau
- Conservation du sol
- Type de sol

Pour la partie « La planète Terre et notre environnement », l'évaluation peut se porter sur la capacité de l'élève à :

- établir un protocole expérimental ;
- maîtriser les outils scientifiques des matériels d'observation et d'expérimentation ;
- interpréter un graphique ;
- réaliser la maquette d'une structure donnée ;
- exploiter une ressource documentaire en vue d'avoir des informations précises ;
- savoir concevoir une coupe géologique d'un élément à l'échelle macroscopique ;
- observer et décrire un affleurement ;
- savoir interpréter et analyser une strate ;
- savoir lire une carte géologique ;
- savoir prendre le pendage et la direction ;
- savoir localiser un point et un affleurement sur une carte.

UNITE D'APPRENTISSAGE 7.5 : LA TERRE : UNE PLANETE DU SYSTEME SOLAIRE.

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

- 1a Observation : on veillera à explorer les différentes échelles notamment vers l'infiniment grand
 2a Modélisation : on s'attachera à proposer la réalisation de maquettes des différentes planètes

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Savoir distinguer les planètes telluriques avec leurs spécificités des autres planètes gazeuses.</p> <p>Situer la Terre dans le système solaire.</p> <p>Énumérer d'autres éléments se trouvant dans l'Univers.</p> <p>Maîtriser la structure générale du globe terrestre : noyau, manteau, croûte.</p> <p>Repérer les discontinuités majeures : Mohorovicic, Conrad, Gutenberg, Lehmann.</p> <p>Connaître certains éléments chimiques et minéralogiques des couches la planète Terre.</p> | <p>À l'aide de schéma, positionner la Terre par rapport aux autres planètes et au soleil. Réalisation d'exposés sur les différentes planètes pour la classe.</p> <p>Construire les planètes en maquettes et les disposer en essayant de respecter les distances.</p> <p>Observation de différents éléments dans le système solaire : comète, astéroïde, météorite, etc.</p> <p>Modélisation des différentes couches concentriques de la Terre : composition chimique et leur différenciation.</p> <p>Réaliser une coupe transversale schématique de la planète Terre, situer les couches et les discontinuités et indiquer la profondeur.</p> <p>Différenciation des couches de la Terre et leur composition minéralogique.</p> |

UNITÉ D'APPRENTISSAGE 7.6 : LES SÉISMES.

COMPOSANTES DES COMPÉTENCES VISEES :

1c Démarche : on proposera la mise en œuvre de stratégie pour mesurer les séismes.

2a Représentation : on s'attachera à la lecture de graphique.

3c Engagement : on veillera à réfléchir sur les actions collectives à mener pour se prémunir des séismes.

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Savoir manipuler un GPS.</p> <p>Partir du séisme du 12 janvier 2010 d'Haïti.</p> <p>Définition et origine d'un séisme.</p> <p>Les ondes sismiques.</p> <p>Les Ondes P et S, les ondes dites de surface (soit de type Rayleigh, soit de type Love).</p> <p>Le sismomètre.</p> <p>Propagation des ondes.</p> <p>Épicentre, Hypocentre, intensité d'un séisme, magnitude, foyer, ondes, failles, échelles de Richter et Mercalli.</p> <p>Faille et séisme.</p> <p>Structure d'une faille.</p> <p>Structure globale de la Terre.</p> | <p>Nommer les caractéristiques du séisme de 2010 (magnitude, durée, dégât...).</p> <p>Projeter des vidéos / reportages suite à un séisme.</p> <p>Propagation des ondes sismiques avec des applications sur téléphone.</p> <p>Lecture d'un sismogramme.</p> <p>Construction d'un sismographe.</p> <p>Éducation aux gestes / à la conduite à tenir lors d'une éruption volcanique ou un tremblement de Terre.</p> <p>Description et schématisation d'une faille.</p> <p>Distinguer les éléments d'une faille.</p> <p>Séance de simulation lors d'un séisme :</p> <ul style="list-style-type: none">- Automatisme des gestes et de comportement ;- Sensibilisation aux catastrophes naturelles. <p>Découpage de la lithosphère du globe par les zones actives.</p> |

UNITÉ D'APPRENTISSAGE 7.7 : LE VOLCANISME.**COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :**

1b Observation : on s'attachera à expliciter le fonctionnement du volcanisme.

