

CHIMIE

PROGRAMMES

DU SECONDAIRE



Gouvernement de la
République d'Haiti

Ministère de l'Éducation
 Nationale et de la
Formation Professionnelle



Programmes de L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

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

Version définitive–24juillet 2024

PRÉAMBULE

Mots du Ministre

Très Chers Compatriotes,

Aujourd'hui, en tant que Ministre de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle, j'éprouve une grande joie et me sens aussi habité par un sentiment de grande responsabilité en m'adressant à vous, pour annoncer la mise en circulation des programmes remaniés du secondaire. Au cours des dernières années, des efforts considérables ont été déployés pour réviser et actualiser les programmes scolaires du secondaire. Une initiative qui marque une étape significative dans la quête d'un système éducatif inclusif et de qualité en Haïti.

Alors que la rentrée scolaire vient d'avoir lieu, j'ai pris la décision d'autoriser l'utilisation de ces programmes remaniés du secondaire haïtien.

Cette démarche traduit non seulement ma volonté en tant que Ministre de l'Education en exercice, mais aussi celle du gouvernement de rendre l'éducation, et une éducation de qualité, accessible à tous, alors que les défis socio-économiques demeurent prégnants.

Les programmes qui ont été révisés visent à répondre aux besoins actuels de notre société, en intégrant des compétences essentielles qui préparent nos jeunes à devenir des citoyens responsables et engagés. À mes yeux, l'éducation ne doit pas être un privilège, mais un droit fondamental pour chaque Haïtien et Haïtienne.

En rendant ces programmes disponibles, je souhaite encourager l'apprentissage autonome, soutenir les familles et les communautés et promouvoir une éducation tout au long de la vie.

L'Éducation est un pilier du développement durable et un vecteur de changement social.

Voilà pourquoi, j'invite les parents, les éducateurs et tous les acteurs de la société à s'approprier ces ressources, à les adapter à leurs contextes respectifs et à les utiliser dans le but d'enrichir l'expérience de nos jeunes.

Je tiens à remercier tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ces programmes, particulièrement **l'Agence Française de Développement (AFD)** à travers le projet NECTAR, ainsi que les partenaires qui soutiennent le Ministère dans cette noble mission. Mes remerciements spéciaux vont aux valeureux et dévoués concepteurs haïtiens et étrangers qui ont utilement élaboré, révisé et remanié ces programmes. Je salue aussi l'engagement de la Coordination du Pôle Enseignement et Qualité (CGPEQ), la détermination exemplaire de la Direction de l'Enseignement Secondaire (DES) et la collaboration de l'UTICE.

Que ces programmes contribuent à la transformation sociale tant souhaitée et longuement attendue par notre chère patrie !

Augustin ANTOINE
Ministre de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle

Table des matières

PRESENTATION	
Pourquoi ces programmes ?	5
L'enseignement secondaire	6
Sa place dans le curriculum haïtien	6
Ce qui est attendu des élèves à la sortie du secondaire	7
Une volonté de changement	14
Une conception de la classe centrée sur l'élève	14
Une notion essentielle : celle de compétence	14
Une exigence : l'évaluation	15
Des attentes fortes	16
Lire et mettre en œuvre les programmes	18
Leur fonction	19
Comment sont conçus les programmes ?	20
Les domaines – Les disciplines	20
Les parcours – Les horaires	21
Mettre en œuvre les programmes	23
La nécessité d'une coopération entre enseignants	24
CHIMIE	25

PRESENTATION

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'École haïtienne a été engagée avec la volonté de favoriser une pédagogie inclusive et mobilisatrice, centrée sur les activités de l'élève et privilégiant une éducation multilingue.

Dans cette perspective, le Ministère conduit une révision de l'ensemble des programmes officiels afin d'assurer leur continuité et leur cohérence. Dans ce contexte, 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.

La refonte du curriculum haïtien a d'abord porté sur le 3^e cycle de l'enseignement fondamental dont les programmes sont désormais rénovés. Il s'agit aujourd'hui d'étendre progressivement cette révision aux autres cycles et, en particulier, au secondaire.

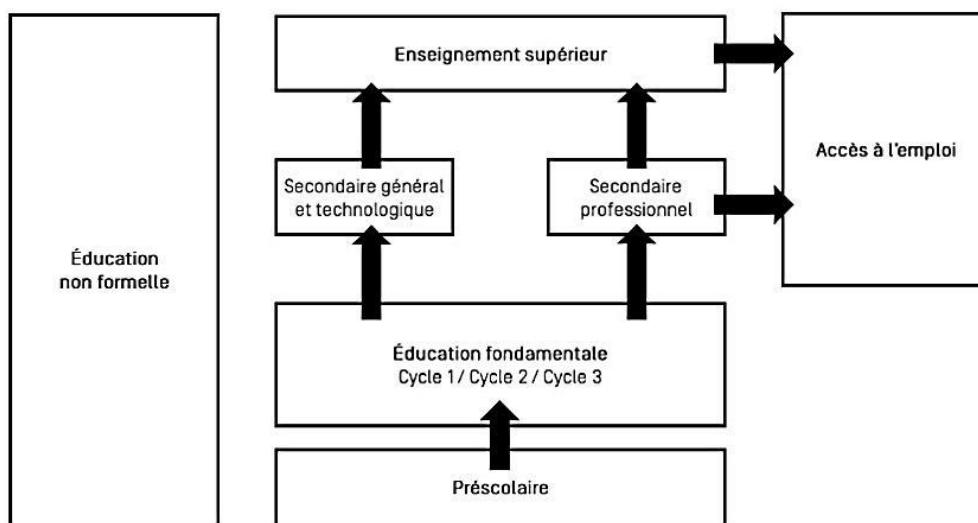
L'enseignement secondaire avait déjà fait l'objet d'une réforme d'ampleur au cours des dernières décennies avec la réorganisation du cursus scolaire et le transfert des 7^e, 8^e et 9^e années dans les écoles fondamentales. Néanmoins, il s'imposait de revoir les programmes du « Nouveau Secondaire » pour les mettre en cohérence avec les nouvelles ambitions de notre système éducatif, prendre en compte l'évolution scientifique et technologique et consolider la continuité avec l'enseignement dispensé dans les écoles fondamentales.

Ces programmes seront complétés par ceux des enseignements spécifiques à la voie technologique au fur et à mesure du développement de cette voie.

L'enseignement secondaire

Sa place dans le curriculum haïtien

À la sortie de l'école fondamentale, les élèves accèdent à l'enseignement secondaire en poursuivant leur formation, soit dans la voie générale ou technologique, soit dans la voie professionnelle. L'enseignement secondaire général ou technologique scolarise les élèves sur une durée de quatre ans et les prépare à la poursuite d'études supérieures universitaires ou professionnalisantes. Il est sanctionné par un diplôme, le baccalauréat. Les élèves de la voie générale suivent un tronc commun de deux ans, puis choisissent une série pour les deux dernières années. Les séries proposées aujourd'hui sont : « Mathématiques et physique », « Sciences de la vie et de la Terre », « Sciences économiques et sociales » et « Lettres, langues et arts ». Désormais, la voie technologique est également ouverte et progressivement plusieurs séries seront mises en place avec une option possible dès la 2^e année. Si l'éducation secondaire permet d'opter pour une « série » privilégiant un domaine particulier, elle se situe dans la continuité de l'éducation fondamentale et poursuit l'acquisition des compétences qui permettent à chacun et à chacune de s'insérer harmonieusement dans la société et de développer toutes ses potentialités.



Ce qui est attendu des élèves à la sortie du secondaire

Le Cadre d'Orientation curriculaire décrit très précisément ce qui doit être acquis par les jeunes Haïtiens et par les jeunes Haïtiennes à la fin du secondaire. Il présente les compétences qui leur seront nécessaires pour engager leurs études supérieures ou s'insérer dans le monde professionnel et qui composent le profil de l'élève à la sortie de l'enseignement secondaire (ce qu'on appelle le « profil de sortie »).

Ces compétences sont au nombre de sept :

Communiquer de manière efficace dans toutes les situations de sa formation, de sa vie sociale et de l'exercice de son métier

- En français et en créole, il peut exprimer sa pensée et développer un raisonnement construit et argumenté, participer à un débat ou faire un exposé. Il peut produire un écrit clair, correct et organisé sur un sujet complexe. Il pratique la lecture d'œuvres littéraires ou philosophiques.
- Il dispose des ressources linguistiques nécessaires pour suivre des enseignements de niveau universitaire ou une formation professionnelle.
- Il adapte son mode de communication et son registre de langue à toutes les situations de la vie professionnelle, familiale, associative ou politique.
- Il peut utiliser l'anglais ou l'espagnol dans la plupart des situations de la vie quotidienne ou pour établir des relations dans un contexte professionnel. Il accède à des informations produites dans ces deux langues. Il est ouvert à la culture des pays voisins anglophones et hispanophones et lit sans difficulté des textes narratifs ou informatifs écrits dans l'une et l'autre.
- Il s'engage dans l'apprentissage d'une autre langue de communication internationale.
- Il communique sans difficulté avec les outils numériques.

S'approprier les méthodes et outils nécessaires pour penser, apprendre et travailler de manière autonome

- Il utilise les méthodes et outils acquis dans l'ensemble des disciplines pour traiter des problèmes complexes dans des situations nouvelles.
- Il est initié aux démarches scientifiques. Il dispose des outils mathématiques nécessaires pour traiter les données, construire son raisonnement, représenter les faits et les objets, modéliser les solutions, optimiser ses choix ou encore évaluer son action.

- Il dispose des ressources nécessaires pour développer sa réflexion et l'exposer dans un écrit structuré ou dans une intervention orale claire et argumentée.
- Il sait accéder efficacement aux informations dont il a besoin, il sélectionne les plus pertinentes et les plus fiables et les exploite, avec un recul critique, dans toutes ses activités.
- Il maîtrise les principes de l'informatique et de la programmation. Il choisit et utilise efficacement les applications qui lui sont nécessaires. Il prend en compte les exigences d'un usage responsable et sécurisé du numérique et la nécessité de protéger les données personnelles.
- Il est autonome dans son travail personnel. Il gère et programme ses activités.
- Il organise ses notes et sa documentation.

Exercer activement sa citoyenneté en s'appuyant sur une connaissance et une compréhension de la société ouverte au monde et à son histoire

- Il resitue dans le contexte mondial son approche géographique, politique, économique et historique de la société haïtienne.
- Il est conscient des défis auxquels sont confrontées les sociétés aujourd'hui : la dégradation de l'environnement, les fléaux sanitaires, les trafics de drogue, la violence, le terrorisme. Il les prend en compte dans ses engagements au service de la collectivité et fait preuve de résilience.
- Il comprend la justification et l'enjeu des valeurs cardinales de la société haïtienne : le respect, la solidarité, la tolérance, l'honnêteté et l'équité, ainsi que les principes de l'inclusion. Il les porte et les défend. Il s'oppose à toute forme de discrimination, qu'elle soit fondée sur le genre, l'origine, la culture, la religion, la langue ou le handicap. Il connaît les principes du droit et le fonctionnement des institutions. Il coopère et s'insère efficacement dans le travail collectif. Il peut animer une équipe et conduire un projet collaboratif.
- Il exerce pleinement sa responsabilité de citoyen et contribue au progrès de la démocratie. Il est prêt à assumer une responsabilité familiale et parentale dans le respect de chacun. Il joue un rôle actif dans sa communauté.

Étendre ses connaissances scientifiques et les mettre au service de son engagement pour un développement durable

- Il relie et exploite les connaissances construites dans chaque discipline pour comprendre, avec une approche scientifique, l'environnement et les enjeux du développement durable.

- Curieux et ouvert aux progrès de la recherche, il se constitue une culture scientifique. Il utilise les outils numériques pour répondre à ses interrogations, explorer des nouveaux champs de connaissance, remettre en cause ses modèles et ses préjugés. Il appuie ses démarches sur les concepts et les modes de raisonnement acquis à travers la réflexion philosophique.
- Il est prêt à s'impliquer dans une activité pour protéger l'environnement et prendre l'initiative de projets en faveur du développement.
- Il a acquis les compétences nécessaires pour participer à la prévention des risques naturels et pour porter les premiers secours.

Concevoir, planifier et réaliser un projet innovant

- Dans tous les champs de son activité d'étudiant ou de citoyen impliqué, il manifeste sa créativité, il propose des solutions innovantes, il s'adapte aux situations nouvelles, il anticipe. Il a l'envie d'entreprendre et est informé des démarches de l'entrepreneuriat.
- Il prend l'initiative de projets individuels et collectifs. Il sait en définir l'objectif, en évaluer la pertinence et la faisabilité, en planifier les étapes, en assurer la réalisation, surmonter les obstacles rencontrés et dresser le bilan de son action.
- Il met en œuvre sa créativité dans des productions artistiques ou littéraires, dans des démarches d'investigation, dans l'utilisation du numérique pour concevoir, programmer ou simuler, dans la construction de sa pensée philosophique, politique ou économique.

Affirmer toutes les dimensions de sa personnalité

- Il conduit une réflexion personnelle sur la vie, sur ses attentes, sur sa place parmi les autres, sur ses responsabilités. Il exprime et justifie ses idées tout en respectant celles des autres. Il se prépare à prendre les décisions qui vont engager son existence et en assumer les conséquences. Il a le souci de développer et d'exploiter pleinement toutes ses potentialités intellectuelles, physiques, relationnelles, artistiques, sociales. Il prend en charge l'équilibre de sa vie quotidienne et décide de l'emploi de son temps libre.
- Il attache de l'importance à sa vie physique et s'investit dans les activités sportives. Il est attentif à son hygiène et à sa santé. Il est engagé dans la prévention des toxicomanies et dans les grandes causes sanitaires.
- Il se construit une culture personnelle ouverte à tous les champs de l'activité humaine. Il pratique la lecture avec plaisir et développe sa connaissance et son expérience des arts en affirmant ses goûts et ses choix esthétiques.

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

- Il connaît le contexte économique de son pays, les secteurs d'activité à développer et les principes de l'entrepreneuriat. Il situe, dans ce cadre, les métiers qui l'intéressent. Il a vécu une première expérience du monde du travail.
- Il s'informe sur les conditions d'accès à ces métiers, sur les possibilités d'emploi ou de création d'activité et sur le parcours de formation nécessaire.
- Il prend en compte ses aptitudes, ses goûts et ses attentes, mais aussi les contraintes du contexte pour décider de sa voie de formation. Il tire profit de l'expérience acquise dans la série qu'il a choisie en fin de 11^e année pour confirmer ou modifier ses choix initiaux.

Les programmes 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 secondaire par rapport à ces mêmes compétences. Afin d'aider l'enseignant dans cette démarche, on peut rappeler ce qui est attendu des élèves au terme de l'éducation fondamentale :

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

- Il dispose de compétences linguistiques en créole, en français ainsi qu'en anglais et/ou en espagnol qui lui permettent de communiquer avec aisance, à l'oral comme à l'écrit, en assumant un multilinguisme fonctionnel. Dans chacune des langues, 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 et expose sans difficulté, pour informer, 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 général, technologique 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'algorithme.

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 résister 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.

La première tâche de l'enseignant de 10^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 secondaire.

Une volonté de changement

Le Cadre d'orientation curriculaire porte une volonté de changement profond de l'école haïtienne et de l'enseignement qui y est dispensé. Les nouveaux programmes du secondaire s'inscrivent pleinement dans cette perspective :

Une conception de la classe centrée sur l'élève

« Ce qui importe, ce n'est pas ce que l'enseignant enseigne, mais ce que l'élève apprend. » 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. La finalité de l'école est la réussite de chacun dans son parcours de formation. Le rôle de l'enseignant est d'organiser les situations d'apprentissage en fonction des acquis visés, de fournir les supports, les outils et les aides nécessaires, de susciter l'activité des élèves et de suivre leur 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 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.

