



PROGRAMME

Fédération des Établissements Libres
Subventionnés Indépendants

Formation scientifique

2^e et 3^e degrés

Technique de qualification

Professionnel

Humanités professionnelles et techniques

Enseignement secondaire ordinaire et spécialisé de forme 4
de plein exercice et en alternance

La FELSI tient à remercier les enseignants, les collaborateurs pédagogiques, les membres des directions de l'Institut Reine Fabiola, de l'École Internationale « Le Verseau » et de l'INRACI pour leur collaboration et le partage de leur expérience dans le cadre de l'élaboration du présent programme.

Elle remercie également les personnes qui ont effectué une lecture attentive et suggéré une articulation pertinente du propos.

Ont participé à l'écriture de ce programme, durant l'année scolaire 2018-2019 :

Marie CABY

Béatrice CHAIDRON

Carine GILLES

Thierry SLAGMOLEN

Anthony SPIEGELER

Eva TSILIKAS

Julie VERCRUYSEN

Les valeurs de la FELSI

Pour l'élève :

- promouvoir la confiance en soi et le développement de la personne de chacun des élèves ;
- amener tous les élèves à s'approprier des savoirs et à acquérir des compétences qui les rendent aptes à apprendre toute leur vie et à prendre une place active dans la vie économique, sociale et culturelle ;
- préparer tous les élèves à être des citoyens responsables, autonomes, capables de contribuer au développement d'une société démocratique, solidaire, pluraliste et ouverte aux autres cultures ;
- assurer à tous les élèves des chances égales d'insertion et d'émancipation sociale ;
- promouvoir la culture, en éveillant la faculté créatrice personnelle, en suscitant l'apprentissage des divers moyens d'expression et l'analyse des messages qu'ils véhiculent.

L'ensemble de ces objectifs suppose des démarches éducatives et pédagogiques qui s'inscrivent dans une ligne de conduite qui se veut conforme aux principes démocratiques.

Notre enseignement visera donc à :

- former l'élève au rôle de citoyen conscient de ses droits et de ses devoirs dans une société démocratique et pluraliste au service de l'Homme ;
- favoriser par l'exemple et expliciter clairement le respect des valeurs inhérentes au projet éducatif : l'esprit de tolérance, l'honnêteté intellectuelle, la plus grande objectivité possible, le rejet clairement justifié de tout recours explicatif à des dogmes, à l'argument d'autorité, à l'irrationnel ;
- veiller à respecter la liberté de conscience et d'expression pour tous, pour autant que cette liberté s'inscrive dans le cadre du respect de la Constitution, de la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme et des Conventions Internationales relatives aux Droits de l'Homme, de la Femme et de l'Enfant ;
- appliquer ces principes selon des méthodes pratiques de participation, propres à faire agir les élèves dans le respect des principes exposés ci-dessus, qui sous-tendront de même les activités culturelles, sociales, folkloriques, sportives, artistiques, ludiques, etc., organisées à l'initiative des enseignants, des parents et des étudiants.

Chaque établissement veillera à :

- instaurer une relation d'écoute et de dialogue entre l'équipe éducative et les élèves ;
- stimuler et entretenir le désir d'apprendre, aider l'élève à s'épanouir, à devenir un être autonome et conscient, apte à assumer ses responsabilités humaines (notamment familiales, professionnelles et civiques) ;
- favoriser les processus d'auto-apprentissage, qui supposent l'appropriation des savoirs, des savoir-faire, des savoir-être par les élèves, au rythme de chacun, dans un milieu ouvert où ils puissent être acteurs de leur propre évolution et de celle de la société ;
- privilégier l'initiative, la recherche personnelle, le maniement des outils d'apprentissages (techniques, documentation, ressources du milieu extérieur);
- créer les situations propres à assurer la rencontre franche et confiante des événements, des idées, des problématiques nouvelles. Pour cela chaque établissement veillera à mettre en place des modes de circulation de l'information au bénéfice de toute la communauté éducative. Il s'attachera aussi à s'intégrer dans son environnement social, économique, scientifique, artistique et culturel ;
- saisir toutes les opportunités de développer le potentiel créatif de chaque personnalité, tant dans les matières scolaires elles-mêmes que dans les activités extra-scolaires.