2a Représentations : on veillera à lire des cartes localisant les volcans les plus actifs sur Terre.

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Étude d'un volcan local : Morne La Vigie ou Thomazeau | Sortie pédagogique possible sur le terrain pour observer la structure externe du volcan et prélever des échantillons de roche. |
| Étude de volcans actifs sur Terre : <ul style="list-style-type: none">- effusif : Piton de la Fournaise, Etna- explosif : Mérapi | Observation d'un volcan en éruption : <ul style="list-style-type: none">- support vidéo ;- modélisation des mécanismes éruptifs. |
| Définition et origine du magma : <ul style="list-style-type: none">- origine d'un volcan ;- volcanisme effusif et explosif ;- observation d'échantillon de roches volcaniques. | Schéma bilan des différents éléments lors d'une éruption volcanique. Observer les différentes phases d'une éruption volcanique. Découpage de la lithosphère du globe par les zones actives. Observation de la carte des volcans les plus dangereux et les zones concernées. |
| Cheminée volcanique, réservoir magmatique, fusion partielle, bombe volcanique, nuée ardente, lapillis, lave, cendre, fumerolles. | |

UNITE D'APPRENTISSAGE 7.8 : LA TECTONIQUE DES PLAQUES.

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

2a Représentations : on veillera à une lecture de cartes géologiques

2c Modélisation : on s'attachera à utiliser un modèle pour expliciter un ou des mouvements de plaques lithosphériques

3a Exploration : on veillera à adopter un regard critique sur la provenance des informations sur les phénomènes géologiques.

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Découverte de la dérive des continents.</p> <p>La dynamique interne du globe.</p> <p>Histoire des sciences avec la théorie d'Alfred Wegener.</p> <p>La formation des plaques.</p> <p>Localisation des principales plaques.</p> <p>Savoir distinguer les mouvements convergents et les mouvements divergents.</p> <p>Connaître la formation de chaînes de montagnes au cours du temps géologiques.</p> <p>Notion de lithosphère et d'asthénosphère.</p> <p>Calculer la vitesse d'expansion océanique.</p> <p>La température et la pression : deux paramètres importants dans la géodynamique interne.</p> <p>Accrétion.</p> <p>Formation de la lithosphère océanique au niveau des dorsales.</p> <p>Les conséquences du mouvement des plaques tectoniques.</p> <p>Les conséquences d'un mouvement de convergence.</p> <p>La fermeture d'un océan et collision : étude du contexte himalayen.</p> <p>La création d'une chaîne de montagnes.</p> | <p>Localisation des séismes récents et des volcans actifs : limites de plaque.</p> <p>Modélisation de la collision.</p> <p>Pâte à modeler.</p> <p>Puzzle à fabriquer en carton de la dislocation de la Pangée.</p> <p>Observer sur une carte ou sur vidéo comment les blocs se meuvent et se déplacent de gauche à droite et à gauche.</p> <p>Connaître la structure interne de la Terre.</p> <p>Les zones de subduction et de subsidence.</p> <p>Comprendre comment naît une chaîne de montagnes.</p> |

UNITE D'APPRENTISSAGE 8.4 : LE SOL : UN MILIEU VIVANT.

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

- 1a Interdépendances : on veillera à préciser les échanges existant au sein du sol
 1b Observation : on s'attachera à réaliser une observation sur le terrain et à utiliser la loupe
 3c Engagement : on veillera à proposer la construction d'appareils d'observation ou d'élevage

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Le sol : un milieu vivant</u> <p>Savoir distinguer le sol du sous-sol. Différents types de sols : sol allochtone et sol autochtone . Étapes de la formation d'un sol. Les horizons, les affleurements. Dégradation de la matière organique. La conservation des sols. Les travaux pratiques en agriculture en termes de protection du sol.</p> | <p>Lieu de formation, origine. Sortie pédagogique : observation d'un affleurement. Réalisation d'un croquis légendé de l'affleurement. Observation de la microfaune du sol à la loupe. Mise en place d'un appareil de Berlèze. Construction d'un lombricarium. Visite des guil dives à canne à sucre : fertilisation des sols avec la tige de la canne broyée.</p> |

UNITE D'APPRENTISSAGE 8.5 : L'EROSION DES PAYSAGES.