UNE NOTION ESSENTIELLE : CELLE DE COMPÉTENCE

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 situations¹. 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'enseignement secondaire. Les disciplines sont au service du développement de ces compétences et les

¹ 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.* »

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.

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 »².

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)³, 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 d'engager les remédiations nécessaires en aidant l'élève à comprendre ses réussites et ses manques et en lui apportant les aides nécessaires.

²Cadre d'Orientation curriculaire (chapitre 2.4).

³ On peut définir une séquence comme un ensemble cohérent et continu de séances destiné à mettre en œuvre une partie du programme.

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.

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.

« Chaque enfant est un potentiel de richesse pour sa communauté et pour la Nation. Il est digne d'être pris en compte aussi bien dans ses forces que dans ses faiblesses. L'inclusion dans l'école ordinaire est un moyen de donner à chacun une juste place dans la société. »⁴

⁴ Cadre d'Orientation curriculaire (page 11).

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, l'équité, le patriotisme et l'engagement.

L'École a une responsabilité première dans leur transmission. Si l'éducation à la citoyenneté constitue une discipline à part entière fortement impliquée dans l'appropriation des valeurs, il est essentiel que celles-ci 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.

Enfin, si le respect est la première des valeurs cardinales du curriculum haïtien, il est indissociable du principe de la non-violence. Le système éducatif haïtien ne tolère la violence, sous aucune forme que ce soit, et l'enseignement, au quotidien, doit intégrer ce principe fondamental.

Le choix du multilinguisme fonctionnel et ouvert

L'école haïtienne doit permettre à chaque élève de maîtriser les deux langues officielles ainsi qu'au moins l'une des deux langues régionales. Il doit pouvoir utiliser ces langues en s'adaptant à toutes les situations de communication de sa vie. C'est aussi à travers ces langues qu'il construit une culture riche du patrimoine de son pays, tout en restant ouvert sur le monde. Le créole et le français s'enseignent désormais, tout au long de la scolarité, jusqu'à la fin du secondaire. L'anglais et l'espagnol sont enseignés à partir de la 5e année du fondamental, ce qui n'exclut pas leur apprentissage précoce.

L'ambition de l'école haïtienne est d'amener, chacun à parler, comprendre, lire et écrire, avec une égale aisance dans au moins trois langues. Enfin, cette compétence linguistique doit favoriser l'ouverture aux principales langues de la région dès le fondamental, puis à d'autres langues de communication mondiale, au cours du secondaire.

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 et de l'informatique, 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.

La maîtrise des outils numériques et l'apprentissage de l'informatique constituent un axe déterminant des programmes du secondaire. S'ils sont pris en charge par une discipline spécifique, ils traversent l'ensemble des domaines d'apprentissage, et cela pour toutes les séries générales ou technologiques.

Lire et mettre en œuvre les programmes

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.

« Chaque enfant est un potentiel de richesse pour sa communauté et pour la Nation. Il est digne d'être pris en compte aussi bien dans ses forces que dans ses faiblesses. L'inclusion dans l'école ordinaire est un moyen de donner à chacun une juste place dans la société. »⁵

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, l'équité, le patriotisme et l'engagement.

L'École a une responsabilité première dans leur transmission. Si l'éducation à la citoyenneté constitue une discipline à part entière fortement impliquée dans l'appropriation des valeurs, il est essentiel que celles-ci 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.

Enfin, si le respect est la première des valeurs cardinales du curriculum haïtien, il est indissociable du principe de la non-violence. Le système éducatif haïtien ne tolère la violence, sous aucune forme que ce soit, et l'enseignement, au quotidien, doit intégrer ce principe fondamental.

⁵ Cadre d'Orientation curriculaire (page 11).

Le choix du multilinguisme fonctionnel et ouvert

L'école haïtienne doit permettre à chaque élève de maîtriser les deux langues officielles ainsi qu'au moins l'une des deux langues régionales. Il doit pouvoir utiliser ces langues en s'adaptant à toutes les situations de communication de sa vie. C'est aussi à travers ces langues qu'il construit une culture riche du patrimoine de son pays, tout en restant ouvert sur le monde. Le créole et le français s'enseignent désormais, tout au long de la scolarité, jusqu'à la fin du secondaire. L'anglais et l'espagnol sont enseignés à partir de la 5e année du fondamental, ce qui n'exclut pas leur apprentissage précoce.

L'ambition de l'école haïtienne est d'amener, chacun à parler, comprendre, lire et écrire, avec une égale aisance dans au moins trois langues. Enfin, cette compétence linguistique doit favoriser l'ouverture aux principales langues de la région dès le fondamental, puis à d'autres langues de communication mondiale, au cours du secondaire.

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 et de l'informatique, 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.

La maîtrise des outils numériques et l'apprentissage de l'informatique constituent un axe déterminant des programmes du secondaire. S'ils sont pris en charge par une discipline spécifique, ils traversent l'ensemble des domaines d'apprentissage, et cela pour toutes les séries générales ou technologiques.

Lire et mettre en œuvre les programmes

LEUR FONCTION

Les programmes établissent ce qui doit être acquis par les élèves à chaque étape de leur scolarité.

Ils sont publiés et diffusés dans tout le pays. Si le contexte peut nécessiter des adaptations locales, 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.

COMMENT SONT CONÇUS LES PROGRAMMES ?

Le point de départ des programmes est le profil de sortie de l'enseignement secondaire, qui regroupe les compétences que tout élève doit avoir acquises à la fin de la 13^e année de la scolarité. 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, sont définis ce qui est attendu de l'élève à la fin du secondaire, 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, 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.

La répartition des unités d'apprentissage au cours des quatre années du secondaire et en fonction des séries est présentée dans un 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 ?

LES DOMAINES - LES DISCIPLINES

Les compétences visées au cours du secondaire sont développées dans le cadre de 14 disciplines ou groupes de disciplines qui concourent à l'éducation de tous les jeunes haïtiens. Elles sont réunies dans cinq grands domaines :

- Les langues et la communication,
- Le développement personnel,
- Les sciences mathématiques et expérimentales,
- Les sciences sociales,
- La technologie et l'informatique.

ÉDUCATION FONDAMENTALE	5 DOMAINES	Langage et communication	Développement personnel et social	Sciences mathématiques et expérimentales		Sciences sociales	Technologie et informatique
	10 DISCIPLINES (OU GROUPES DE DISCIPLINES)	Créole	Éducation Esthétique artistique	Mathématiques	Sciences expérimentales	Histoire et géographie	ETAP : Éducation à la technologie et aux activités productives
ÉDUCATION SECONDAIRE	14 DISCIPLINES (OU GROUPES DE DISCIPLINES)	Français	Éducation Physique et Sportive				
		Anglais Espagnol	Éducation à la citoyenneté				
		Créole	Arts	Mathématiques	Physique	Histoire et géographie	Numérique et Informatique
		Français	Éducation Physique et Sportive		Chimie		
		Anglais Espagnol	Philosophie		Biologie Physiologie Géologie	Économie	
			Éducation à la citoyenneté				

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.

LES PARCOURS - LES HORAIRES

En 1^{ère} et 2^e années, les élèves suivent les mêmes enseignements. Seule, la mise en place d'une option est possible en 2^e année pour préparer l'orientation choisie à partir de la 3^e année, en particulier pour les élèves souhaitant s'engager dans la voie technologique.

A partir de la 3^e année, les enseignements sont organisés en fonction des séries mises en place. Outre les séries technologiques qui feront l'objet de programmes spécifiques, quatre séries générales sont ouvertes aux élèves :

- La série « **Mathématiques et physique** ».
- La série « **Sciences de la vie et de la Terre** ».
- La série « **Sciences économiques et sociales** ».
- La série « **Lettres, langues et arts** ».

Les séries ne constituent pas des filières fermées contraignant l'élève à une orientation précoce. Si elles contribuent à préparer ses choix à venir, elles doivent lui laisser un large champ de possibilités et ménager des passerelles à la fin de la 3^e année. De même, toutes les séries ont la même finalité : permettre à tous les élèves de développer toutes les compétences composant le profil de sortie.

L'horaire total est de 30 heures par semaine pour tous les élèves du secondaire à l'exception de la 4^e année de la série « Lettres, langues et arts ». La répartition des horaires officiels est précisée dans le tableau ci-dessous.

REPARTITION HORAIRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES	1 ^{ère} et 2 ^e années	3 ^e et 4 ^e années (S3 et S4)							
		MP		SVT		SES		LET/LA/AR	
		S3	S4	S3	S4	S3	S4	S3	S4
Français/Philosophie	4	3	4	4	4	5	4	5	6
Créole	3	2	2	2	2	2	2	3	3
Anglais	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Espagnol								2	3
Histoire/géographie	3	2	2	2	2	3	3	3	3
Éducation à la citoyenneté	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sciences économiques et sociales	1	1	-	1	-	6	6	2	2
Mathématiques	5	7	8	5	6	5	5	2	2
Physique	2	4	4	3	2	3	3	3	3
Chimie	2	1	1	2	3				
Physiologie/Biologie, géologie	3	3	2	5	5				
Informatique	2	3	3	2	3	2	3	2	2
Éducation physique et sportive	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arts	1							4	6
Horaire total	30	30	30	30	31	30	30	30	35

METTRE EN ŒUVRE 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 du secondaire ?
- 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 séquences⁶, 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.

- 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.

⁶ On rappellera qu'une séquence est un ensemble cohérent et continu de séances destiné à mettre en œuvre une partie du programme.

LA NÉCESSITÉ D'UNE COOPÉRATION ENTRE ENSEIGNANTS

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 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 secondaire. 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.

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'établissement scolaire 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 assurer les apprentissages.

Chimie

La discipline

La **chimie** est une science fondamentale de la nature, formelle et essentiellement expérimentale. Elle cherche toutefois plus précisément à expliciter la structure, les interactions, les propriétés et les transformations de la matière :

- Elle tente de comprendre et d'expliquer le monde qui nous entoure et la matière qui le constitue en établissant un ensemble de connaissances sur la composition, la structure, les propriétés, les transformations et les méthodes de préparation, d'analyse et de synthèse des substances chimiques. Pour ce faire, elle utilise des concepts et des modèles souvent empruntés à la physique et aux mathématiques.
- Elle s'intéresse à la structure microscopique (atomique, ionique et moléculaire) de la matière afin d'expliquer et de mettre à profit ses propriétés, à ses réactions et aux interactions spécifiques de ses constituants, en accordant une attention particulière aux variations d'énergie qui en résultent.
- Elle cherche à mettre à profit la relation structure-propriétés de la matière afin de comprendre et d'expliquer les divers comportements des substances chimiques, de mettre en œuvre leurs transformations sans risques, de les identifier, de les extraire de leurs sources naturelles et d'en synthétiser de nouvelles au laboratoire afin de répondre efficacement aux besoins de développement de l'humanité.
- Elle cherche à développer des méthodes de maximisation des rendements des transformations de la matière en appliquant les principes de la thermodynamique et de la cinétique chimiques.
- Elle cherche aussi à trouver ou créer des moyens efficaces permettant de minimiser les risques que peuvent causer les processus de transformations de la matière
- Elle permet la production de nouveaux matériaux, de médicaments, d engrais, de pesticides, de cosmétiques ainsi que l élaboration de techniques fines d analyse des sols, de l air, de l eau et des organismes vivants.
- La chimie, en dépit de sa capacité à répondre aux besoins de l'humanité, n'est pour autant pas « bonne » par nature ; non seulement elle peut faire l'objet d'usages malveillants tels que la production d'armes, de poisons ou de drogues, mais son exploitation peut conduire inévitablement à des accidents et des catastrophes.

Sa contribution au profil de sortie- sa relation aux autres disciplines : l'interdisciplinarité

Lien au profil de sortie

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

1. Compétences au cœur de l'enseignement de la chimie

B. S'approprier les méthodes et outils nécessaires pour penser, apprendre et travailler de manière autonome

Cette compétence constitue le cœur de l'enseignement de la chimie 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).

C. Exercer activement sa citoyenneté en s'appuyant sur une connaissance et une compréhension de la société ouverte au monde et à son histoire

En développant une meilleure compréhension du monde naturel et artificiel, ainsi que de l'environnement proche, la chimie contribue (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. Étendre ses connaissances scientifiques et les mettre au service de son engagement pour un développement durable

Cette compétence constitue l'un des objectifs majeurs de l'enseignement de la chimie, 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).

E. Concevoir, planifier et réaliser un projet innovant

La chimie est particulièrement propice 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 de la chimie

A. Communiquer de manière efficace dans toutes les situations de sa formation, de sa vie sociale et de l'exercice de son métier

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, la chimie contribue 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).

F. Affirmer toutes les dimensions de sa personnalité

Aucune discipline ne peut se prévaloir de développer spécifiquement cette compétence, mais aucune n'en est exclue non plus. 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).

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

L'enseignement de la chimie 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).

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 21^e siècle, on parle volontiers de biochimie, de physicochimie, de géophysique, voire 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 sciences de la vie et de la Terre (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.

Quelques principes de la didactique de la chimie dans le secondaire

La didactique de la chimie au niveau de l'enseignement secondaire se décline selon divers principes dont les principaux sont les suivants :

1. L'apprentissage de la chimie par les élèves du secondaire doit progresser en tenant compte de leurs connaissances déjà acquises et de leurs expériences personnelles antérieurement vécues ou réalisées, 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 de la chimie au niveau du secondaire ne se limite pas à la transmission de connaissances livresques mais vise plutôt le développement de réelles compétences chez les élèves par le biais d'activités pédagogiques appropriées (jumelage de contenus théoriques et d'activités pratiques) que ces derniers réaliseront eux-mêmes sous le contrôle de l'enseignant. Il se base sur des objectifs d'apprentissage bien définis en lien avec la série et le niveau de scolarité des élèves.
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. Il s'agira de mettre en application le principe de la rationalité dans la confrontation des idées et des théories avec les faits observables dans le monde environnant et de développer chez les élèves une culture scientifique pouvant se définir comme le fait de savoir identifier des questions sur la base de connaissances scientifiques, et d'en tirer des conclusions fondées sur des faits, en vue d'appréhender et d'interpréter la réalité.
4. L'enseignement de la chimie dans les classes secondaires s'effectuera suivant l'approche par compétences. Cela 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 ».
5. L'apprentissage de la chimie au niveau du secondaire requiert conjointement des études théoriques, la réalisation d'activités pratiques et des travaux dirigés, chacun de ces éléments devant être articulé avec les autres.
6. Dans l'étude de la chimie au niveau du secondaire, le niveau de formalisation des contenus doit augmenter progressivement avec les approches qualitatives et expérimentales proposées dans les programmes ; ainsi, les élèves mettront à profit les contenus qu'ils ont préalablement appris en mathématique ou en physique. On appliquera simultanément les approches qualitatives et les énumérations quantitatives dans le cadre des cours de chimie dans les classes secondaires.
7. 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).

8. L'enseignement de la chimie doit avant tout viser à développer chez les élèves du secondaire des savoirs, des savoir-faire et des comportements leur permettant de devenir des agents de développement. Ces derniers pourront facilement s'adapter au marché du travail et/ou accéder à l'enseignement supérieur ou universitaire.
9. Les séquences d'enseignement 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. A cet égard, la conception des apprentissages se doit d'être *constructiviste*. 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.

Les compétences visées

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 par le truchement d'une formation intégrale de l'élève haïtien, 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 citoyennes ou citoyens 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.