Table des matières

Introduction générale	2
Introduction spécifique	4
Comprendre les attendus du référentiel	7
<i>Thème 1 : La Terre, une planète habitée dans l'Univers</i>	11
<i>Thème 2 : La lumière et le son nous permettent d'observer et de communiquer</i>	14
<i>Thème 3 : L'être humain, comme tous les organismes vivants, est constitué de cellules</i>	16
<i>Thème 4 : La matière qui nous entoure</i>	19
<i>Thème 5 : L'énergie dont nous avons besoin</i>	22
Perspectives pédagogiques	29
Perspectives numériques	32
L'évaluation	34
<i>Glossaire spécifique</i>	35
Les situations d'apprentissages	37
<i>La rotation et la révolution de la terre : phénomène observable ?</i>	38
<i>La production et la propagation d'un son selon les milieux</i>	41
<i>Dépannage d'un circuit électrique simple (situation liée à l'OBG)</i>	44
Tableaux des UAA du référentiel du 2^e degré	47
Tableaux des UAA du référentiel du 3^e degré	59

Introduction générale

Le présent programme a pour ambition de rappeler les éléments du décret du 24 juillet 1997¹, en adéquation avec les référentiels et le projet humaniste de la Fédération des Établissements Libres Subventionnés Indépendants.

Les perspectives proposées dans ce document sont à lire comme des outils permettant de moduler les situations d'apprentissages en adéquation avec la réalité de terrain rencontrée par les enseignants.

Plusieurs voies permettent d'amener les élèves à s'approprier des savoirs et des compétences qui les rendent aptes à apprendre toute leur vie.

L'école, placée au cœur de ce projet, a pour rôle de mener tous les apprenants à prendre une place active dans la vie sociale, économique et culturelle ; mais également à se préparer à devenir des citoyens responsables et autonomes, à faire la promotion de la confiance en soi, à assurer à tous des chances égales d'insertion et d'émancipation sociale.

Dans ce contexte, il convient de donner du sens à la formation en abordant différentes stratégies d'apprentissages. L'auto-apprentissage, l'auto-évaluation, l'erreur, la consolidation personnelle sont placés en creux d'une progression appartenant au rythme scolaire. Ce dernier se doit d'être respectueux des nombreux *tempos* vocationnels et des objectifs établis entre l'école et ses publics.

En adaptant des stratégies objectives, multiples et adaptées à l'apprenant, la mobilisation, la collaboration, la coopération, la co-construction des savoirs et des compétences permettront de développer la connaissance de soi ainsi que des environnements.

Ces perspectives étant destinées aux humanités techniques et professionnelles, elles se doivent de proposer, par le personnel enseignant, des situations qui garantissent l'autonomie intellectuelle tout en intégrant des références concrètes tirées du monde du travail.

Éveiller l'esprit critique et l'éthique, encourager par la planification d'un projet singulier et développer par l'observation du monde contemporain permettra à chaque élève de se responsabiliser et de donner du sens à ses apprentissages.

¹ Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre, 24 juillet 1997.

Ce programme de formation scientifique a été conçu sur la base du référentiel « compétences terminales et savoirs communs en formation scientifique » pour les humanités techniques et professionnelles.

Il concerne les 2^e et 3^e degrés de l'enseignement technique et artistique de qualification et les 2^e et 3^e degrés de l'enseignement professionnel.

Introduction spécifique

En respect du Décret Missions de 1997, du Décret Citoyenneté de 2007, et du référentiel de 2014, l'intérêt de ce programme de formation scientifique est de privilégier des enjeux liés à la citoyenneté active, à la diversité, à l'environnement, au plaisir de l'activité scientifique, pour éclairer les apprenants dans la lecture des cas contemporains ; cela, dans le but de les aider à devenir, demain, des citoyens responsables et d'agir de façon responsable vis-à-vis de la société et de l'environnement.