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

- 1d Communication : on s'attachera à exploiter des observations et déductions issues d'une sortie sur le terrain
3a Exploration : on veillera à faire adopter une distance critique par rapport aux ressources documentaires.

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Repérer les différents acteurs d'érosion (eau, vent, racines et action humaine).</p> <p>La sécheresse.</p> <p>Cycle de sédimentation : érosion, transport et dépôt.</p> <p>Transport des sédiments.</p> <p>Agriculture et érosion des sols.</p> | <p>Étude de documents sur une déforestation intensive.</p> <p>Sortie en montagne à Haïti : zone de déforestation, constructions anarchiques...</p> <p>Mont de l'Hôpital.</p> <p>Documentaire sur la déforestation.</p> <p>Voir en vidéo des documentaires du désert du Sahara et d'autres endroits en Afrique subsaharienne.</p> <p>Visite de carrière à Boutilier, à Laboule, à Fonds-Parisien ou sur la route de Jacmel.</p> |

UNITE D'APPRENTISSAGE 8.6 : LA FORMATION DE ROCHES SEDIMENTAIRES.

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

- 1d Communication : on s'attachera à exploiter des observations et déductions issues d'une sortie sur le terrain.
- 2a Représentation : on veillera à réaliser un tableau à double entrée.
- 3d : Développement : on veillera à découvrir des activités professionnelles liées à la géologie.

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Étude de roches calcaires, de roches argileuses, siliceuses.</p> <p>Exploitation de roches des carrières de sable.</p> <p>Étude du sable siliceux.</p> | <p>Sorties pédagogiques en choisissant les lieux de localisation des différents types de roches.</p> <p>Sorties pédagogiques dans des lieux de curiosité où il y a des dépôts</p> |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>La diagénèse des roches.</p> <p>Différences entre les roches détritiques, chimiques et roches organiques.</p> <p>Matériaux de construction : roches calcaires, sable, roches marbrières.</p> <p>Schéma bilan : cycle de formation des roches.</p> | <p>géologiques.</p> <p>Route de Jacmel : calcaire d'âge crétacé (craie).</p> <p>Élaboration d'un schéma bilan : cycle de formation des roches.</p> |
| <p>9eannée</p> | |
| <p>UNITE D'APPRENTISSAGE 9.3 : L'HISTOIRE DE LA TERRE.</p> | |
| <p>COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :</p> | |
| <p>1a Interdépendance : on s'attachera à montrer les relations entre la biosphère et le contexte géologique</p> <p>2a Représentation : on veillera à maîtriser l'échelle des temps géologiques (réalisation d'une frise)</p> <p>3a Exploration : on adoptera un regard critique sur les ressources documentaires disponibles.</p> | |
| <p>SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER</p> <p>Du Big-Bang au SystèmeSolaire.</p> <p>Formation de la Terre avec les conditions d'habitabilité.</p> <p>Processus de fossilisation / marqueurs.</p> <p>Étude des crises biologiques et géologiques.</p> <p>Deux grandes crises majeures qui ont bouleversé l'histoire de la Terre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - étude de la crise Permo-Trias ; - étude de la crise crétacé / tertiaire. | <p>PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE</p> <p>Documentation avec des textes explicatifs parlant de l'histoire de la Terre et des différentes théories.</p> <p>Quelques vidéos montrant certaines théories.</p> <p>Construire une frise chronologique de l'histoire de la Terre.</p> <p>Maîtrise des éons, les ères et les périodes géologiques.</p> <p>Collecter des fossiles : foraminifères, nummulites...</p> <p>Montrer un tableau des différentes crises tout au cours de l'évolution de la Terre.</p> |