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

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

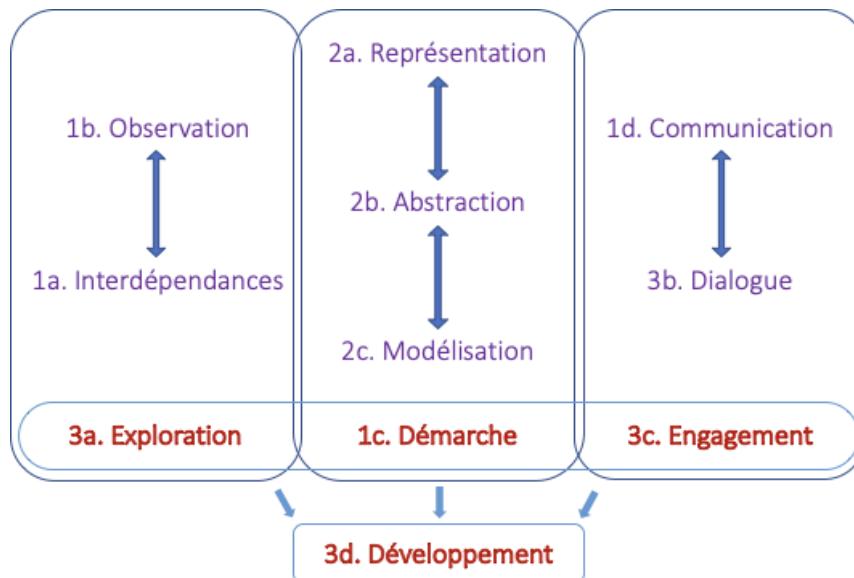


Compétence 3 :
Se situer et agir en
citoyen-ne responsable, dans
un souci d'enrichissement,
de préservation et de
protection de la vie sociale,
de la santé et de
l'environnement

Les trois compétences-clés qui soutiennent l'ensemble du programme de chimie.

Schéma présentant l'ensemble des compétences

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.

Fiche décrivant chaque compétence

COMPÉTENCE 1 : EXPLORER LES PHÉNOMÈNES NATURELS ET LES OBJETS TECHNIQUES À L'AIDE D'OUTILS ET DE DÉMARCHES CARACTÉRISTIQUES DES SCIENCES EXPÉRIMENTALES

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.

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 à la fin du secondaire*

Face à un problème complexe 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**

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 exposées dans leur vie quotidienne.

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 à la fin du secondaire*

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 applicables 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 représentation moléculaire, une courbe, un tableau, un schéma ou une représentation graphique. Capacité à utiliser une équation, une équation-bilan 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 CITOYENNE OU CITOYEN RESPONSABLE, DANS UN SOUCI D'ENRICHISSEMENT, DE PRÉSÉRATION ET DE PROTECTION DE LA VIE SOCIALE, DE LA SANTÉ ET DE L'ENVIRONNEMENT

Cette compétence est centrée sur « *l'empowerment* »¹ 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.

¹ Ce terme anglais, généralement traduit par « responsabilisation », recouvre aussi « la capacité à exercer une responsabilité ».

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

✓ *Attentes à la fin du secondaire*

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 et 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.

Les programmes « détaillés » par année, en distinguant les séries, et par unité d'apprentissage

Pour les séries « Sciences de la vie et de la Terre » et « Mathématiques et physique »

Le nouveau programme de chimie du secondaire haïtien, qui se déroule en 4 années, est découpé en 4 grandes thématiques, chacune d'elles étant découpée en 4 chapitres, ou unités d'apprentissage. Sur la base des trois compétences majeures précédentes, 16 unités d'apprentissage ont donc été développées pour la chimie dans les séries « Sciences de la vie et de la Terre » (SVT) et « Mathématiques et physique » (MP).

Ces thématiques sont les suivantes :

A. Structure et propriétés de la matière

- A1. Propriétés macroscopiques de la matière : substances, pureté, mélanges, changement d'états, notion de mole
- A2. Structure de l'atome et classification périodique des éléments
- A3. Liaisons chimiques et structure des molécules
- A4. Réactivité chimique et équations-bilans

B. Réactions acido-basiques

- B1. Notions fondamentales
- B2. Acides et bases forts et faibles
- B3. Acides et bases de Lewis, caractère acido-basique des sels dissous
- B4. Applications naturelles, domestiques et industrielles des réactions acido-basiques

C. Réactions d'oxydoréduction

- C1. Définitions et principes de base
- C2. Piles électrochimiques : réactions d'oxydoréduction spontanées
- C3. Electrolyses : réactions d'oxydoréduction non-spontanées
- C4. Applications naturelles, domestiques et industrielles des réactions d'oxydoréduction

D. Chimie organique

- D1. Définitions et nomenclature

- D2. Fonctions en chimie organique
- D3. Relations entre structure et réactivité et synthèse organique
- D4. Substances naturelles et molécules du vivant

Pour les séries « Sciences économiques et sociales » (SES) et « Lettres, langues et arts » (LLA), la chimie fait l'objet d'un programme commun avec la physique et les SVT sur les deux dernières années du secondaire. Les unités d'apprentissage sont les suivantes :

Pour le secondaire III :

- A. Muscle, sport et énergie
- B. Ressources géologiques, énergies et matériaux
- C. Procréation et sexualité
- D. Atmosphère et changements climatiques

Pour le secondaire IV :

- A. Vision, lumière et couleur
- B. Du Big-Bang à la vie sur Terre
- C. Hygiène, médicaments et santé
- D. Électricité et numérique : de la pile à l'IA

Tableau mettant en relation compétences et unités d'apprentissage

Concernant les séries SVT et MP, chacune des unités d'apprentissage 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. 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. La répartition des unités d'apprentissage dans les différentes années du secondaire est explicitée au paragraphe 3.2.6.1.

Année	Compétences Unités	1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	3a	3b	3c	3d	Total
Sec I	A1	A	B	B		A	B		A	B			7
	A2	A	B			A	B			B			5
	A3	A	A			A	B		B	B			6
	B1	A	A	A		B			A		A		6
	<i>Total</i>	4	4	2	0	4	3	0	3	3	1	0	24
Sec II	B2	A	B	B		A	B	B	A		B	B	9
	C1	A	A	B		A					A	A	6
	D1	A	A			B	B		A	B			6
	D2	A	A			A	B		A	B			6
	<i>Total</i>	4	4	2	0	4	3	1	3	2	2	2	27
Sec III	A4	A	B	B	B	B	B		B	B	B		9
	B3	B	B	B	A	A	B	B	A	B	B		11
	C2	A	B	B		A		C	B		A	B	8
	D3	A	A	B		A		C	A	B			7
	<i>Total</i>	4	4	4	2	4	2	3	4	3	3	2	35
Sec IV	C3	A	B	B		B	A	A	C	B	C	B	10
	C4	B	C	C	C	B	C	B	C	B	C	B	11
	B4	B	B	C	B	B	B	B	C	B	C	C	11
	D4		A	B		B	B		B			C	6
	<i>Total</i>	3	4	4	2	4	4	3	4	3	3	5	38
	TOTAL	15	16	12	4	16	12	7	14	11	9	9	124

Concernant les séries SES et LLA, les compétences à développer dans les unités d'apprentissage interdisciplinaires élaborées pour le secondaire III et le secondaire IV sont laissées à l'appréciation de l'équipe enseignante, sachant qu'elles sont conçues pour couvrir l'ensemble des compétences proposées dans les disciplines relatives aux sciences expérimentales (chimie, physique, biologie, géologie).

Tableaux décrivant chaque unité d'apprentissage (séries SVT et MP uniquement²)

A : Structure et propriétés de la matière

Année :secondaire 1

Unité d'apprentissage A1 : Propriétés macroscopiques de la matière : substances, pureté, mélanges, changements d'état, notion de mole

Compétences ciblées :

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

*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.*

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

²Pour prendre connaissance des unités d'apprentissage des séries SES et LLA, se référer à la section des programmes relative aux SVT.

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.

Compétence 3 : Se situer et agir en citoyen et 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 : 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.

Savoirs et savoir-faire à mobiliser

Tout le long du cours et à la fin de la période :

1. Les élèves observeront les propriétés macroscopiques de la matière et apprendront à les classer en substances pures, mélanges homogènes et mélanges hétérogènes.
2. Les élèves réaliseront la purification des substances par des méthodes physiques telles que la distillation, la filtration et la décantation.
3. Les élèves feront des mesures et interpréteront les variations de température lors des changements d'état de la matière.
4. Les élèves réaliseront des conversions d'unités de mesure et feront des calculs appropriés sur les notions de masse, de volume et de mole.
5. Les élèves utiliseront des ressources mises à leur disposition pour rechercher des informations sur les éléments chimiques, y

Propositions d'activités d'apprentissage

- Les élèves apportent des objets de la vie quotidienne et les classent en matière naturelle, matière synthétique ou matière hybride. Ils expliquent les raisons de leur classification en se basant sur leurs connaissances préalables.
- Les élèves reçoivent un échantillon impur d'une substance. Ils utilisent différentes méthodes physiques de purification, telles que la filtration, la décantation, et la distillation, pour purifier la substance.
- Les élèves examinent plusieurs mélanges et déterminent s'ils sont homogènes ou hétérogènes. Ils étudient la solubilité de différentes substances dans l'eau et expliquent les phénomènes d'homogénéisation et de séparation.

<p>compris leur histoire, leurs propriétés et leurs utilisations.</p> <p><i>Attitudes</i></p> <p>Tout le long du cours et à la fin de la période. Les élèves doivent pouvoir :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explorer les phénomènes chimiques et développer leur intérêt pour la chimie. 2. Cultiver des compétences en manipulation précise des instruments de laboratoire et en rédaction de rapports expérimentaux. 3. Remettre en question les idées préconçues et évaluer de manière critique les informations scientifiques. 4. Organiser des activités de groupe en laboratoire et des projets de recherche. 5. Être sensibles à la gestion sûre des produits chimiques et à la protection de l'environnement lors de l'utilisation de substances chimiques. 6. Communiquer efficacement leurs observations, leurs résultats expérimentaux et leurs conclusions. 7. Trouver des approches innovantes pour résoudre des problèmes et explorer de nouvelles idées en chimie. 8. Discuter des questions éthiques liées à l'utilisation de produits chimiques, à la recherche scientifique et à la protection de l'environnement. 9. Prouver leurs compétences en chimie et leur capacité à résoudre des problèmes complexes. 10. Promouvoir le respect des opinions et des contributions de leurs pairs en classe, favorisant un environnement d'apprentissage positif. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les élèves préparent différentes solutions en dissolvant une substance dans un solvant. Ils mesurent la concentration des solutions en utilisant des instruments de mesure tels que des pipettes et des éprouvettes. Ils calculent également les quantités de soluté nécessaires pour préparer des solutions de différentes concentrations. - Les élèves observent des changements d'état de la matière en chauffant ou en refroidissant différentes substances. Ils mesurent les variations de température pendant ces processus et établissent des relations entre la chaleur, la température, la fusion, la dissolution et la variation de volume avec la température. - Les élèves effectuent des mesures de masse, de volume, de température, et d'autres grandeurs en utilisant des instruments de mesure tels que des balances, des éprouvettes, des thermomètres, et des burettes. Ils apprennent à noter les valeurs mesurées avec précision et à calculer les incertitudes associées à leurs mesures. - Les élèves effectuent des calculs faisant intervenir les notions de mole, de masse et de volume.
--	---

Année :Secondaire 1

Unité d'apprentissage A2 : Structure de l'atome et classification périodique des éléments

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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.

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 : **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.

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

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.

<p><i>Savoirs et savoir-faire à mobiliser</i></p> <p>Tout le long du cours et à la fin de la période, les élèves doivent :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pouvoir lire et interpréter le tableau périodique des éléments. 2. Connaître les symboles et les noms des éléments. 3. Pouvoir identifier le nombre atomique et la masse atomique d'un élément. 4. Être en mesure de calculer la configuration électronique d'un élément. 5. Distinguer les différentes périodes et groupes du tableau périodique. 6. Prédire les propriétés chimiques et physiques d'un élément en fonction de sa position dans le tableau périodique. 7. Reconnaître et différencier les isotopes. 8. Interpréter des tendances périodiques, telles que l'électronégativité, la taille atomique et l'énergie d'ionisation. 9. Expliquer la relation entre la structure de l'atome et la réactivité chimique. 10. Utiliser la notation isotopique pour représenter un élément. 	<p><i>Propositions d'activités d'apprentissage</i></p>
<p><i>Attitudes</i></p> <p>Tout le long du cours et à la fin de la période, les élèves doivent pouvoir :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Développer leur curiosité scientifique. Poser des questions sur la structure de l'atome et la classification périodique. 2. Faire preuve de patience et de persévérance : la compréhension de la structure de l'atome peut parfois être complexe, et il est 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les élèves peuvent construire des modèles d'atomes en utilisant des boules et bâtonnets pour représenter les protons, les neutrons et les électrons. Cela les aide à visualiser la structure de base de l'atome. 2. Les élèves peuvent travailler avec le tableau périodique pour identifier les différents groupes d'éléments, comprendre les tendances périodiques et découvrir les propriétés chimiques et physiques des éléments. 3. Les élèves peuvent jouer un jeu de rôles pour représenter les électrons dans différentes couches électroniques, en illustrant comment ils occupent les niveaux d'énergie. 4. Les élèves peuvent construire des modèles de cations (atomes perdant des électrons) et d'anions (atomes gagnant des électrons) pour comprendre la formation d'ions. 5. Les élèves peuvent choisir un élément chimique du tableau périodique, effectuer des recherches sur son histoire, ses propriétés et ses utilisations, puis présenter leurs résultats à la classe.

<p>important d'encourager les élèves à persévérer dans leur apprentissage.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Développer leur esprit d'observation : observer des modèles, des tendances et des relations dans le tableau périodique. 4. Collaborer et travailler en groupes pour résoudre des problèmes liés à la structure de l'atome et à la classification périodique. 5. Utiliser efficacement le tableau périodique. 	
--	--

Propositions d'activités pour l'évaluation

- Un examen écrit ou un projet de recherche sur un élément chimique spécifique.
- Identifier correctement un élément chimique, expliquer ses propriétés et discuter de son utilisation dans la vie quotidienne.
- Un examen écrit comprenant des questions à choix multiples, des questions à développement, sur la structure atomique, et la résolution des problèmes liés à la composition d'un atome.
- Un examen écrit comprenant des questions sur la distribution des électrons dans les niveaux d'énergie des atomes.
- Un examen écrit sur la représentation de la structure électronique d'un atome, y compris le nombre d'électrons dans chaque niveau d'énergie.
- Un examen écrit ou un projet où les élèves doivent organiser les vingt premiers éléments du tableau périodique.
- Un examen écrit comprenant des questions sur la formation des ions et des exercices de notation des ions.

Année :Secondaire 2

Unité d'apprentissage A3 : Liaisons chimiques et structure des molécules

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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.

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 : **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.

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

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.