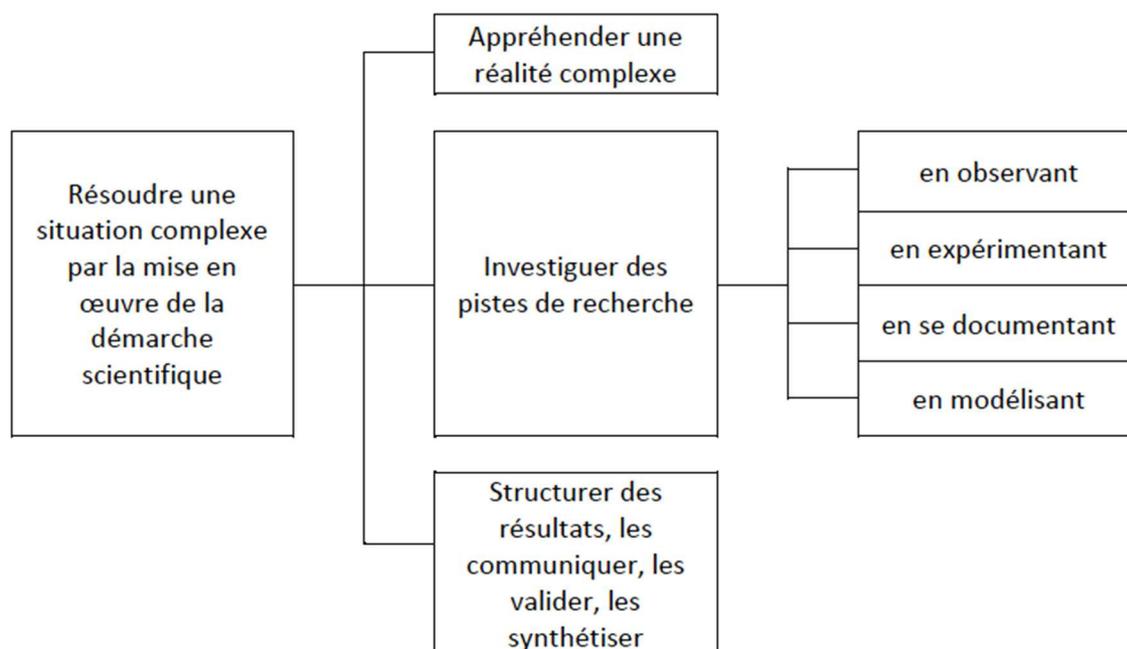
Dans ce contexte, les objectifs du cours de formation scientifique sont multiples et sont liés à des attitudes² indispensables à tout citoyen :

- l'honnêteté intellectuelle impose, par exemple, de rapporter ce que l'on observe et non ce que l'on pense devoir observer, de reconnaître les limites du travail entrepris ; de s'investir dans une étude sérieuse et une analyse critique des questions mises au débat ;
- l'équilibre entre ouverture d'esprit et scepticisme suppose, entre autres, d'être ouvert aux idées nouvelles et inhabituelles, mais de suspendre son jugement s'il n'existe pas de données plausibles ou d'arguments logiques à l'appui de ces idées ; de reconnaître les explications inconsistantes, les généralisations abusives et les failles dans une argumentation ; de se poser la question : « comment est-on arrivé à ces conclusions ? » ; de chercher à se documenter à diverses sources, en confrontant les informations recueillies ;
- la curiosité conduit à s'étonner, à se poser des questions sur les phénomènes qui nous entourent et à y rechercher des réponses ;
- le souci d'inscrire son travail dans celui d'une équipe fait aussi partie de ces attitudes.

² Ces attitudes — comme l'honnêteté intellectuelle, l'équilibre entre ouverture d'esprit et scepticisme, la curiosité, le souci d'inscrire son travail dans celui d'une équipe, etc. — ont été précisées en 2001 dans le document intitulé « Compétences terminales et savoirs requis en sciences – Humanités générales et technologiques » et en 2014 dans le référentiel « Compétences terminales et savoirs communs en formation scientifique ».

Le référentiel organise l'enseignement de la formation scientifique en vingt ensembles cohérents d'acquis d'apprentissage susceptibles d'être évalués et appelés Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA). Dans la mesure du possible, celles-ci seront ancrées dans l'actualité.

Pour obtenir la maîtrise des compétences liées à ces unités, l'enseignant veillera à ce que les élèves puissent articuler des attitudes, des concepts-clés³, des savoir-faire propres inscrits dans la démarche d'investigation (résoudre une situation complexe par la mise en œuvre de la démarche scientifique, appréhender une réalité complexe, investiguer des pistes de recherche, structurer des résultats, les communiquer, les valider, les synthétiser), de l'expérimentation mais également dans l'utilisation des TICE et de l'actualité.