| <p><u>Éventuellement :</u></p> <p><i>Étude de l'atmosphère</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - atmosphère primitive et atmosphère actuelle ; - atmosphère et santé humaine. | <p><i>Schéma montrant les principaux constituants de l'atmosphère.</i></p> <p><i>La composition chimique de l'air.</i></p> <p><i>La pollution atmosphérique.</i></p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNITE D'APPRENTISSAGE 9.4 : LE CYCLE DE L'EAU. | |
| COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES : | |
| 1c Démarche : on mettra en œuvre une stratégie pour explorer le cycle de l'eau | |
| 3b Dialogue : on veillera à organiser un débat autour de la gestion de la ressource en eau. | |
| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
| Repérer les réservoirs d'eau. | Observation et analyse du schéma du cycle de l'eau. |
| Distinguer eau douce et eau de mer. | Bac en plastique hermétique à moyenne dimension pour modéliser le cycle de l'eau. Analyse du schéma du cycle de l'eau. |
| Importance des glaciers dans l'étude du cycle de l'eau | Filtration naturelle de l'eau. |
| Eau et santé. | Mise en place d'un pluviomètre. |
| Importance d'avoir une eau saine. | Visite d'une station d'épuration (osmose inverse). |
| Potabilité de l'eau. | Débat entre les élèves sur la ressource en eau avec différents rôles (consommateurs, décideurs, industriels, association naturaliste...). |

UNITE D'APPRENTISSAGE 9.5 : METEO ET CLIMAT.

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

- 1a Interdépendances : on s'attachera à expliciter les flux d'énergie et de matière à l'origine du climat
- 2a Abstraction : on veillera à proposer un modèle scientifique pour évoquer les climats du futur
- 3b Dialogue : on veillera à organiser un débat type conférence climat.

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Étude d'une perturbation atmosphérique : Matthew 2016.</p> <p>Étude des cyclones.</p> <p>Distinction entre météo et climat.</p> <p>Les enjeux du réchauffement climatique.</p> <p>Effet de serre : gaz à effet de serre.</p> <p>Conséquences du réchauffement climatique : la sécheresse la plus longue à Haïti (2010 à 2020)</p> <p>Conséquences en cascade :</p> <ul style="list-style-type: none">- la fonte des glaciers ;- la montée du niveau de la mer ;- la disparition des villes côtières ;- l'impact négatif sur les récoltes ;- la perte de récoltes ;- la diminution des produits alimentaires ;- réfugiés climatiques. | <p>Expliquer les risques naturels d'origine météorologique et climatique.</p> <p>Modéliser pour comprendre la répartition des 3 grandes zones climatiques de la Terre.</p> <p>Réaliser une expérience pour expliquer l'existence de ces 3 grandes zones climatiques.</p> <p>Suivi de paramètres physiques : température, pression.</p> <p>Lister les gaz à effet de serre.</p> <p>Observons des pourcentages de GES dans les pays industrialisés, les pays riches et les pays pauvres.</p> <p>Faire une analyse succincte de la situation.</p> <p>Exploitation de données récentes sur le climat.</p> <p>Observons, analysons et comparons les données de certains pays.</p> <p>Débat préparé entre les élèves et organisé comme une COP onusienne (décideurs, population, scientifiques, industriels, ONG...)</p> |

III - Le vivant et l'action humaine

Cette partie détaille l'organisation du monde vivant. Après la compréhension de la notion d'espèce, les élèves peuvent établir des relations de parenté entre les êtres vivants. Une première approche des questions de génétique permet d'expliquer la diversité du vivant. Les élèves étudient la botanique et les questions agricoles. Les élèves mèneront une réflexion sur la préservation de la biodiversité et la préservation du milieu naturel.

Rappels des acquis du cycle 2

- Caractéristique des êtres vivants et les différences fondamentales entre les animaux et les végétaux.
- Interfécondité entre les animaux d'une même espèce.
- Interdépendance entre les êtres vivants dans un milieu.
- Action négative de l'homme sur l'environnement : déboisement, la chasse et la pêche excessives.
- L'action humaine pour la protection des espèces animales et végétales en voie de disparition et pour la conservation du milieu naturel.
- Cycle de vie des végétaux et reproduction des plantes sans fleurs.