Savoirs et savoir-faire à mobiliser	Propositions d'activités d'apprentissage
Tout le long du cours et à la fin de la période, les élèves doivent : <ol style="list-style-type: none">Pouvoir représenter la structure de Lewis des atomes et des molécules en utilisant des symboles d'éléments et des points pour les électrons.	<ul style="list-style-type: none">- Les élèves utilisent des modèles moléculaires pour comprendre la structure des molécules.- Les élèves utilisent des kits de modélisation moléculaire ou des logiciels de modélisation pour

<ol style="list-style-type: none"> 2. Être capables de déterminer la géométrie moléculaire en utilisant la théorie VSEPR (<i>Valence Shell Electron Pair Repulsion</i>) et en identifiant le nombre d'électrons de liaison et les paires d'électrons libres. 3. Savoir comment la symétrie de la molécule et la distribution des électrons influencent la polarité de la molécule. 4. Être capables d'identifier les types de forces intermoléculaires (forces de London, liaisons hydrogène, forces dipôle-dipôle) et d'expliquer comment elles affectent les propriétés des substances. 5. Pouvoir utiliser des modèles moléculaires physiques pour visualiser et étudier la structure des molécules. 6. Appliquer les concepts liés aux liaisons chimiques et à la structure des molécules pour résoudre des exercices et des problèmes pratiques. 	<p>construire des modèles de différentes molécules. Ils identifient la géométrie moléculaire, la polarité et les liaisons chimiques de ces molécules. Cela permet aux élèves de visualiser et de comprendre les concepts clés.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les élèves sélectionnent différentes substances, telles que l'eau, l'éthanol, le chlorure de sodium et l'azote, et mesurent leurs propriétés physiques, telles que la température de fusion, la température d'ébullition et la conductivité électrique. Ils analysent ensuite les résultats à la lumière des liaisons chimiques et des forces intermoléculaires. - Les élèves discutent des implications éthiques de l'utilisation de substances chimiques dans la vie quotidienne. Ils abordent des sujets tels que les produits chimiques dans l'environnement, la sécurité chimique et la réglementation. Cette activité encourage la réflexion sur la responsabilité individuelle et collective dans l'utilisation des produits chimiques. - Les élèves mènent des recherches sur des applications industrielles des liaisons chimiques, telles que la fabrication de polymères, la production d'énergie, ou la synthèse de médicaments. Ils présentent ensuite leurs découvertes à la classe, en mettant l'accent sur l'impact positif et négatif de ces applications. - Les élèves résolvent des problèmes pratiques liés aux liaisons chimiques et à la structure des molécules. Ces exercices peuvent inclure la détermination de la polarité des molécules, la prédiction de la géométrie moléculaire, ou l'identification des forces intermoléculaires. Ils travaillent en groupes pour
--	---

<ul style="list-style-type: none"> - Être capables d'expliquer clairement des concepts complexes à d'autres et de poser des questions pour clarifier leur propre compréhension. 	discuter des solutions.
--	-------------------------

Propositions d'activités pour l'évaluation

1- Examen écrit comprenant des questions à choix multiples, des questions à réponses courtes et des questions de résolution de problèmes.

- Représentation de structures de Lewis, prédiction de géométries moléculaires, identification de liaisons chimiques, compréhension des forces intermoléculaires.
- Compréhension des concepts de base relatifs aux liaisons chimiques et à la structure des molécules.

2- Les élèves travaillent en groupes pour créer des modèles moléculaires de molécules choisies et présentent leurs modèles à la classe. Ils expliquent la géométrie moléculaire, la polarité et les liaisons chimiques de leurs molécules.

- Cette évaluation évalue la compétence des élèves à appliquer leurs connaissances sur les liaisons chimiques et la structure des molécules dans un contexte pratique.

3- Les élèves mènent une expérience dans laquelle ils mesurent les propriétés physiques de substances choisies, telles que la température de fusion, la température d'ébullition, et la conductivité électrique. Ils rédigent ensuite un rapport sur leurs résultats et expliquent comment les liaisons chimiques influencent ces propriétés.

- Cette évaluation permet aux élèves de démontrer leur compétence à explorer les phénomènes naturels en lien avec les liaisons chimiques.

4- Les élèves participent à un débat sur les implications éthiques de l'utilisation des produits chimiques dans la société. Ils sont évalués en fonction de leur participation au débat et de leur capacité à argumenter de manière logique et éthique.

- Cette évaluation évalue la compétence des élèves à se situer en tant que citoyen responsable en abordant des questions éthiques liées aux liaisons chimiques et à la chimie en général.
- Les élèves réalisent des présentations sur les applications industrielles des liaisons chimiques, en mettant l'accent sur l'impact positif et négatif de ces applications. Ils sont évalués sur leur capacité à communiquer efficacement et à démontrer leur compréhension du sujet.
- Cette évaluation vise à évaluer la compétence des élèves à appréhender les applications pratiques des liaisons chimiques.

Année :Secondaire 2

Unité d'apprentissage A4 : Réactivité chimique et équations-bilans

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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.

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 : 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.

Compétence 3 : Se situer et agir en citoyen et 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 : *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.

Savoirs et savoir-faire à mobiliser	Propositions d'activités d'apprentissage
<p>Tout le long du cours et à la fin de la période, les élèves doivent :</p> <ol style="list-style-type: none">1- Pouvoir rédiger des équations chimiques correctes pour représenter des réactions chimiques, en utilisant les symboles et les formules appropriés.2- Comprendre et appliquer les lois fondamentales de la chimie, telles que la loi de conservation de la masse et la loi de la proportion constante des masses.3- Être capables d'équilibrer les équations chimiques en ajustant les coefficients stœchiométriques pour respecter la conservation de la masse.4- Être en mesure de prédire les produits d'une réaction chimique en utilisant des connaissances sur la réactivité des réactifs.5- Savoir effectuer des conversions entre la masse et la quantité de matière (moles) en utilisant la masse molaire.	<ul style="list-style-type: none">- Fournir aux élèves des équations chimiques déséquilibrées et demandez-leur de les équilibrer correctement. Ils peuvent travailler en petits groupes et discuter des coefficients stœchiométriques à utiliser. Les encourager à expliquer leur raisonnement.- Appliquer les compétences de manipulation et d'interprétation des données expérimentales.- Organiser une série d'expériences de réactions chimiques simples en laboratoire. Les élèves devront collecter des données, écrire les équations chimiques correspondantes et évaluer les résultats. Cela renforcera leur capacité à interpréter les observations expérimentales.- Appliquer les concepts de réactivité chimique à des

<p>6- Être capables d'interpréter les résultats d'expériences chimiques pour déduire des informations sur les réactions et les produits.</p> <p><i>Attitudes</i></p> <p>Tout le long du cours et à la fin de la période, les élèves doivent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développer une approche rigoureuse et précise lors de l'écriture d'équations chimiques et de la manipulation de données expérimentales. - Comprendre que l'équilibrage d'équations chimiques peut parfois être un processus complexe qui nécessite de la patience et de la persévérance. - Être en mesure d'analyser et d'évaluer de manière critique les résultats expérimentaux, ainsi que de remettre en question et améliorer les procédures. - Cultiver un intérêt pour la chimie et la volonté de poser des questions et d'explorer les concepts chimiques plus en profondeur. - Adopter des pratiques de laboratoire sûres, y compris la manipulation appropriée des réactifs et l'élimination des déchets chimiques conformément aux normes de sécurité. - Travailler en groupe pour résoudre des problèmes chimiques complexes, partager des connaissances et apprendre les uns des autres. - Avoir confiance en leur capacité à comprendre et à résoudre des problèmes chimiques, même en cas de difficulté. 	<p>situations de la vie courante.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présenter aux élèves des cas de la vie quotidienne impliquant des réactions chimiques, comme la corrosion, la cuisson des aliments ou la combustion de carburant. Leur demander d'identifier les réactifs, les produits et d'écrire les équations chimiques correspondantes. - Encourager la collaboration et le raisonnement critique. - Organiser un jeu de rôles où les élèves jouent le rôle d'ingénieurs chimistes. Ils devront résoudre des problèmes chimiques complexes en équipe, équilibrer des équations, prédire des produits et discuter des implications pratiques. Cela renforcera leur esprit critique, leur confiance en soi et leur capacité à collaborer. - Sensibiliser à l'impact environnemental des réactions chimiques. - Demander aux élèves de choisir une réaction chimique courante et de préparer une présentation sur son impact environnemental, en mettant l'accent sur les notions d'écologie chimique et de développement durable. Cela favorisera leur responsabilité et leur curiosité scientifique.
<p><i>Propositions d'activités pour l'évaluation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les examens écrits peuvent inclure des questions courtes et des exercices où les élèves équilibrivent des équations chimiques, identifient des réactifs et des produits et résolvent des problèmes liés à la réactivité chimique. 	

- L'évaluation des compétences expérimentales des élèves peut se faire à travers des rapports de laboratoire, où ils doivent décrire les expériences, les observations, les équations chimiques correspondantes et leurs interprétations.
- Les élèves peuvent être évalués en présentant oralement des cas de réactions chimiques, en expliquant les concepts et en montrant leur capacité à équilibrer des équations chimiques.
- Les élèves peuvent être encouragés à effectuer des recherches sur des réactions chimiques d'intérêt particulier et à rédiger des rapports ou des exposés sur ces sujets.
- Les projets de groupe peuvent évaluer la capacité des élèves à collaborer, à résoudre des problèmes et à présenter des résultats de manière cohérente.
- Les élèves sont évalués sur leur capacité à équilibrer correctement les équations chimiques, en respectant la conservation de la masse, ainsi que sur leur capacité à utiliser les coefficients stœchiométriques pour déterminer les proportions dans les réactions chimiques.
- Ils doivent montrer qu'ils comprennent les différents types de réactions chimiques, qu'ils peuvent les reconnaître et appliquer leurs connaissances de la réactivité chimique à des exemples de la vie courante et comprendre leur importance.
- L'évaluation peut également porter sur la capacité des élèves à interpréter correctement les données expérimentales et à en déduire des informations sur les réactions.

B : Réactions acido-basiques

Année : Secondaire 1

*Unité d'apprentissage B1 : **Notions fondamentales***

Compétence(s) ciblée(s) :

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

*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.

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 : *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.

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

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 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.

Savoirs	Propositions d'activités d'apprentissage
<ul style="list-style-type: none">- <i>Tout le long de la session du cours de chimie et à la fin de la session les élèves de première année du secondaire doivent être en mesure de :</i>- <i>Connaître les consignes de sécurité dans un laboratoire de chimie.</i>- <i>Connaître les caractéristiques générales des acides et des bases.</i>- <i>Connaître les principes de base et les méthodes courantes de travail dans un laboratoire de chimie.</i>- <i>Définir les concepts : acide, base, pH, indicateurs colorés,</i>	<ul style="list-style-type: none">- Faire vérifier la couleur de différents indicateurs colorés en présence d'un acide, d'une base et de l'eau pure afin de pouvoir les utiliser correctement pour identifier les substances acides et les substances basiques.- Repartir les élèves en petits groupes et leur montrer comment ils peuvent utiliser un papier pH ou un pH-mètre pour mesurer le degré d'acidité ou d'alcalinité

<p><i>neutralisation, dosage acido-basique, étalonnage, solution tampon.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Savoir que les substances chimiques doivent être manipulées avec beaucoup de soins pour éviter des situations malheureuses. - Connaître les substances inflammables et celles qui sont notoirement toxiques. - Savoir que les acides et les bases sont des substances antagonistes, les uns pouvant inhiber les effets des autres. - Reconnaître les substances naturelles ou synthétiques qui possèdent des propriétés acides ou basiques. - Connaître les usages du matériel de base d'un laboratoire de chimie. - Comprendre le concept de pH comme une mesure de l'acidité ou de la basicité d'une solution. - Connaître l'échelle de pH et son utilisation. <p><i>Savoir-faire et attitudes à mobiliser</i></p> <p>Tout le long de la session du cours de chimie et à la fin de la session les élèves de première année du secondaire doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les principes de rédaction et de présentation des rapports d'observation. - Pouvoir utiliser efficacement les instruments de mesure ou d'observation courante d'un laboratoire en chimie - Formaliser les écritures chimiques tout en se familiarisant avec les plus courantes. - Utiliser les formules chimiques des acides et bases courantes pour écrire correctement l'équation d'une réaction acido-basique. - Appliquer les lois de la conservation de la matière afin de bien écrire les 	<p>de diverses substances naturelles ou synthétiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Porter les élèves à préparer, diluer et tester des solutions acides et basiques de différentes concentrations à l'aide du pH-mètre ou d'indicateurs colorés et explorer virtuellement l'effet de la concentration sur le pH. - Amener les élèves à concevoir et à réaliser des projets de recherches sur les propriétés acido-basiques de certains aliments ou boissons et à présenter les résultats sous forme de rapports écrits ou de présentations orales. - Organiser des débats sur des questions liées aux réactions acido-basiques, comme l'impact environnemental des déversements acides et sur des applications pratiques des réactions acido-basiques dans l'industrie et la vie quotidienne. - Motiver les élèves à utiliser des simulations en ligne pour visualiser et comprendre les réactions acido-basiques. - Faire réaliser des tests acido-basiques sur diverses substances utilisées dans la vie quotidienne et discuter des observations. - Réaliser avec les élèves de séances de manipulation des matériels ou instruments de mesure utilisés en laboratoire en respectant toutes les consignes de sécurité. - Porter les élèves à rechercher et à discuter des applications pratiques des réactions acido-basiques dans l'industrie et la vie quotidienne - Mesurer les valeurs du pH d'une gamme de dilution
---	--

<p><i>équations des réactions chimiques</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Interpréter l'équation d'une réaction chimique et réaliser des calculs stœchiométriques.</i> - <i>Manipuler les acides et les bases avec dextérité.</i> - <i>Expliciter les applications des réactions acido-basiques dans la vie domestique.</i> - Développer sa curiosité dans l'observation du matériel de base, des instruments de mesure et les représentations symboliques des substances chimiques afin de chercher à mieux les comprendre. - Faire preuve de la compréhension de la nécessité de la protection personnelle et de celle de l'environnement face aux acides et aux bases. - Concevoir et réaliser des projets communs et des projets individuels sur l'importance des réactions acido-basiques. - Préparer des présentations pour expliquer les concepts des réactions acido-basiques. - Collecter des données expérimentales sur les réactions acido-basiques, les analyser et les interpréter. - Participer à des discussions en groupe pour résoudre des problèmes liés aux réactions acido-basiques. - Mener des recherches sur les propriétés acido-basiques de certains aliments ou boissons et présenter les résultats sous forme de rapports écrits ou de présentations orales. 	<p>d'une solution acide ou basique puis présenter des graphiques pour représenter les variations de pH en fonction des concentrations.</p>
---	--

Année : Secondaire 2

Unité d'apprentissage B2 : Acides et bases forts et faibles

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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.

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 : **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 de la chimie 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 citoyenne ou citoyen responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de

protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement

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

Savoirs	Propositions d'activités d'apprentissage
<p>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la deuxième année du secondaire doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none">- Connaître les caractéristiques d'un électrolyte fort ou d'un électrolyte faible.- Comprendre le concept de pH comme une mesure du degré d'acidité ou de basicité d'une solution.- Connaître l'échelle de pH, allant de 0 à 14, et les relations du pH avec le degré d'acidité et de l'alcalinité d'une solution.- Connaître et respecter les consignes de sécurité lorsqu'on manipule des acides forts ou bases fortes- Connaître les zones de virage des indicateurs colorés couramment utilisés dans les dosages acido-basiques- Connaître le fonctionnement et le mode d'utilisation d'une balance, d'un pH-mètre et d'un potentiomètre, d'une burette,	<ul style="list-style-type: none">- Organiser des débats sur des questions liées à la force des acides et des bases en se référant aux constantes d'acidité et de basicité puis sur des problèmes engendrés par les réactions acido-basiques comme l'impact environnemental des déversements acides.- Faire réaliser, par groupes d'élèves, des recherches sur les propriétés acido-basiques de certains aliments ou boissons et qu'ils les résultats par écrit ou sous forme d'un exposé oral- Entrainer les élèves à manipuler correctement les instruments de laboratoire (les balances, les pH-mètres, les pipettes, les bêchers, les burettes) et les substances chimiques couramment utilisées en laboratoire.- Faire réaliser des manipulations sur les comportements chimiques des acides ou des bases face à certains objets de la vie courante.