S'il est indispensable de penser au rythme et à l'enchaînement des séquences pédagogiques, ce programme laisse une certaine liberté à l'enseignant d'adapter ses stratégies aux difficultés rencontrées en classe. Cette liberté permet notamment d'exploiter des séquences fédératrices et mobilisatrices. Il est également souhaitable d'aborder le développement durable en creux de l'actualité et au sein des cours afin que les apprenants puissent participer à une prise de conscience collective. Cette dernière peut se faire par l'intermédiaire d'une attitude responsable vis-à-vis de l'environnement ou en ayant une approche critique du fonctionnement du monde. Un rattachement avec le profil de formation sera encouragé, dans la mesure du possible, afin de participer à l'objectif du projet d'établissement tout en veillant à la construction d'une démarche scientifique utilisant différentes voies de la démarche d'investigation. Cette dernière peut se faire en émettant une hypothèse, en problématisant, en effectuant une recherche documentaire, en suivant un mode opératoire, en faisant une analyse critique de résultats expérimentaux — cela peut être mis en place séparément selon les UAA.

³ Ces concepts-clés sont à découvrir dans la partie « comprendre les attendus du référentiel » du présent programme.

Les moyens et les outils pour arriver à ces fins sont nombreux :

- l'utilisation, individuelle ou collective, des représentations, des fascicules et des projections numériques, pour les ressources pédagogiques ;
- l'organisation de temps de « recherche individuelle » — par l'observation, l'expérimentation, la documentation, la modélisation — au sein des documents didactiques pour la réalisation de dessins, de schémas, de tableaux chronologiques et interdisciplinaires ;
- l'organisation de moments spécifiques pour la tenue d'expériences et de sorties en groupe ;
- l'exploitation de certains espaces de prise de notes afin d'assurer l'autonomie des élèves ;
- l'utilisation des outils informatiques afin de récolter et de traiter des données (Excel) ou en vue de visualiser, d'observer, d'écouter (images, vidéos, sons) ;
- l'analyse de l'actualité, de l'impact de découvertes et d'innovations tant dans la vie quotidienne que sur la société en général ;
- la valorisation des auto-évaluations et des évaluations formatives.

Comprendre les attendus du référentiel

Ce programme est élaboré à partir d'un référentiel commun à tous les réseaux et propose une lecture concrète de ses principaux apports tels que la planification par degré, les unités d'acquis d'apprentissage, les compétences, les concepts et les processus mis en œuvre.

La planification par degrés

Pour atteindre ces objectifs, le deuxième degré et le troisième degré se partagent différents objectifs à atteindre en regard de la finalité des unités d'acquis d'apprentissage. En vue de maîtriser les vingt UAA compilées au sein des deux degrés, chaque année d'étude aborde cinq UAA. De la numéro 1 à la numéro 5 pour la troisième année, de la numéro 6 à la numéro 10 pour la quatrième année, de la numéro 11 à la numéro 15 pour la cinquième année, de la numéro 16 à la numéro 20 pour la sixième année. Dans le cas de l'enseignement professionnel, les dix UAA du troisième degré sont à répartir sur les trois années.

Les **Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA)** désignent un ensemble cohérent d'acquis d'apprentissage susceptible d'être évalué. Ces « acquis d'apprentissage » désignent « ce qu'un élève sait, comprend, est capable de réaliser au terme d'un processus d'apprentissage ».

Le terme « compétence » qualifie « l'aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches ». Pour le cours de formation scientifique, le contenu d'une UAA permet l'exercice de compétences en construction tout au long du cursus de formation de l'élève. Ces unités peuvent être travaillées séparément. Toutefois, certaines unités sont prérequis à d'autres et permettent d'appréhender d'autres savoirs et savoir-faire. Cette précision est mentionnée dans la rubrique « UAA prérequis » de la section ressources. Le plus souvent, cependant, l'enseignant est un accompagnateur dans ces apprentissages et peut les combiner ou les activer conjointement dans un principe d'acquisition **progressive** et **spiralaire** réinvestissant des acquis plutôt que dans une situation transmissive.

Les thèmes et concepts-clés

Au regard des concepts-clés retenus dans le référentiel des compétences terminales et savoirs communs en formation scientifique, ce programme reprend les cinq thèmes qui sont à aborder chaque année. Leurs contenus — UAA, ressources, concepts-clés — se doivent d'être diversifiés, se complétant et se complexifiant tout au long du cursus. Chaque thème intègre des concepts-clés appartenant aux différentes disciplines scientifiques, mais leur présentation ne fait aucune distinction entre celles-ci.

Si le deuxième degré vise des enjeux plus proches de l'élève en matière notamment de santé et de sécurité, le troisième degré s'intéresse davantage aux défis sociétaux et environnementaux auxquels est confronté tout citoyen responsable.