Pour la partie « Le vivant et l'action humaine », l'évaluation peut se porter sur la capacité de l'élève à :

- Repérer et identifier les différentes espèces de son milieu (notamment les espèces endémiques) ;
- S'impliquer dans un projet de classe ;
- Exploiter une ressource documentaire en vue d'avoir des informations précises ;
- Distinguer des exemples de l'impact de l'action humaine sur la biodiversité ;
- Savoir comment adopter une attitude d'homme responsable dans sa vie quotidienne.

UNITÉ D'APPRENTISSAGE 7.9 : BIODIVERSITÉ LOCALE.

COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

1c Interdépendances : on veillera à expliciter les relations entre les organismes au sein des écosystèmes.
 3c Engagement : on s'attachera à développer un projet favorisant la biodiversité locale.

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - <u>La notion d'espèce</u> <p>Notion d'organisme vivant. Identifier les espèces endémiques d'Haïti :</p> <ul style="list-style-type: none"> - flore : arbre le flamboyant, mapou, pin, palmiste, cocotier... <input type="checkbox"/> 210 plantes endémiques - beaucoup de plantes ornementales ayant pour écosystèmes : le massif de la Hotte, le massif Macaya et Jérémie ; - Haïti comporte 31 espèces d'oiseaux endémiques : quelques-unes ont été dénombrées dans le parc de Martissant ; - faune : merle, tortues, wanga négrès, malfini, tacco d'Hispaniola, tangara, aigrette bleue, aigrette roussâtre, aloli... <p>Définir la notion d'espèce : ressemblance, interfécondité et descendance fertile.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Le développement de quelques êtres vivants</u> <p>Étude des caractéristiques et des modes de développement des principaux groupes d'animaux : arthropodes, mollusques, mammifères, oiseaux...</p> | <p>Sorties pédagogiques possibles pour repérer différentes espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forêt des pins d'Hispaniola ; - Pic de Macaya ; - Kenscoff. |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- <u>Préservation de la biodiversité</u></p> <p>Étude des espèces en voie de disparition et des conséquences de la déforestation.</p> | <p>Réalisation d'exposés par groupes sur le développement d'une espèce vivante : milieu de vie, alimentation, reproduction, caractéristique...</p> <p>Mener un projet comme la mise en place d'un aquarium, un hôtel à insectes, des nichoirs... au sein de l'établissement (lien avec ITAP)</p> |
| UNITE D'APPRENTISSAGE 7.10 : ORGANISATION DU VIVANT | |
| COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES : | |
| <p>1a Interdépendances : on veillera à appréhender les différents niveaux d'organisation du vivant</p> <p>1b Observation : on veillera à l'utilisation du microscope optique pour observer les structures cellulaires</p> <p>2a Représentations : on s'attachera à la réalisation d'un dessin d'observation.</p> | |
| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
| <p>- <u>Classification</u></p> <p>Repérer les critères d'identification des espèces.</p> <p>Construire une classification emboîtée des êtres vivants.</p> <p>- <u>Unité du vivant</u></p> <p>Observation de cellules animales (ex/ cellules de l'épithélium buccal, épithélium de grenouille) ou végétales (Ex/ oignon, pomme de terre).</p> <p>Distinction des pluricellulaires et des unicellulaires (ex/ paramécius, pleurocoque des écorces, levure boulangère).</p> <p>Description de cellules : membrane plasmique, noyau et cytoplasme.</p> <p>La cellule est l'unité d'organisation des êtres vivants.</p> <p>Connaître les différents niveaux d'organisation des êtres vivants :</p> <p>Biosphère > écosystème > organisme vivant > organe > tissu > cellule > molécule > atome</p> | <p>Utilisation des échantillons prélevés sur le terrain en classe</p> <p>Les élèves construisent des boîtes et placent les organismes à l'intérieur en fonction des attributs qu'ils ont en commun.</p> <p>Les élèves découvrent les différentes parties du microscope optique. Les élèves apprennent à utiliser un microscope optique pour observer des cellules.</p> <p>Réaliser un dessin d'observation microscopique de cellule.</p> <p>Schéma-bilan de l'organisation du vivant.</p> |