<p>d'une pipette.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir une solution tampon et décrire sa préparation et son mode d'emploi. - <i>Savoir que les acides forts et les bases fortes sont corrosifs et qu'il faut les manipuler avec beaucoup de soins.</i> <p><i>Savoir-faire et attitudes à mobiliser</i></p> <p><i>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la deuxième année du secondaire doivent être en mesure de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser un pH-mètre lors d'un dosage acido-basique. - Préparer des solutions d'échantillons pour analyse et celles des réactifs. - Définir les réactions de neutralisation et relever leurs applications industrielles et quotidiennes. - Déterminer la zone de virage des indicateurs colorés afin de bien les choisir lors d'un dosage acido-basique par colorimétrie. - Définir et préparer un système tampon. - Écrire les équations des réactions de dosage acido-basique et effectuer les calculs stœchiométriques nécessaires. - Mesurer le pH de différentes substances en solution à l'aide de papier pH ou d'un pH-mètre. - Observer des simulations en ligne pour visualiser, comprendre et expliquer les réactions acido-basiques. - Débattre sur des questions liées aux réactions acido-basiques, comme l'impact environnemental des déversements acides. - Préparer et diluer des solutions acides ou basiques à différentes 	<ul style="list-style-type: none"> - Demander aux élèves d'effectuer des recherches sur les propriétés acido-basiques de certains aliments ou boissons et de présenter les résultats sous forme de rapports écrits ou de présentations orales. - Demander aux élèves de réaliser des recherches documentaires sur les conséquences des déséquilibres acido-basiques dans le corps humain afin de comprendre le rôle d'un système tampon. - Concevoir des expériences pour tester l'effet de différents facteurs sur les réactions acido-basiques, par exemple, la température ou la pression. - Entrainer les élèves à réaliser des dosages acido-basiques de certaines boissons naturelles ou fabriquées. - Faire réaliser des réactions acido-basiques par les élèves dont ils doivent collecter les observations expérimentales puis les analyser et les interpréter. - Créer des graphiques pour représenter les variations de pH en fonction des concentrations. - Préparer des présentations pour expliquer les concepts des réactions acido-basiques à leurs pairs. - Donner aux élèves, répartis en petits groupes, de préparer des solutions de différentes concentrations d'acides et de bases et de comparer leur pH en respectant les règles de sécurité. - Faire effectuer des réactions entre une quantité donnée d'un acide fort (acide chlorhydrique) sur une masse donnée d'un métal actif (zinc, aluminium, fer) puis entre une même quantité d'un acide faible (acide acétique) et une même masse du métal précédent, et comparer les volumes de dihydrogène formés afin faire
---	--

<p>concentrations.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Créer des graphiques pour représenter les variations de pH en fonction des concentrations d'une solution acide ou basique. - Évaluer leur propre travail, reconnaître les domaines d'amélioration et mettre en place des stratégies pour s'améliorer. - Adopter un comportement responsable lors de la manipulation des acides forts et des bases fortes. - Observer et noter les changements qui se produisent au cours d'un titrage acido-basique. - Évaluer la force d'un acide ou d'une base en utilisant les constantes d'acidité k_a ou de basicité k_b. - Analyser et synthétiser les résultats d'une expérience et les présenter oralement ou par écrit. - Exposer son point de vue ou émettre un jugement argumenté sur les réactions acido-basiques. - Interagir positivement en affirmant sa personnalité mais aussi en acceptant celle des autres. - Développer des démarches de résolution des problèmes environnementaux dus aux déversements des acides en s'intégrant à un travail d'équipe ou un projet commun. - Cultiver le goût de l'effort et la persévérance dans les tâches et activités à accomplir pour la protection de l'environnement. - Respecter les consignes et les procédures de sécurité en laboratoire, et se montrer responsable de la manipulation des produits chimiques. 	<p>la différence entre un acide fort et un acide faible.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présenter aux élèves différents échantillons de solutions d'acides et de bases dont ils réaliseront des titrages acido-basiques pour en déterminer la concentration. - Entrainer les élèves à manipuler correctement les instruments de laboratoire, tels que des pipettes, des bêchers, et des burettes.
--	---

Année : Secondaire 3

Série : SVT uniquement

Unité d'apprentissage B3 : Acides et bases de Lewis, caractère acido-basique des sels dissous

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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 de la chimie.

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 : **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 de la chimie 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 citoyenne ou citoyen responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement

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

Savoirs	Propositions d'activités d'apprentissage
<p><i>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la troisième année du secondaire doivent être en mesure de :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Définir la dilution d'une solution et relater son importance.</i>- <i>Définir les acides et bases de Lewis et donner des exemples à l'appui.</i>- <i>Reconnaitre les sels qui sont très solubles, peu solubles et très peu solubles dans l'eau en observant leurs constantes</i>	<ul style="list-style-type: none">- Motiver les élèves à l'utilisation des indicateurs de pH et du pH-mètre pour mesurer le degré d'acidité ou de basicité de diverses solutions aqueuses de sels.- Porter les élèves à préparer des solutions de différentes concentrations d'acides et de bases et à les diluer en respectant les facteurs de dilution exigés.- Demander aux élèves de choisir le matériel convenable et de réaliser titrage acido-basique d'une solution inconnue et de présenter les résultats.

<p><i>du produit de solubilité.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Connaître les propriétés acido-basiques des sels utilisés dans la vie quotidienne.</i> - <i>Prévoir les produits d'hydrolyse des sels.</i> - <i>Comparer la précision d'une mesure d'acidité faite avec un pH-mètre et celle d'une mesure réalisée avec un papier pH</i> - <i>Connaître et énoncer les consignes de sécurité à respecter lors de la manipulation du matériel et des produits de laboratoire.</i> - <i>Savoir que certains sels ont des propriétés acides, d'autres des propriétés basiques et enfin d'autres donnent des solutions neutres.</i> - <i>Savoir que certains peuvent se précipiter à partir d'une solution et d'autres ne le peuvent pas.</i> - <i>Prévoir la précipitation de solides ioniques (sels) à partir du mélange de deux solutions.</i> <p><i>Savoir-faire et attitudes à mobiliser</i></p> <p><i>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la troisième année du secondaire doivent être en mesure de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Réaliser la dilution d'une solution acide ou basique à une certaine concentration.</i> - <i>Réaliser les tests de solubilité des sels dans l'eau et vérifier le degré d'acidité ou d'alcalinité de ces solutions</i> - <i>Préparer des solutions tampon à des valeurs de pH données.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Faire préparer une gamme de solutions d'acide chlorhydrique ou de soude de moins en moins concentrées, puis mesurer leur pH et présenter clairement les résultats des expériences à l'aide de graphiques et de rapports écrits. - Demander à la classe de préparer des solutions aqueuses de sels comme le sulfate de cuivre, le chlorure de zinc, le nitrate de plomb, chlorures de fer et de les traiter avec des gouttes d'une solution molaire de soude. - Demander aux élèves de verser soigneusement de la soude concentrée sur du chlorure d'ammonium solide, de l'acide chlorhydrique concentré sur du carbonate de calcium solide, de juxtaposer de l'acide chlorhydrique concentré et de l'ammoniaque concentrée. Ils doivent noter leurs observations, écrire les équations des réactions acido-basiques observées et les interpréter. - Réaliser en diverses proportions des tampons acides (acétique/acétate) et des tampons basiques (ammoniac/ammonium) et de mesurer leur pH. - Répartis en groupes de deux, les élèves réaliseront le dosage colorimétrique puis pH-métrique de l'acidité du vinaigre, du jus de citron et du vin, puis le dosage de l'alcalinité des produits de nettoyage comme le savon, le détergent, vitrex. Ils présenteront leurs résultats oralement. - Faire observer des simulations de dosages acido-basiques en ligne et demander aux élèves d'effectuer la même expérience au laboratoire et de présenter les résultats par écrit et sous forme d'un exposé oral. - Lancer un débat dans la classe sur les applications industrielles et domestiques des réactions acido-basiques et motiver les élèves à participer activement en respectant la personnalité et les points de vue des autres. - Mettre en œuvre une réaction classique impliquant un acide fort, comme la réaction entre le zinc et l'acide chlorhydrique, puis
--	---

<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser le dosage de l'acidité du chlorure d'ammonium ou de l'alcalinité du carbonate de sodium par la méthode colorimétrique ou pH-métrique. - Identifier et séparer des ions d'un sel en solution à l'aide de réactifs précipitants appropriés. - Récupérer et purifier les produits préparés à partir des réactions acido-basiques. - Évaluer la solubilité d'un solide ionique dans l'eau à la température ordinaire. - Interpréter les données expérimentales et rédiger des rapports d'expériences. - Manipuler en toute sécurité les produits chimiques et le matériel de base utilisés au laboratoire. - Concevoir et réaliser des projets de groupe et des projets individuels dans le domaine du dosage acido-basique. - Discuter en groupe pour échanger des idées et résoudre les problèmes liés à l'acidité ou à l'alcalinité. - Rechercher en toute autonomie les pistes permettant de résoudre des problèmes environnementaux engendrés par les acides et les bases. - Mettre en œuvre les connaissances préalablement acquises dans la résolution des situations-problèmes faisant appel aux réactions acido-basiques. - Faire preuve de la curiosité scientifique. - Sélectionner et utiliser en toute sécurité l'équipement et les produits nécessaires à la réalisation d'une expérience. - Effectuer des expériences de laboratoire en respectant les normes de sécurité en utilisant 	<p>mesurer à chaque seconde le volume de dihydrogène produit pour tracer le graphique de la quantité de dihydrogène produite en fonction du temps.</p>
--	--

<p>correctement le matériel de laboratoire, y compris les pH-mètres, les pipettes, les burettes, les électrodes, les balances.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpréter les données expérimentales pour extraire des informations pertinentes à partir des observations expérimentales menées sur les réactions acido-basiques. - Évaluer de manière critique les résultats expérimentaux et les informations obtenues remettant en question les hypothèses et les idées préconçues émises lors de la conception et la réalisation de projets sur les dosages acido-basiques. - Collaborer efficacement avec d'autres élèves lors d'expériences de groupe et partager les connaissances et résoudre des problèmes ensemble. - Respecter les règles de sécurité en laboratoire et assumer la responsabilité de la qualité des données expérimentales. - Persévérer face aux difficultés expérimentales et conceptuelles et s'engager dans le processus d'apprentissage même en cas de défis. - S'adapter aux imprévus lors des expériences en laboratoire et modifier les approches en fonction des résultats obtenus. 	
---	--

Année : Secondaire 4

Série : SVT uniquement

Unité d'apprentissage B4 : *Applications naturelles, domestiques et industrielles des réactions acido-basiques*

Compétence(s) ciblées :

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

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 de la chimie

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 : **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 de la chimie 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 citoyenne ou citoyen responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement

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

Savoirs	Propositions d'activités d'apprentissage
<p>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la quatrième année du secondaire doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none">- Connaitre les applications des solutions tampons dans les laboratoires de chimie et dans les systèmes biologiques.- Prévoir les produits d'une réaction acido-basique.- Relever la différence entre un électrolyte fort, un électrolyte faible et un non-électrolyte.- Prévoir la solubilité des substances chimiques dans l'eau.	<ul style="list-style-type: none">- Faire préparer et tester des solutions acides et basiques de différentes concentrations en utilisant des indicateurs colorés ou un papier pH, puis mesurer le pH de ces solutions à l'aide d'un pH-mètre afin de classer ces solutions par ordre croissant de degrés d'acidité.- Demander aux élèves de préparer une solution acide ou basique, d'en faire une gamme de dilutions successives puis de mesurer leur pH successivement

<ul style="list-style-type: none"> - Énoncer les étapes d'un dosage acido-basique. - Connaitre tout le matériel nécessaire pour effectuer un dosage acido-basique. - Connaitre l'importance de l'étalonnage acido-basique dans le secteur industriel. - Relever les principales applications quotidiennes et industrielles des réactions acido-basiques. - Connaitre les principes de fonctionnement d'un laboratoire de chimie. - Connaitre les sigles des substances corrosives ou inflammables. <p><i>Savoir-faire et attitudes à mobiliser</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Concevoir, planifier et réaliser des projets de détermination du degré d'acidité ou de la basicité de certains produits naturels ou fabriqués au laboratoire. - Écrire et interpréter correctement les équations des réactions acido-basiques. - Monter normalement un protocole de dosage acido-basique. - Faire preuve de la maîtrise des principes de la manipulation des substances chimiques et des instruments de mesure au laboratoire. - Savoir réaliser l'étalonnage d'une solution acide ou basique de concentration incertaine. - Caractériser des ions dans une solution en mettant à profit des réactions de neutralisation ou de précipitation. - Préparer des solutions tampons en diverses proportions, calculer leur pH et relater l'importance des solutions tampons. - Préparer des solides ioniques à partir des réactions de précipitation. - Présenter oralement et par écrit les résultats d'une expérience ou d'un 	<p>qu'ils porteront dans un graphique dilution-pH afin d'explorer virtuellement l'effet de la concentration sur le pH d'une solution.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présenter des sujets de recherches à la classe sur les propriétés acido-basiques de certains aliments ou boissons et demander aux élèves de réaliser le dosage de leur acidité ou de leur alcalinité. - Présenter à la classe des études de cas sur des situations réelles impliquant des réactions acido-basiques dans la vie quotidienne ou l'industrie que les élèves devront examiner et présenter oralement leurs conclusions. - Distribuer aux élèves des fiches documentaires sur la composition des liquides biologiques et leur demander d'identifier les conséquences des déséquilibres acido-basiques dans le corps humain et comprendre le rôle du système tampon. - Organiser des débats sur des questions liées aux réactions acido-basiques, comme l'impact environnemental des déversements acides par certaines usines dans les rivières, les fleuves les étangs, la mer, puis l'impact des pluies acides sur la végétation. - Porter les élèves à discuter sur les applications pratiques des réactions acido-basiques dans l'industrie et la vie quotidienne, puis à présenter leurs conclusions à la classe.). - Motiver les élèves à réaliser plusieurs séances de dosage acido-basiques à partir d'échantillons d'origine naturelle ou synthétique afin qu'ils maîtrisent bien les principes de dosages
---	--

<p><i>projet réalisé dans le domaine des acides et des bases.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyser et interpréter les résultats expérimentaux et présenter des conclusions. - Réaliser des montages et effectuer l'électrolyse de solutions acides et des solutions basiques. - Manipuler correctement les instruments de laboratoire (par exemple pipette, burette, pH-mètre, bécher, balance) et les réactifs couramment utilisés. - Travailler efficacement en équipe lors d'expériences en groupe et partager des idées et discuter des résultats avec les pairs. - Présenter clairement les résultats des expériences à l'aide de graphiques et de rapports écrits. - Participer activement aux discussions en classe sur les concepts acido-basiques tout en respectant la personnalité des autres. - Poser des questions pour approfondir la compréhension des concepts acido-basiques et manifester un intérêt pour les applications pratiques des réactions acido-basiques. - Suivre les procédures de sécurité en laboratoire et adopter un comportement responsable face à la manipulation des produits chimiques et des matériels de laboratoire. - Concevoir des expériences pour tester l'effet de différents facteurs sur les réactions acido-basiques, par exemple, la température ou la pression. 	<p>colorimétrique et pH-métrique.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distribuer à la classe des fiches pédagogiques présentant des données expérimentales sur les réactions acido-basiques, et demander aux élèves de les analyser et les interpréter - Entrainer les élèves à créer des graphiques pour représenter les variations de pH en fonction des concentrations. - Concevoir avec les élèves des expériences pour tester l'effet de différents facteurs sur les réactions acido-basiques, par exemple, la température ou la pression. - Concevoir avec les élèves des expériences pour tester l'effet de différents facteurs sur les réactions acido-basiques, par exemple, la température ou la pression. - Présenter des projets de recherches sur les applications quotidiennes et industrielles des réactions acido-basiques. - Expliquer le fondement scientifique de l'utilisation du vinaigre ou du citron pour éliminer les odeurs ou les gouts désagréables de la viande et du poisson.
--	---

Propositions d'activités pour l'évaluation de l'ensemble des unités d'apprentissage du thème B : Réactions acido-basiques

1. Évaluations écrites

- Précision dans la définition des termes relatifs aux acides et aux bases.
- Application correcte des concepts (calculs de pH, équations chimiques, etc.).
- Utilisation appropriée des unités de mesure (pH, concentration, etc.).