	2 ^e degré P et TQ		3 ^e degré P et TQ		
	3TQ	4TQ	5TQ	6TQ	
	3P	4P	5P	6P	7P
Thème 1 La Terre, une planète habitée dans l'Univers	UAA1 Les mouvements de la Terre	UAA6 Biodiversité et évolution	UAA11 Activités humaines et modifications environnementales	UAA16 Évolution du vivant	
Thème 2 La lumière et le son nous permettent d'observer et de communiquer	UAA2 La lumière nous permet d'observer	UAA7 Les lentilles nous aident à observer	UAA12 Les ondes sonores	UAA17 Les ondes électromagnétiques	
Thème 3 L'être humain, comme tous les organismes vivants, est constitué de cellules	UAA3 La cellule, unité de base du vivant	UAA8 Vivre une sexualité responsable	UAA13 Les organismes vivants contiennent, utilisent et transmettent de l'information génétique	UAA18 L'être humain et les microorganismes	
Thème 4 La matière qui nous entoure	UAA4 Transformation de la matière	UAA9 L'atome, constituant élémentaire de la matière	UAA14 Les solutions aqueuses	UAA19 Oxydants et réducteurs	
Thème 5 L'énergie dont nous avons besoin	UAA5 L'énergie électrique	UAA10 Les êtres vivants ont besoin d'énergie pour fonctionner	UAA15 Se déplacer en toute sécurité	UAA20 Énergies : choix judicieux et utilisation rationnelle	

Les compétences du deuxième degré :

- sur base d'une démarche d'investigation, décrire un phénomène observé sur Terre ;
- sur base d'une démarche d'investigation, déterminer les conditions de visibilité d'un objet ainsi que la couleur sous laquelle on le perçoit ;
- sur base d'une démarche d'investigation, observer qu'un organisme pluricellulaire est constitué de cellules qui assurent les fonctions essentielles du vivant ;
- sur base d'une démarche d'investigation, montrer que certaines cellules sont spécialisées pour assurer des fonctions spécifiques, en prenant l'exemple de la vision ;
- décrire l'action de certaines substances sur le système nerveux en vue d'expliquer leurs effets sur la santé ;
- sur base d'une démarche d'investigation, montrer qu'il y a conservation de la masse lors d'une transformation de la matière ;
- sur base d'une démarche d'investigation, expliciter les conditions d'utilisation d'appareils électriques ;
- sur base d'une démarche d'investigation, identifier les caractéristiques d'une réaction de combustion ;
- sur base d'une démarche d'investigation, décrire les êtres vivants qui peuplent un écosystème et analyser leurs relations intra et interspécifiques ;
- sur base d'une démarche d'investigation, classer les êtres vivants d'une collection donnée afin de montrer qu'ils ont un ancêtre commun ;
- sur base d'une démarche d'investigation, montrer qu'il existe différents types d'arguments scientifiques prouvant l'évolution ;
- sur base d'une démarche d'investigation, justifier l'usage de différentes lentilles ;
- utiliser des arguments scientifiques pour justifier des choix en relation avec sa sexualité ;
- sur base d'une démarche d'investigation, modéliser les composants de la matière ;
- sur base d'une démarche d'investigation, justifier l'utilisation des corps métalliques et des corps non métalliques en fonction de leurs propriétés ;
- sur base d'une démarche d'investigation, analyser l'alimentation de l'être humain ;
- sur base d'une démarche d'investigation, établir que tous les organismes ont besoin d'énergie.

Les compétences du troisième degré :

- sur base d'une démarche d'investigation, analyser l'impact d'activités humaines rejetant des polluants dans un écosystème ;
- sur base d'une démarche d'investigation, caractériser les ondes électromagnétiques, leurs utilisations et leurs effets ;
- sur base d'une démarche d'investigation, caractériser les ondes sonores, leurs utilisations et leurs effets ;
- sur base d'une démarche d'investigation, analyser des mécanismes de transmission de caractères héréditaires, principalement chez l'être humain ;
- utiliser des arguments scientifiques pour expliciter l'impact de la biotechnologie sur notre quotidien ;
- sur base d'une démarche d'investigation, identifier le caractère basique ou acide de différentes substances de la vie courante afin de les utiliser à bon escient ;
- sur base d'une démarche d'investigation, utiliser des arguments scientifiques pour justifier des comportements citoyens en matière de déplacements ;
- en se basant sur des arguments scientifiques, proposer une reconstitution des principales étapes de l'histoire de la vie sur Terre, y compris celle de la lignée humaine ;
- sur base d'une démarche d'investigation, mettre en évidence des mécanismes de l'évolution des êtres vivants ;
- dans le cadre de l'origine de la diversité des êtres vivants, distinguer un argument scientifique d'une croyance ;
- sur base d'une démarche d'investigation, caractériser les ondes sonores, leurs utilisations et leurs effets ;
- sur base d'une démarche d'investigation, décrire les rôles que jouent les microorganismes dans la vie des êtres humains ;
- sur base d'une démarche d'investigation, expliciter la corrosion des métaux.
- sur base d'une démarche d'investigation, mettre en évidence la transformation d'énergie chimique en énergie électrique dans une pile ;
- utiliser des arguments scientifiques pour alimenter ou comprendre une prise de position sur les choix énergétiques.