UNITE D'APPRENTISSAGE 8.7 : REPRODUCTION DES PLANTES A FLEUR.
COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

1c Démarche : on s'attachera à la mise en œuvre d'une démarche expérimentale

3c Engagement : on veillera à proposer un projet collectif visant à préserver la biodiversité locale

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - <u>Reproduction des plantes à fleur</u> <p>Étapes de la germination. Conditions de la germination. Double fécondation, pollinisation. Action des polliniseurs. Monocotylédone / dicotylédone.</p> <p>Modifications de l'organisation et du fonctionnement d'une plante.</p> <p>Stade de développement (graines-germination-fleur-pollinisation). Les besoins des plantes vertes et leur place particulière dans le réseau trophique.</p> | <p>Dissection d'une fleur. Dissection d'une graine. Diagramme floral.</p> <p>Les élèves décrivent les différents agents polliniseurs, mettent en évidence le processus de développement des graines à travers la germination. Ils établissent les besoins des plantes vertes ainsi que leur importance capitale dans la régulation de la biodiversité.</p> |

UNITE D'APPRENTISSAGE 8.8 : VERS UNE AGRICULTURE RAISONNÉE.
COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :

1b Observation : on s'attachera à expliciter l'agriculture raisonnée par des visites de terrain

3c Engagement : on veillera à percevoir l'impact des actions humaines sur l'environnement

3d Développement : on veillera à découvrir des activités professionnelles liées à l'agriculture.

| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|
|------------------------------------------------|------------------------------------------|

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Comprendre les effets des intrants sur les cultures et les sols.</p> <p>Découvrir le principe de la lutte biologique.</p> <p>Différences entre les engrains naturels et les engrains chimiques.</p> | <p>Visite du jardin botanique de Cayes.</p> <p>Rencontre avec un agriculteur.</p> <p>Mise d'un jardin potager à l'école avec des plantes maraîchères, plantes aromatiques.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

9eannée

| UNITE D'APPRENTISSAGE 9.6 : LES PLANTES SANS FLEURS | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES : | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |
| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | |
| <ul style="list-style-type: none"> - <u>Les plantes sans fleurs</u> <p>Reproduction des mousses et des fougères.</p> <p>Reproduction des algues et des champignons.</p> <p>Reproduction asexuée : canne à sucre, manioc, patate douce, fraisier...</p> <p>Technique du bouturage.</p> | <p>Réaliser une observation microscopique de sporanges et de spores.</p> <p>Calculer le nombre de spores que peut porter une fougère.</p> <p>Mise en évidence de la reproduction asexuée des plantes sans fleurs (bouturage, marcottage, greffage).</p> |
| UNITE D'APPRENTISSAGE 9.7 : LOCALISATION ET TRANSMISSION DU MATERIEL GENETIQUE | |
| COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES : | |
| <p>1b Observation : on veillera à l'utilisation du microscope optique pour observer les chromosomes</p> <p>2c Modélisation : on s'attachera à modéliser le matériel génétique</p> <p>3b Dialogue : on veillera à réfléchir aux adaptations nécessaires pour faire face à certaines maladies génétiques.</p> | |
| SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER | PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>9.7.1 <u>Localisation</u></p> <p>Notion de gène et d'allèle.</p> <p>Du chromosome à l'ADN</p> <p>Phénotype et génotype.</p> <p>Établir la relation entre l'expression d'un caractère et l'information génétique possédée par un individu.</p> <p>Les chromosomes portent les gènes : unités d'information génétiques et déterminent les caractères héréditaires.</p> | <p>Réaliser une observation de chromosomes de racine de jacinthe, de pois, de haricot ou ver de vase (?)</p> <p>Modélisation d'un chromosome.</p> <p>Exemple des groupes sanguins.</p> <p>Modélisation de l'état de l'ADN : condensé / décondensé.</p> <p>Extraction d'ADN.</p> <p>Expliquer verbalement, par un schéma ou par l'utilisation d'une maquette, comment s'effectue la transmission intégrale des chromosomes de la cellule-œuf.</p> |
| <p>UNITE D'APPRENTISSAGE 9.8 : RELATION DE PARENTE</p> <p>COMPOSANTES DES COMPETENCES VISEES :</p> <p>1d Conception : on s'attachera à la lecture d'arbres phylogénétiques</p> <p>3a Exploration : on exercera un regard critique sur la place de l'homme dans la classification des espèces.</p> | |
| <p>SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES A MOBILISER</p> | <p>PROPOSITIONS D'ACTIVITES D'APPRENTISSAGE</p> |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Classer les organismes puis exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes :</p> <p>Utilisation de différents critères pour classer les êtres vivants ;</p> <p>Identification des liens de parenté entre des organismes.</p> <p>Construire un arbre phylogénétique (attributs et ancêtres communs).</p> <p>Montrer les liens de parenté entre les êtres vivants.</p> | <p>Classer les espèces endémiques d'Haïti sur les murs de la salle de classe.</p> <p>Utilisation d'un logiciel, type phylogène, pour construire un arbre de parenté</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Proposition de répartition annuelle des « unités d'apprentissage »