2. Travaux pratiques en laboratoire

- Respect des règles de sécurité en laboratoire.
- Précision dans la manipulation des instruments et des réactifs.
- Analyse correcte des résultats expérimentaux.

3. Projets de recherche

- Profondeur de la recherche sur une application particulière des acides et des bases.
- Capacité à présenter clairement les résultats.
- Analyse critique des implications et des applications.

4. Présentations orales

- Clarté dans la communication des concepts acido-basiques.
- Réponses précises aux questions pendant la séance de questions-réponses.
- Utilisation efficace de supports visuels le cas échéant.

5. Titrages acido-basiques

- Précision dans la réalisation des titrages.
- Calculs précis pour déterminer les concentrations inconnues.
- Analyse critique des résultats obtenus.

6. Participation en classe

- Engagement dans les discussions sur les concepts acido-basiques.
- Participation constructive aux activités en classe.
- Respect des opinions et idées des autres élèves.

Critères d'évaluation

1. Connaissances théoriques (savoirs)

- Maîtrise des définitions et concepts de base relatifs aux acides et aux bases.
- Compréhension des équations chimiques liées aux réactions acido-basiques.

2. Compétences pratiques (savoir-faire)

- Capacité à mesurer et interpréter le pH de différentes solutions.
- Précision dans la préparation et la manipulation de solutions acides et basiques.

3. Compétences comportementales (savoir-être)

- Respect des règles de sécurité en laboratoire.
- Collaboration efficace en équipe lors d'activités pratiques.
- Esprit critique lors de l'interprétation des résultats expérimentaux.

4. Communication scientifique

- Capacité à présenter clairement les résultats, que ce soit à l'écrit ou à l'oral.
- Utilisation appropriée de la terminologie scientifique.

5. Curiosité scientifique

- Participation active aux discussions en classe.
- Poser des questions pertinentes pour approfondir la compréhension.

6. Responsabilité

- Respect des délais pour les projets et les rapports.
- Engagement dans le processus d'apprentissage, y compris en dehors des heures de classe.

Remarque : Il est important d'ajuster ces critères et modalités en fonction des besoins spécifiques des élèves, du niveau d'enseignement et des ressources disponibles. L'objectif est de mesurer non seulement ce que les élèves savent, mais aussi ce qu'ils peuvent faire avec leurs connaissances dans des contextes variés.

C : Réactions d'oxydoréduction

Année : Secondaire 3

Série : SVT et MP

Unité d'apprentissage C1 : Définitions et principes de base

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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

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 : **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.

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 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

<p>technologique orientés vers le mieux-être de sa communauté et la préservation de la biodiversité.</p> <p><i>Composante 3d : Développement.</i> Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible <i>in situ</i> 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.</p>	
<p>Savoirs</p> <p><i>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la troisième année du secondaire doivent être en mesure de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir les termes courants relatifs aux réactions d'oxydoréduction. - Connaitre la réactivité chimique des substances couramment utilisées dans les ménages et au laboratoire. - Connaitre les principales substances oxydantes ou réductrices utilisés dans la vie quotidienne. - Connaitre les principes de fonctionnement d'un laboratoire de chimie classique et les consignes de sécurité. - Relever une liste de réactions d'oxydoréduction qui se produisent dans le milieu naturel. - Identifier les agents réducteurs et oxydants impliqués dans une réaction d'oxydoréduction donnée. - Prévoir le pouvoir oxydant ou réducteur d'un couple à partir de son potentiel normal. <p>Savoir-faire et attitudes à mobiliser</p> <p><i>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la troisième année du secondaire doivent être en mesure de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Écrire correctement les équations électroniques et l'équation bilan d'une 	<p><i>Propositions d'activités d'apprentissage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Présenter à la classe des activités permettant aux élèves d'observer expérimentalement les réactions d'oxydoréduction. - Planifier avec les élèves des expériences en laboratoire impliquant des réactions d'oxydoréduction où ils pourront manipuler des outils tels que des voltmètres et des électrodes - Mettre en place des expériences de laboratoire où les élèves peuvent manipuler et observer directement des réactions d'oxydoréduction. Par exemple, la réaction de certains métaux comme le zinc, le cuivre, l'aluminium, le fer avec une solution acide et encourager les élèves à enregistrer dans leurs cahiers les observations, à identifier les espèces oxydées et réduites, et à équilibrer les équations redox correspondantes. - Présenter aux élèves une liste de couples oxydant/réducteur avec leurs potentiels normaux respectifs, leur demander de classer les réducteurs ou les oxydants par ordre croissant de leur pouvoir réducteur ou de leur pouvoir oxydant, et finalement de prévoir les réactions d'oxydoréduction qui peuvent avoir lieu naturellement. - Demander ensuite aux élèves d'écrire les équations

<p><i>réaction d'oxydoréduction.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Établir les relations stoechiométriques à partir d'une équation équilibrée pour réaliser le calcul de quantités de matière intervenant dans une réaction d'oxydoréduction. - Prévoir le sens de l'évolution d'une réaction spontanée entre deux couples et écrire correctement l'équation de la réaction. - Adopter un comportement responsable vis à vis des substances chimiques et de l'environnement. - Utiliser à bon escient et de façon économique les produits et le matériel de laboratoire. - Pratiquer l'écriture d'équations chimiques équilibrées pour les réactions d'oxydoréduction. - Mettre en œuvre une réaction d'oxydoréduction classique, comme la réaction entre le zinc et l'acide chlorhydrique, en mesurant la production de gaz. - Extraire des informations pertinentes relatives aux réactions d'oxydoréduction à partir des observations expérimentales. - Participer à des discussions en classe sur les concepts liés aux réactions d'oxydoréduction. - Rechercher des informations pertinentes en ligne pour approfondir la compréhension. - Présenter clairement les résultats expérimentaux à l'aide de graphiques, de tableaux, et d'explications écrites. - Utiliser des simulations informatiques pour visualiser et comprendre les phénomènes liés aux réactions d'oxydoréduction. - Collaborer efficacement avec d'autres élèves lors d'expériences de groupe. - Évaluer de manière critique les résultats expérimentaux et les informations obtenues. 	<p>bilan des réactions d'oxydoréduction prévues à partir de la liste précédente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présenter des équations de réactions d'oxydoréduction puis demander aux élèves d'identifier les espèces chimiques oxydées et les espèces chimiques réduites dans les différentes réactions. - Demander aux élèves de peser un morceau de fil de cuivre, de le placer dans une solution 1mol/l de nitrate d'argent et d'observer pendant quelques minutes. Après cinq minutes, demander aux élèves d'agiter le fil dans la solution et de récupérer quantitativement le nouveau solide (l'argent) formé par filtration. Ils doivent sécher et peser le fil de cuivre restant et l'argent récupéré pour finalement établir l'équation de la réaction à partir des rapports stoechiométriques entre les quantités de cuivre oxydée et d'argent formée. - Présenter aux élèves des simulations informatiques pour visualiser et comprendre les phénomènes liés aux réactions d'oxydoréduction. - Provoquer des discussions entre les élèves sur les applications des réactions d'oxydoréduction dans la vie quotidienne, par exemple, les piles, la corrosion, etc. - Demander aux élèves de concevoir de petits projets de recherche indépendants sur des applications des réactions d'oxydoréduction. - Porter les élèves à participer à des débats sur des questions éthiques telles que la corrosion, la pollution liée aux réactions chimiques, etc.
--	---

Unité d'apprentissage C2 : **Piles électrochimiques : réactions d'oxydoréduction spontanées**

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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

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 : **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 2c : **Modélisation.** Utiliser un modèle formalisé issu de la chimie 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 citoyenne ou citoyen responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement

Composante 3a : **Exploration.** Exercer un regard curieux et adopter une attitude exploratoire et responsable face au monde qui

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

Savoirs	Propositions d'activités d'apprentissage
<p>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la troisième année du secondaire doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir l'électrochimie, une pile galvanique, un électrolyseur, l'électrolyse, une électrode, l'énergie électrique, l'énergie chimique. - Distinguer une réaction d'oxydoréduction spontanée d'une réaction d'oxydoréduction non spontanée. - Connaître l'effet du pH sur le pouvoir oxydant d'un couple. - Énoncer les lois de la conservation de la matière applicables aux réactions d'oxydoréduction. - Calculer les quantités de matière transformées au niveau des électrodes. - Prévoir la force d'un couple oxydant/réducteur et les réactions d'oxydoréduction spontanées entre plusieurs couples en présence. - Écrire l'équation d'une réaction d'oxydoréduction en milieu neutre, en milieu acide et en milieu basique. - Connaître l'importance de l'électrochimie dans la vie quotidienne et à l'industrie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présenter des couples oxydant/réducteur avec leurs potentiels normaux et demander aux élèves de prévoir les réactions d'oxydoréduction spontanées et d'écrire les équations électroniques et les équations bilan de ces réactions qui peuvent avoir lieu naturellement. - Faire monter des piles électrochimiques avec différents couples oxydant/réducteur et comparer expérimentalement leurs différences de potentiel afin d'établir le lien entre les réactions d'oxydoréduction et le courant. - Demander aux élèves de mener des recherches sur une application spécifique des réactions d'oxydoréduction et de présenter leurs résultats à la classe. - Présenter à la classe un sujet d'actualité sur les réactions d'oxydoréduction sur lequel ils devraient participer activement, défendre leurs points de vue et intégrer leurs connaissances dans le contexte des questions débattues.

Savoir-faire et attitudes à mobiliser

Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la troisième année du secondaire doivent être en mesure de :

- Réaliser le montage et expliquer le fonctionnement d'une pile électrochimique.
- Manipuler correctement le matériel et les produits utilisés dans un laboratoire de chimie classique.
- Extraire des informations pertinentes à partir des observations expérimentales.
- Participer à des discussions en classe sur les concepts liés aux réactions d'oxydoréduction.
- Présenter clairement les résultats expérimentaux à l'aide de graphiques, de tableaux, et d'explications écrites.
- Collaborer efficacement avec d'autres élèves lors d'expériences de groupe.
- Évaluer de manière critique les résultats expérimentaux et les informations obtenues.
- Exprimer clairement ses idées et écouter attentivement les autres.
- Respecter les règles de sécurité en laboratoire et assumer la responsabilité de la qualité des données expérimentales.
- Manifester un intérêt pour la compréhension approfondie des concepts liés aux réactions d'oxydoréduction et s'engager dans le processus d'apprentissage même en cas de défis.
- Collaborer efficacement avec d'autres élèves lors d'expériences de groupe, partager les connaissances et résoudre des problèmes ensemble.

- Présenter aux élèves de scénarios plus ou moins complexes nécessitant l'application des concepts d'oxydoréduction pour résoudre des problèmes ce qui les obligera à collaborer pour trouver des solutions, justifier leurs choix, et communiquer leurs résultats de manière claire.
- Dresser une liste de réactions d'oxydoréduction pour lesquelles les élèves doivent écrire et équilibrer les équations en utilisant des coefficients stoechiométriques exacts.
- Montrer aux élèves comment construire une pile électrochimique simple en utilisant différents métaux et de solutions ioniques et expliquer comment les piles génèrent du courant électrique tout en illustrant le concept de transfert d'électrons
- Amener les élèves à concevoir, planifier et exécuter des projets de recherche simples sur des applications des réactions d'oxydoréduction dans la vie quotidienne.
- Initier les élèves à concevoir et à rédiger des protocoles de dosages simples et aux calculs de la concentration d'échantillons de substances oxydantes ou réductrices.
- Réaliser des classes pratiques en présentant aux élèves une liste d'exercices impliquant les réactions d'oxydoréduction qu'ils doivent résoudre en petits groupes et discuter leurs résultats.
- Présenter des piles commerciales (les piles alcalines par exemple) à la classe et demander aux élèves d'examiner leurs caractéristiques telles que leurs bornes, leur différence de potentiel, leur constitution, et d'expliquer les réactions d'oxydoréduction qui se produisent à l'intérieur.

Unité d'apprentissage C3 : Électrolyses : réactions d'oxydoréduction non-spontanées

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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.

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 : ***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 de la chimie 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 citoyenne ou citoyen responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement

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

Savoirs	Propositions d'activités d'apprentissage
<p>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la quatrième année du secondaire doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none">- Définir électrolyse et en préciser le principe.- Expliquer le fonctionnement d'un électrolyseur.- Comprendre et expliquer le fonctionnement des piles électrochimiques et les processus de galvanoplastie.- Connaître l'influence du pH sur l'évolution de certaines réactions d'oxydoréduction.	<ul style="list-style-type: none">- Construire des piles galvaniques à partir de différents matériaux et observer comment les réactions d'oxydoréduction génèrent du courant électrique.- Porter les élèves à examiner les caractéristiques d'une pile commerciale (ses bornes, son enveloppe, sa composition chimique interne) pour comprendre les réactions d'oxydoréduction qui se produisent à l'intérieur.- Réaliser une expérience d'électrolyse de l'eau pour séparer l'hydrogène et l'oxygène, en expliquant les processus d'oxydation et de réduction qui se produisent aux électrodes.- Utiliser des simulations informatiques pour visualiser et comprendre les

<ul style="list-style-type: none"> - Relever les applications industrielles de l'électrolyse. - Savoir que l'électrolyse est un moyen chimique pour purifier des métaux bruts et de protéger les objets métalliques contre la corrosion. - Prévoir les produits pouvant résulter d'une électrolyse. - Connaître l'importance de l'électrolyse dans l'industrie. - Savoir que l'électrolyse est une réaction d'oxydoréduction non spontanée qui se produit au niveau des électrodes sous l'influence du courant électrique. - Connaître l'importance biologique, industrielle et quotidienne des réactions d'oxydoréduction. <p><i>Savoir-faire et attitudes à mobiliser</i></p> <p><i>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la quatrième année du secondaire doivent être en mesure de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser une balance pour peser de faibles quantités de substances. - Écrire correctement l'équation d'une réaction d'oxydoréduction ayant lieu aux électrodes. - Concevoir, planifier et exécuter de petits projets mettant à profit l'électrolyse. - Réaliser des calculs de quantités de matière produites au niveau des électrodes. 	<p>phénomènes liés aux réactions d'oxydoréduction.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une recherche documentaire sur les applications industrielles de l'électrolyse et présenter oralement ou par écrit les résultats de la recherche. - Modéliser des réactions d'oxydoréduction et comprendre visuellement les changements d'état d'oxydation des espèces chimiques - Analyser des études de cas impliquant des réactions d'oxydoréduction dans des applications du monde réel et présenter les conclusions à l'oral et à l'écrit - Organiser de débats ou de discussions en classe sur des questions liées aux réactions d'oxydoréduction, par exemple, l'impact environnemental de la corrosion, ou l'utilisation des piles dans la vie quotidienne. - Monter des protocoles de dosages impliquant des réactions d'oxydoréduction, en utilisant des échantillons de substances naturelles ou fabriquées. - Commenter des fiches traitant de l'importance des réactions d'oxydoréduction où les élèves doivent participer activement, défendre leurs points de vue et intégrer leurs connaissances dans le contexte des questions débattues. - Organiser des débats ou des discussions en classe sur des questions liées aux réactions d'oxydoréduction, par exemple, l'impact environnemental de la corrosion, ou l'utilisation des piles dans la vie quotidienne. - Réaliser des classes pratiques en présentant aux élèves une liste de questions ou d'exercices qui nécessitent l'application des concepts d'oxydoréduction et qui obligent élèves à collaborer pour trouver des solutions, justifier leurs choix, et communiquer leurs résultats de manière claire.
--	---

- Explorer les processus d'électrolyse en relation avec les réactions d'oxydoréduction ordinaires.
- Adopter et promouvoir des attitudes responsables en laboratoire face aux matériels et réactifs utilisés.
- Participer activement aux discussions sur les réactions d'oxydoréduction spontanées et non spontanées tout en respectant les règles de l'éthique.
- Utiliser le langage mathématique pour équilibrer les équations des réactions d'oxydoréduction, expliquer leur évolution et réaliser les calculs de quantités de matière formée ou transformée en fin de réaction.
- Concevoir et réaliser des expériences mettant en évidence des réactions d'oxydoréduction, réaliser des mesures précises et montrer la capacité à interpréter les résultats obtenus.
- Présenter les impacts positifs et négatifs de certaines réactions d'oxydoréduction sur l'environnement.