Thème 1 : La Terre, une planète habitée dans l'Univers

Compétences à atteindre

3TQ/3P– UAA 1 : *Les mouvements de la Terre*

Sur la base d'une démarche d'investigation, décrire un phénomène observé sur Terre.

Concepts-clés : Plusieurs phénomènes observables depuis la Terre sont explicables par ses mouvements.

Processus « Connaître » : Décrire le système solaire comme un ensemble de planètes qui gravitent autour du Soleil ; distinguer étoile, planète et satellite ; associer l'alternance lumière/obscurité et la durée du jour à la rotation de la Terre

Associer l'alternance des saisons et la durée d'une année à la révolution de la Terre.

Processus « Appliquer » : Utiliser un dispositif permettant de décrire un phénomène observé sur Terre parmi les suivants: l'alternance lumière/obscurité ; la différence de température en été et en hiver sous nos latitudes ; la différence de température à midi et au coucher du Soleil pour un jour donné ; le décalage horaire entre deux régions du globe.

Processus « Transférer » : /

4TQ/4P– UAA 6 : *Biodiversité et évolution*

Partie I : Étude d'un écosystème et classement phylogénétique

Sur la base d'une démarche d'investigation, décrire les êtres vivants qui peuplent un écosystème et analyser leurs relations intra et interspécifiques.

Sur la base d'une démarche d'investigation, classer les êtres vivants d'une collection donnée afin de montrer qu'ils ont un ancêtre commun.

Concepts-clés : Les êtres vivants, bien que très diversifiés, sont tous apparentés. Au sein des écosystèmes, ils interagissent entre eux et avec leur environnement. Différents arguments peuvent être avancés pour démontrer l'origine commune des êtres vivants.

Partie II : La biodiversité à la lumière de l'évolution

Sur la base d'une démarche d'investigation, montrer qu'il existe différents types d'arguments scientifiques prouvant l'évolution.

Concepts-clés : Différents arguments peuvent être avancés pour démontrer l'origine commune des êtres vivants.

Processus « Connaître » :

Partie I

Dans le cas d'un écosystème étudié sur le terrain (étang, haie, prairie, jardin, sol, forêt...): expliciter cet écosystème comme un ensemble formé d'un biotope et d'une biocénose d'une grande diversité ; justifier qu'un classement phylogénétique permet de montrer qu'un ensemble d'êtres vivants ont un ancêtre commun.

Partie II

Expliciter que l'évolution des êtres vivants n'est pas une croyance, mais un fait scientifique.

Processus « Appliquer » :

Partie I

Dans le cas de l'écosystème exploré sur le terrain, décrire les facteurs abiotiques, caractériser les relations alimentaires entre les êtres vivants à l'aide d'un réseau trophique, classer les organismes d'un échantillon sur base de leurs caractères morphologiques partagés, représenter les relations de parenté au sein d'un échantillon d'animaux sous la forme d'un arbre phylogénétique.

Partie II

Sur base d'un document, développer des arguments (morphologiques, anatomiques, paléontologiques) en faveur de l'évolution des êtres vivants

Processus « Transférer » : Sur base d'un document, expliciter que la biodiversité d'un écosystème est le résultat de l'évolution.

5TQ/5P/6P – UAA 11 : Activités humaines et modifications environnementales

Sur la base d'une démarche d'investigation, analyser l'impact d'activités humaines rejetant des polluants dans un écosystème.

Concepts-clés : Certaines activités humaines rejettent des polluants dans les écosystèmes. L'analyse de leur impact permet de justifier des actions à mener pour sauvegarder l'environnement.