| Période 1 | Période 2 | Période 3 | Période 4 |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>7.1 Les muscles</p> <p>7.2 L'appareil respiratoire</p> | <p>7.3 La digestion et la nutrition</p> <p>7.4 Le système circulatoire</p> | <p>7.5 La Terre : une planète du système solaire</p> <p>7.6 Les séismes</p> <p>7.7 Le volcanisme</p> <p>7.8 La tectonique des plaques</p> | <p>7.9 Biodiversité</p> <p>7.10 Organisation du vivant</p> |
| <p>8.1 La reproduction humaine</p> <p>8.2 Le système excréteur</p> | <p>8.4 Le sol : un milieu vivant</p> <p>8.5 L'érosion du paysage</p> | <p>8.7 La reproduction des plantes à fleurs</p> <p>8.8 Vers une agriculture raisonnée</p> | <p>8.6 La formation des roches sédimentaires</p> <p>8.3 Le système osseux</p> |
| <p>9.2 Les microbes et le système immunitaire</p> | <p>9.1 Le système nerveux</p> <p>9.6 La reproduction des plantes sans fleurs</p> | <p>9.3 L'histoire de la Terre</p> <p>9.4 Le cycle de l'eau</p> <p>9.5 Météo et climat</p> | <p>9.7 La localisation de l'information héréditaire</p> <p>9.8 La transmission du patrimoine génétique</p> |

Des repères de progression dans la maîtrise des compétences ciblées

| Compétences | Niveau de maîtrise | Insuffisant | Partiellement maîtrisé | Satisfaisant | Dépassé |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|------------------------|--------------|---------|
| Explorer les phénomènes naturels et les objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales | | | | | |
| Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique | | | | | |
| Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale et de l'environnement | | | | | |

| | Compétences | 1a | 1b | 1c | 1d | 2a | 2b | 2c | 3a | 3b | 3c | 3d |
|----------------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Septième année | 7.1 | | | | | | | | | | | |
| | 7.2 | | | | | | | | | | | |
| | 7.3 | | | | | | | | | | | |
| | 7.4 | | | | | | | | | | | |
| | 7.5 | | | | | | | | | | | |
| | 7.6 | | | | | | | | | | | |
| | 7.7 | | | | | | | | | | | |
| | 7.8 | | | | | | | | | | | |
| | 7.9 | | | | | | | | | | | |
| | 7.10 | | | | | | | | | | | |
| Huitième année | 8.1 | | | | | | | | | | | |
| | 8.2 | | | | | | | | | | | |
| | 8.3 | | | | | | | | | | | |
| | 8.4 | | | | | | | | | | | |
| | 8.5 | | | | | | | | | | | |
| | 8.6 | | | | | | | | | | | |
| | 8.7 | | | | | | | | | | | |
| | 8.8 | | | | | | | | | | | |
| Neuvième année | 9.1 | | | | | | | | | | | |
| | 9.2 | | | | | | | | | | | |
| | 9.3 | | | | | | | | | | | |
| | 9.4 | | | | | | | | | | | |
| | 9.5 | | | | | | | | | | | |
| | 9.6 | | | | | | | | | | | |
| | 9.7 | | | | | | | | | | | |
| | 9.8 | | | | | | | | | | | |