Unité d'apprentissage C4 : Applications naturelles, domestiques et industrielles des réactions d'oxydoréduction

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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 de la chimie.

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

Savoirs	Propositions d'activités d'apprentissage
<p>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la quatrième année du secondaire doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none">- Distinguer les réactions d'oxydoréduction des réactions acido-basiques.- Connaitre et maîtriser les étapes du dosage par oxydoréduction.- Définir l'électrolyse et préciser son importance industrielle.- Connaitre les applications domestiques, biologiques et industrielles des	<ul style="list-style-type: none">- Les élèves du secondaire 4 peuvent réaliser des recherches documentaires sur les applications industrielles et domestiques des réactions d'oxydoréduction, par exemple la production d'aluminium par électrolyse, la combustion du pétrole pour obtenir de la chaleur, l'affinage des métaux bruts par l'électrolyse.- En utilisant une pipette pour réaliser les prélèvements

<p><i>réactions d'oxydoréduction.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaitre la sensibilité des instruments de mesure et d'observations utilisés dans un laboratoire classique. - Connaitre le degré de toxicité des produits utilisés en laboratoire de chimie. <p><i>Savoir-faire et attitudes à mobiliser</i></p> <p>Tout le long de la session des cours de chimie et à la fin de la session les élèves de la quatrième année du secondaire doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser des réactifs et le matériel appropriés pour réaliser un dosage par oxydoréduction. - Concevoir et réaliser des projets de dosage par oxydoréduction. - Utiliser les réactions d'oxydoréduction pour caractériser certaines substances organiques. - Appliquer les réactions d'oxydoréduction dans la satisfaction de certains besoins de la vie quotidienne. - Adopter un comportement responsable en évitant de jeter des substances oxydantes dans l'environnement. - Présenter clairement les résultats expérimentaux à l'aide de graphiques, de tableaux, et d'explications écrites. - Utiliser correctement les simulations informatiques pour visualiser et comprendre les phénomènes liés aux réactions d'oxydoréduction. - Collaborer efficacement avec d'autres élèves lors d'expériences de groupe, partager les connaissances et résoudre des problèmes ensemble. - Évaluer de manière critique les résultats expérimentaux et les 	<p>de liquide, un bécher pour placer la solution de l'échantillon à doser, une burette pour contenir la solution titrante, des indicateurs appropriés les élèves peuvent réaliser le dosage de diverses substances oxydantes ou réductrices rencontrées dans la nature ou dans le commerce.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les élèves peuvent réaliser un montage pour l'électrolyse de l'eau, mener à point l'électrolyse et utiliser une buchette pour caractériser le dihydrogène et le dioxygène. Ils profiteront d'observer que le volume du dihydrogène est le double de celui du dioxygène. - Ils peuvent utiliser la liqueur de Fehling et la liqueur de Tollens pour distinguer un aldéhyde d'une cétone en mettant à profit les réactions d'oxydoréduction. - Ils pourront utiliser un potentiomètre pour réaliser un dosage potentiométrique afin de déterminer la concentration d'une solution oxydante ou réductrice. - Pratiquer l'écriture d'équations chimiques équilibrées pour les réactions d'oxydoréduction en milieu neutre, acide et basique. - Demander aux élèves de mener des recherches sur les applications industrielles des réactions d'oxydoréduction, comme la production d'aluminium par électrolyse et de présenter leurs résultats oralement et sous forme de rapports écrits. - Présenter à la classe des fiches pédagogiques traitant de l'importance des réactions d'oxydoréduction dans le fonctionnement des organismes vivants et demander aux élèves de préciser les principaux substrats qui interviennent dans ces réactions et
--	--

<p>informations obtenues.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remettre en question les hypothèses et les idées préconçues. - Respecter les règles de sécurité en laboratoire et assumer la responsabilité de la qualité des données expérimentales. - Manifester un intérêt pour la compréhension approfondie des concepts liés aux réactions d'oxydoréduction et poser des questions pertinentes pour approfondir la réflexion. - Manipuler correctement les instruments de laboratoire et les réactifs à utiliser. 	<p>d'expliquer chacune de ces réactions.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présenter à la classe une liste de données expérimentales sur les applications des réactions d'oxydoréduction et demander aux élèves de les interpréter pour en tirer des informations pertinentes et en discuter. - Lancer dans la classe des débats sur les résultats de recherche que les élèves avaient déjà réalisés dans le cadre des applications industrielles et quotidiennes des réactions d'oxydoréduction. - Réaliser une expérience d'électrolyse d'une solution aqueuse de chlorure de sodium pour caractériser le dihydrogène formé et la nouvelle solution obtenue. Les élèves pourront écrire et interpréter la réaction produite aux électrodes.
---	---

Propositions d'activités pour l'évaluation de l'ensemble des unités d'apprentissage du thème B : Réactions acido-basiques

1. Évaluations écrites

- Précision dans la définition des termes relatifs aux réactifs d'oxydoréduction.
- Application correcte des concepts (calculs de potentiel redox, équations chimiques, etc.).
- Utilisation appropriée des unités de mesure (potentiel, pH, concentration, etc.).

2. Travaux pratiques en laboratoire

- Respect des règles de sécurité en laboratoire.
- Précision dans la manipulation des instruments et des réactifs.
- Analyse correcte des résultats expérimentaux.

3. Projets de recherche

- Profondeur de la recherche sur une application particulière de l'oxydoréduction.

- Capacité à présenter clairement les résultats.
- Analyse critique des implications et des applications.

4. Présentations orales

- Clarté dans la communication des concepts.
- Réponses précises aux questions pendant la séance de questions-réponses.
- Utilisation efficace de supports visuels le cas échéant.

5. Titrages acido-basiques

- Précision dans la réalisation des expériences.
- Calculs précis pour déterminer les concentrations inconnues.
- Analyse critique des résultats obtenus.

6. Participation en classe

- Engagement dans les discussions sur les concepts d'oxydoréduction.
- Participation constructive aux activités en classe.
- Respect des opinions et idées des autres élèves.

Critères d'évaluation

1. Connaissances théoriques (savoirs)

- Maîtrise des définitions et concepts de base relatifs à l'oxydoréduction.
- Compréhension des équations chimiques liées aux réactions d'oxydoréduction.

2. Compétences pratiques (savoir-faire)

- Capacité à mesurer et interpréter le potentiel rédox de différentes solutions.
- Précision dans la préparation et la manipulation de solutions.

3. Compétences comportementales (savoir-être)

- Respect des règles de sécurité en laboratoire.
- Collaboration efficace en équipe lors d'activités pratiques.
- Esprit critique lors de l'interprétation des résultats expérimentaux.

4. Communication scientifique

- Capacité à présenter clairement les résultats, que ce soit à l'écrit ou à l'oral.
- Utilisation appropriée de la terminologie scientifique.

5. Curiosité scientifique

- Participation active aux discussions en classe.
- Poser des questions pertinentes pour approfondir la compréhension.

6. Responsabilité

- Respect des délais pour les projets et les rapports.
- Engagement dans le processus d'apprentissage, y compris en dehors des heures de classe.

Remarque : Il est important d'ajuster ces critères et modalités en fonction des besoins spécifiques des élèves, du niveau d'enseignement et des ressources disponibles. L'objectif est de mesurer non seulement ce que les élèves savent, mais aussi ce qu'ils peuvent faire avec leurs connaissances dans des contextes variés.

D : Chimie organique

Année :Secondaire 1

Unité d'apprentissage D1 : Définitions et nomenclature

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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.

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 : **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.

Compétence 3 : Se situer et agir en citoyen et 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 : **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

<p>d'interprétation des informations qui lui sont soumises.</p> <p><i>Composante 3b : Dialogue.</i> 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.</p>	
<p><i>Savoirs et savoir-faire à mobiliser</i></p> <p>Tout le long du cours et à la fin de la période, les élèves doivent être en mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> - D'appliquer les règles de nomenclature pour nommer correctement les composés organiques, en mettant l'accent sur la précision et la clarté. - D'effectuer des conversions entre les formules brutes, semi-développées et développées des composés organiques, démontrant une maîtrise des représentations structurelles. - D'identifier et d'expliquer les différentes formes d'isomérie, en mettant en évidence les différences structurales et leurs implications. - D'analyser les propriétés physiques (point de fusion, point d'ébullition) et chimiques des hydrocarbures, montrant une compréhension approfondie des relations structure-propriété. - De différencier les classes de substances organiques, en mettant en évidence les caractéristiques distinctives de chacune. <p><i>Attitudes</i></p> <p>Tout le long du cours et à la fin de la période, les élèves doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cultiver la rigueur dans l'application des règles de nomenclature et la précision dans la représentation des 	<p><i>Proposition d'activités d'apprentissage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guidés par le professeur, les élèves peuvent travailler en groupes pour nommer différents hydrocarbures, en appliquant les règles de nomenclature. Cela développera leurs compétences dans l'application précise des règles. - Le professeur propose des exercices pratiques où les étudiants convertissent des formules brutes en formules semi-développées, et vice versa. Cela renforcera leur capacité à manipuler différentes représentations structurelles. - Le professeur donne des exemples d'isoméries et demande aux élèves d'expliquer les différences structurales et les implications sur les propriétés physiques et chimiques. Cela favorisera leur compréhension approfondie des isoméries. - Le professeur organise une série d'expériences en laboratoire où les élèves mesurent les propriétés physiques des hydrocarbures (point de fusion, point d'ébullition) et observent leurs réactions chimiques. Cela renforcera leur capacité d'analyse expérimentale. - Le professeur présente différents échantillons de substances organiques et demande aux élèves de les classer dans les différentes catégories, en justifiant leurs choix. Cela développera leur capacité à différencier les classes de substances organiques. - Le professeur demande aux élèves de rechercher et de

<p>structures chimiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cultiver une curiosité envers la chimie organique, encourageant la recherche et la compréhension approfondie des concepts - Développer un esprit critique pour évaluer et interpréter les informations chimiques, favorisant une approche analytique. - Développer la confiance dans la manipulation des concepts de chimie organique, encourageant l'expérimentation et la résolution de problèmes. - Encourager la collaboration et la communication au sein du groupe, facilitant le partage d'idées et la résolution collective de problèmes. - Cultiver un respect pour l'impact environnemental des substances organiques, en comprenant la distinction entre les substances naturelles et celles synthétisées par l'homme. 	<p>présenter des études de cas sur l'utilisation pratique de la chimie organique dans des domaines tels que la médecine, l'industrie alimentaire, ou la fabrication de matériaux. Cela encouragera la curiosité scientifique et la compréhension des applications réelles.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le professeur assigne à chaque groupe une liste de composés organiques à nommer. Les groupes collaborent pour s'assurer de la précision et de la cohérence dans la nomenclature. - Sous le regard du professeur, les élèves présentent un débat sur les avantages et les inconvénients des substances organiques naturelles par rapport à celles synthétisées par l'homme, mettant en avant le respect de l'environnement. Cela encouragera l'esprit critique et la réflexion éthique.
<p><i>Propositions d'activités pour l'évaluation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Évaluation écrite, les élèves nomment un ensemble de molécules hydrocarbonées en suivant les règles de nomenclature. Cela évalue leur compréhension des règles de nomenclature et leur capacité à appliquer ces connaissances de manière précise. - Exercices où les élèves mesurent les propriétés physiques des hydrocarbures en laboratoire, puis rapportent et analysent les résultats. Cela évalue leur capacité à mener des expériences et à interpréter des données expérimentales. - Exercices où les élèves doivent convertir des formules brutes en formules semi-développées, et vice versa. Ils pourraient également être invités à expliquer leur démarche à l'oral. - Mener une recherche sur une application pratique de la chimie organique, puis présenter leurs résultats sous forme de projet. Cela évalue leur capacité à rechercher, synthétiser et communiquer des informations. - Évaluer le projet collaboratif de nomenclature en tenant compte de la précision et de la cohérence des noms attribués par chaque groupe. Cela évalue leur capacité à travailler en équipe et à communiquer efficacement. - Organiser un débat où les élèves doivent exprimer et défendre leurs points de vue sur les avantages et les inconvénients des substances organiques naturelles par rapport à celles synthétisées par l'homme. Cela évalue leur esprit critique et leur capacité à argumenter de manière éthique. 	

Année : Secondaire 2

Unité d'apprentissage D2 : Fonctions en chimie organique

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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.

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 : **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.

Compétence 3 : Se situer et agir en citoyen et citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale, de la santé et de l'environnement. Appliquer les connaissances acquises sur les fonctions pour comprendre leurs utilisations dans la vie quotidienne.

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

<p>d'interprétation des informations qui lui sont soumises.</p> <p><i>Composante 3b : Dialogue.</i> 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.</p>	
<p><i>Savoirs</i></p> <p>Tout au long du cours et à la fin de cette période, les élèves doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Donner la structure, les propriétés et la réactivité des différentes fonctions organiques (alcools, aldéhydes, cétones, esters, acides carboxyliques, etc.). - Utiliser les règles de la nomenclature officielle pour nommer les composés organiques. - Revisiter les notions de liaison chimique, de polarité et d'interactions moléculaires dans le cadre de la chimie organique. - Reconnaître et différencier les différents groupes fonctionnels présents dans les molécules organiques. <p><i>Savoir-faire</i></p> <p>Tout au long du cours et à la fin de cette période, l'élève doit être en mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> - D'identifier et de nommer correctement les groupes fonctionnels dans les molécules organiques à partir de leur formule brute ou 	<p><i>Propositions d'activités d'apprentissage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sous le regard du professeur, les élèves utilisent des kits de modélisation moléculaire ou des matériaux courants tels que des bonbons pour représenter visuellement différentes molécules organiques. Demandez aux élèves de créer des molécules représentant différentes fonctions chimiques telles que les alcools, les cétones, les acides carboxyliques, etc. - Le professeur propose des études de cas impliquant des composés chimiques spécifiques dans lesquels les élèves doivent identifier les groupes fonctionnels et discuter de leurs implications biologiques, industrielles ou environnementales. Par exemple, vous pouvez discuter des propriétés et des utilisations des différents types d'alcools ou d'acides carboxyliques. - Le professeur crée des jeux tels que des quiz, des jeux de cartes ou des jeux de plateau basés sur l'identification des fonctions chimiques. Les élèves pourraient répondre à des questions sur les caractéristiques des différentes fonctions, sur la manière dont elles réagissent dans diverses situations, etc. - Le professeur organise avec les élèves des expériences en laboratoire où ils pourraient synthétiser ou identifier différentes molécules contenant des fonctions spécifiques. Par exemple, la synthèse d'un ester à partir d'un alcool et d'un acide carboxylique. - Le professeur divise les élèves en groupes et assigne à chaque groupe une fonction chimique spécifique. Demande-leur de mener des recherches sur cette fonction, de préparer une présentation et de partager leurs découvertes avec la classe. - Le professeur encourage les élèves à utiliser des simulateurs ou des outils

<p>semi-développée.</p> <ul style="list-style-type: none"> - De dessiner les structures moléculaires de façon précise, en représentations semi-développées ou développées. - De prédire les réactions chimiques et les produits de réaction impliquant les différentes fonctions organiques étudiées. - D'appliquer les règles de nomenclature pour nommer correctement les composés organiques contenant des groupes fonctionnels spécifiques. 	<p>en ligne pour visualiser et comprendre les propriétés des différentes fonctions chimiques. Certains sites web ou logiciels offrent des simulations interactives pour explorer les molécules et leurs fonctionnalités.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le professeur propose un défi créatif où les élèves doivent concevoir un produit utilisant une fonction chimique spécifique. Par exemple, la création d'un parfum utilisant des esters ou la conception d'un biocarburant à base d'alcools.
<p><i>Attitudes</i></p> <p>Tout au long du cours et à la fin de cette période, les élèves doivent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Être curieux et engagés dans l'apprentissage des différents types de fonctions organiques, en explorant les aspects théoriques et pratiques. - Faire preuve de précision et de rigueur dans la représentation des structures moléculaires et l'application des règles de nomenclature - Développer un esprit critique pour analyser et interpréter les propriétés et réactions des fonctions organiques, ainsi que pour résoudre des problèmes complexes - Être capables de relier les connaissances acquises sur les fonctions organiques à des applications concrètes dans la vie 	

<p>quotidienne ou dans des domaines spécifiques comme l'industrie, la pharmacie, etc.</p>	
<p><i>Propositions d'activités pour l'évaluation</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un examen écrit pourrait être une évaluation traditionnelle comprenant des questions à choix multiples, des questions à réponses courtes et des exercices de résolution de problèmes. Les questions pourraient porter sur l'identification des groupes fonctionnels, les propriétés des différentes fonctions chimiques, les réactions typiques impliquant ces fonctions, etc. 2. Expériences en laboratoire qui pourrait être une composante importante de l'évaluation. Cela pourrait inclure la synthèse de composés impliquant des fonctions chimiques spécifiques, l'analyse de produits obtenus, et la précision dans la manipulation des réactifs et des instruments. 3. Recherches sur une fonction chimique spécifique. Cela pourrait impliquer la recherche, la préparation d'une présentation orale ou la création d'un poster mettant en valeur les caractéristiques, les utilisations et les réactions liées à cette fonction. 4. Présentation des projets créatifs où les élèves doivent concevoir quelque chose basé sur les connaissances acquises sur les fonctions chimiques. Par exemple, la création d'une publicité pour un produit basé sur une fonction chimique particulière ou la conception d'un schéma illustrant les applications industrielles d'une fonction spécifique. 5. Devoirs et exercices écrits qui pourraient permettre d'évaluer la compréhension individuelle des élèves concernant les concepts de fonctions chimiques. Les exercices pourraient inclure des problèmes à résoudre, des questions de réflexion et des applications pratiques des connaissances. 	

Année : Secondaire 3

Série : SVT uniquement

Unité d'apprentissage D3 : Relations entre structure et réactivité et synthèse organique

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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.

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 : **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 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.

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 et de l'environnement.

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

<p>d'interprétation des informations qui lui sont soumises.</p> <p><i>Composante 3b : Dialogue.</i> 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.</p>	
<p><i>Savoirs</i></p> <p>Tout au long du cours et à la fin de la période, les élèves doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaitre de façon approfondie la nomenclature et la structure des composés organiques. - Comprendre des mécanismes de réaction en chimie organique. - Connaitre les différentes réactions organiques, leurs conditions et leurs applications. - Caractériser des composés organiques. - Comprendre des concepts de stéréochimie et de leur impact sur la réactivité. - Connaitre des propriétés physico-chimiques et des relations avec la structure moléculaire. <p><i>Savoir-faire</i></p> <p>Tout au long du cours et à la fin de la période, les élèves doivent pouvoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planifier des synthèses organiques en utilisant des réactions spécifiques pour obtenir des composés ciblés. - Utiliser des techniques de purification des produits synthétisés en laboratoire. 	<p><i>Proposition d'activités d'apprentissage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le professeur divise les élèves en petits groupes et présente-leur des composés cibles. Demande aux élèves de planifier une synthèse organique en utilisant les réactions appropriées, en tenant compte des principes de réactivité et de structure. Guide par le professeur, les élèves présentent leurs plans aux autres groupes pour discussion et rétroaction. - Le professeur organise des expériences de synthèse organique où les élèves pourront appliquer les réactions apprises en classe. Par exemple, la synthèse d'un ester à partir d'un acide carboxylique et d'un alcool, suivie de la purification et de la caractérisation du produit obtenu par spectroscopie. - Le professeur propose des études de cas complexes où les élèves doivent identifier les mécanismes de réaction, planifier des synthèses et résoudre des problèmes pratiques liés à la relation entre la structure et la réactivité. Cela peut être fait individuellement ou en groupe, suivi d'une présentation des solutions proposées. - Le professeur fournit aux étudiants des spectres de RMN ou de spectroscopie infrarouge (IR) de composés organiques et demandez-leur d'interpréter ces données pour déterminer la structure des composés. Cela renforce leur capacité à utiliser les

<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser des méthodes spectroscopiques et chromatographiques pour caractériser les composés organiques. <p><i>Attitudes</i></p> <p>Tout au long du cours et à la fin de la période, les élèves doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faire preuve de rigueur et de précision dans les expériences de laboratoire, en suivant des protocoles avec attention. - Faire preuve de curiosité et d'ouverture d'esprit face à la découverte de nouvelles réactions et de nouveaux concepts en chimie organique. - Patience et persévérer lors de la résolution de problèmes de synthèse ou d'interprétation de réactions. - Développer l'esprit critique pour évaluer et adapter les protocoles expérimentaux en fonction des résultats obtenus. - Développer le sens de l'observation et de la précision dans l'analyse des données expérimentales. 	<p>techniques de caractérisation pour identifier des composés.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sous le regard du professeur, les élèves organisent des débats ou des discussions sur des sujets liés à la synthèse organique, tels que l'utilisation de certaines réactions dans l'industrie, l'éthique en chimie, ou les avancées récentes dans le domaine de la synthèse organique. - Le professeur encourage les élèves à mener des projets de recherche indépendants sur des réactions spécifiques ou des applications de la synthèse organique dans des domaines comme la médecine, l'agriculture ou la fabrication de matériaux. - Le professeur organise des visites dans des laboratoires de recherche ou invite des professionnels de l'industrie chimique pour partager leurs expériences et discuter des applications pratiques de la synthèse organique.
<i>Propositions d'activités pour l'évaluation</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Examens et tests écrits évaluant la compréhension des concepts théoriques, des mécanismes de réaction, et des principes de synthèse organique. - Évaluation des compétences expérimentales lors de la réalisation de synthèses organiques, de la manipulation d'équipements et des techniques de purification et de caractérisation. - Présentation des plans de synthèse, des résultats expérimentaux et des analyses de données devant la classe ou un jury d'évaluation. - Rédaction de rapports détaillés sur les expériences en laboratoire, les analyses de données spectroscopiques, et les plans de synthèse. - Évaluation des compétences analytiques et de résolution de problèmes à travers des études de cas complexes ou des projets de recherche indépendants. 	

Année : **Secondaire 4**

Série : **SVT uniquement**

Unité d'apprentissage D4 : **Substances naturelles et molécules du vivant**

Compétence(s) ciblée(s) :

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

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.

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 : **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.

Compétence 3 : Se situer et agir en citoyen et 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 : **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 3d : **Développement.** Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la

<p>documentation accessible <i>in situ</i> 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.</p>	
<p><i>Savoirs</i></p> <p>Tout le long du cours et à la fin de la période, les élèves doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les caractéristiques structurales des acides aminés, des protéines, des lipides et des glucides simples. - Connaître la classification et les propriétés spécifiques de chaque classe de biomolécules. - Expliquer le rôle biologique et le fonctionnement de ces biomolécules dans les organismes vivants. - Comprendre des liaisons et des interactions moléculaires (liaisons peptidiques, liaisons hydrogène, etc.). - Connaître des réactions chimiques impliquées dans la synthèse et la dégradation des biomolécules. <p><i>Savoir-faire</i></p> <p>Tout le long de du cours et à la fin de la période, les élèves doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpréter et de dessiner les structures moléculaires des acides aminés, des protéines, des lipides et des glucides. - Reconnaître les liaisons et les motifs caractéristiques présents dans ces biomolécules. - Réaliser des expériences simples démontrant les propriétés des biomolécules. 	<p><i>Propositions d'activités d'apprentissage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les élèves réalisent des tests chimiques pour identifier les différents types de biomolécules (tests de Benedict, tests au Lugol, tests au Biuret, tests au Soudan III pour les lipides, etc.). - Les élèves extraient des lipides à partir d'aliments courants comme les graines, les noix ou les huiles végétales pour étudier leurs propriétés. - Ils observent de la coagulation des protéines à différentes températures pour comprendre la dénaturation des protéines. - Les élèves fabriquent des polymères de glucose pour illustrer la formation des glucides à partir de monosaccharides. - Ils utilisent du matériel de modélisation pour représenter les structures des acides aminés et des protéines en montrant les liaisons peptidiques. - Analysent des étiquettes nutritionnelles des aliments pour identifier la composition en acides aminés, lipides, glucides et protéines. - Analysent de cas concrets pour comprendre comment les variations dans la consommation de lipides, protéines et glucides affectent la santé humaine.

<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer des tests chimiques pour identifier et caractériser les biomolécules. - Manipuler des modèles moléculaires pour expliciter la structure de certaines molécules organiques. <p><i>Attitudes</i></p> <p>Tout le long du cours et à la fin de cette période, les élèves doivent être en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adopter une approche précise dans l'analyse des structures et des réactions chimiques. - Faire preuve d'intérêt et de curiosité pour approfondir la compréhension des mécanismes moléculaires des biomolécules. - Développer une attitude critique pour évaluer et interpréter les résultats expérimentaux ou théoriques liés aux biomolécules. - Travailler en équipe lors d'expériences en laboratoire. - Pouvoir communiquer clairement et à échanger des idées avec les pairs et les enseignants sur des concepts relatifs aux biomolécules. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les élèves organisent des débats sur l'impact des régimes alimentaires sur la santé et l'environnement en mettant l'accent sur les différents types de biomolécules. - Ils recherchent sur les régimes alimentaires de différentes populations, en mettant en évidence les différences dans la consommation de biomolécules et leur impact sur la santé. - Les élèves effectuent des recherches sur des molécules bioactives présentes dans les aliments ou les plantes médicinales, et leur rôle dans la santé - Ils écrivent des rapports sur des expériences en laboratoire ou des recherches théoriques menées sur les acides aminés, protéines, lipides et glucides - Présentent à l'orale des résultats d'expériences ou des recherches effectuées, suivie d'une discussion en groupe.
<p><i>Propositions d'activités pour l'évaluation</i></p> <p>Réalisation des tests biochimiques pour détecter la présence de lipides, protéines et glucides dans des échantillons donnés.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expériences en laboratoire, les élèves manipulent des équipements de laboratoire, interprètent des résultats, documentent les observations. - Exercices sur l'identification de la structure des acides aminés, des liaisons protéiques, des acides gras, des sucres, et des relations structure-fonction. - Réalisation des projets de recherche sur un sujet spécifique (par exemple, rôle des protéines dans les processus biologiques) avec présentation des résultats sous forme de rapport écrit ou orale. - Évaluation et recherche sur la présentation et la compréhension des concepts fondamentaux - Ils rédigent des mécanismes de synthèse des protéines, des lipides et des glucides, mettant l'accent sur les processus 	

biochimiques impliqués.

- Analyse de cas réels ou hypothétiques impliquant des déséquilibres dans les biomolécules et leurs conséquences sur la santé (par exemple, maladies liées à un excès ou à une déficience en certaines molécules).
- Examens écrits comprenant des questions courtes portant sur les caractéristiques des acides aminés, des protéines, des lipides et des glucides.
- Questions conceptuelles évaluant la compréhension des liens entre la structure et la fonction des biomolécules
- Évaluation sur la préparation des aliments équilibrés en utilisant des connaissances sur les types de biomolécules présentes dans les aliments.

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.

A 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.

Progression

Répartition annuelle des « unités d'apprentissage »

Le tableau ci-dessous décrit la répartition des unités d'apprentissage par année du secondaire, ainsi que l'horaire hebdomadaire attribué à chacune des deux séries SVT et MP uniquement, la répartition des unités d'apprentissage des séries SES et LLA faisant l'objet d'une présentation particulière.

Les lignes en grisé ne concernent que la série SVT (et pas la série MP).

L'entrée « Rev. » désigne un module de révision de l'ensemble du programme de chimie, permettant éventuellement l'organisation de travaux pratiques ou d'activités interdisciplinaires en lien avec la biologie, la physique ou les mathématiques, selon la volonté de l'équipe enseignante et le niveau d'équipement de l'établissement.

ANNEE	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Horaire SVT	Horaire MP
Sec. I	A1	A2	B1	D1	2 h/sem.	
	A1	A2	B1	D1		
Sec. II	A3	A4	B2	D2	2 h/sem.	
	A3	A4	B2	D2		
Sec. III	C1	C1	C2	C2	2 h/sem.	1 h/sem.
	B3	B3	D3	D3		
Sec. IV	C3	C3	C4	C4	3 h/sem.	1 h/sem.
	B4	B4	D4	D4		
	Rev	Rev	Rev	Rev		

Pour mémoire, les thèmes des unités d'apprentissage mentionnés dans le tableau ci-dessus sont les suivants :

A. Structure et propriétés de la matière

- A1. Propriétés macroscopiques de la matière : substances, pureté, mélanges, changement d'états, notion de mole
- A2. Structure de l'atome et classification périodique des éléments
- A3. Liaisons chimiques et structure des molécules
- A4. Réactivité chimique et équations-bilans

B. Réactions acido-basiques

- B1. Notions fondamentales
- B2. Acides et bases fortes et faibles
- B3. Acides et bases de Lewis, caractère acido-basique des sels dissous
- B4. Applications naturelles, domestiques et industrielles des réactions acido-basiques

C. Réactions d'oxydoréduction

- C1. Définitions et principes de base
- C2. Piles électrochimiques : réactions d'oxydoréduction spontanées
- C3. Électrolyses : réactions d'oxydoréduction non-spontanées
- C4. Applications naturelles, domestiques et industrielles des réactions d'oxydoréduction

D. Chimie organique

- D1. Définitions et nomenclature
- D2. Fonctions en chimie organique
- D3. Relations entre structure et réactivité et synthèse organique
- D4. Substances naturelles et molécules du vivant

Des repères de progression dans la maîtrise des compétences ciblées

Les thèmes des quatre années ont été pensés pour permettre une progression non seulement en termes de connaissances mais également du développement des compétences. Les rôles de ces quatre 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 secondaire.

Plus précisément :

- La première année a pour but de revoir les acquis du fondamental et d'explorer les bases des chapitres qui seront traités les années suivantes.
- La deuxième année est destinée à promouvoir auprès des élèves leurs facultés d'observation et la description des phénomènes, tout en allant un peu plus loin dans l'approfondissement de la compréhension de la réactivité chimique, des acides et des bases ainsi que des fonctions en chimie organique.
- La troisième année a pour but de commencer à développer une vision globale de la chimie, par l'introduction de l'oxydo-réduction. En parallèle, les élèves développent leurs compétences d'argumentation et, de la description des phénomènes, ils passent à leur explicitation, voire à un certain niveau de formalisation.
- La quatrième année est une année d'approfondissement et de spécialisation, mais également d'intégration des connaissances acquises et des compétences développées durant les trois années précédentes. Au travers des activités proposées, les élèves sont également poussés vers des compétences de synthèse et d'analyse qui les préparent à l'entrée dans le supérieur.