Processus « Connaître » : À partir d'un schéma, décrire les cycles du carbone et de l'oxygène ; différencier les types de pollution ; identifier des polluants et les lier à des activités humaines responsables de leur rejet dans l'eau, l'atmosphère ou le sol ; expliciter la notion d'empreinte écologique.

Processus « Appliquer » : Établir les liens entre les cycles du carbone et de l'oxygène ; sur base de documents, identifier des modes de propagation d'un polluant et montrer son transfert d'un milieu à un autre.

Processus « Transférer » : À partir de résultats d'analyse d'un échantillon (eau, air ou sol), décrire l'impact d'un polluant sur la biodiversité d'un écosystème ; sur base de documents, expliquer comment l'être humain remédie à une pollution dont il est responsable ; déterminer une empreinte écologique puis proposer des actions permettant de la réduire ; sur base d'une documentation, évaluer l'incidence sur l'environnement de l'utilisation domestique d'une solution comme l'esprit de sel, un déboucheur liquide.

6TQ/6P/7P – UAA 16 : Évolution du vivant

En se basant sur des arguments scientifiques, proposer une reconstitution des principales étapes de l'histoire de la vie sur Terre, y compris celle de la lignée humaine.

Sur la base d'une démarche d'investigation, mettre en évidence des mécanismes de l'évolution des êtres vivants.

Dans le cadre de l'origine de la diversité des êtres vivants, distinguer un argument scientifique d'une croyance.

Concepts-clés : L'histoire de la vie sur Terre peut être reconstituée à partir de données paléontologiques, géologiques et biogéographiques. La théorie de l'évolution permet d'expliquer de nombreux faits et résultats expérimentaux en biologie.

Processus « Connaître » : À travers un exemple, expliciter le lien entre la dérive des continents et l'histoire de la vie ; expliciter en quoi la découverte des principaux fossiles de la lignée humaine permet de mettre en évidence le caractère "buisonnant" de l'évolution de cette lignée ; expliciter en quoi la phrase "L'être humain descend du singe." n'a pas de sens ; comparer le processus de sélection artificielle à celui de sélection naturelle ; expliciter que les mutations génèrent la variabilité génétique et se produisent indépendamment de leur utilité éventuelle ; situer les événements de spéciation sur un arbre phylogénétique et en expliciter le mécanisme général.

Processus « Appliquer » : Sur base de documents (audiovisuels notamment) ou d'une visite de musée, situer sur une ligne du temps les grandes étapes de l'évolution de la vie (maximum une dizaine) ; dans une situation concrète, utiliser la théorie de la sélection naturelle pour prédire et justifier quel caractère simple est favorisé dans un environnement donné ; identifier et décrire un processus de spéciation à partir d'un exemple concret ; différencier le caractère scientifique de la théorie de l'évolution d'une explication dogmatique comme le créationnisme

Processus « Transférer » : Sur base de documents (audiovisuels notamment) ou d'une visite de musée, repérer sur une ligne du temps un événement d'extinction massive et proposer des hypothèses scientifiques pour l'expliquer ; à travers un exemple concret (la phalène du bouleau, la résistance aux antibiotiques...), mettre en évidence les mécanismes qui expliquent l'adaptation au milieu ; sur base de documents, relever des arguments scientifiques permettant de progresser dans la résolution d'une énigme liée à la lignée humaine (par exemple, l'Homme de Neandertal et l'Homme moderne appartiennent-ils à la même espèce?)

Thème 2 : La lumière et le son nous permettent d'observer et de communiquer

Compétences à atteindre

3TQ/3P – UAA 2 : La lumière nous permet d'observer

Sur la base d'une démarche d'investigation, déterminer les conditions de visibilité d'un objet ainsi que la couleur sous laquelle on le perçoit.

Concepts-clé : Nous voyons des objets parce qu'ils produisent ou diffusent de la lumière qui est détectée par l'œil. Quand la lumière frappe un objet, elle peut être absorbée, diffusée ou le traverser. La lumière blanche est composée de lumières de couleurs différentes. La couleur sous laquelle est vu un objet dépend de la lumière qui éclaire.

Processus « Connaître » : Différencier une source de lumière d'un objet éclairé ; décrire les conditions de visibilité d'un objet (objet lumineux, récepteur et sans obstacle entre l'objet et le récepteur) ; schématiser la propagation rectiligne de la lumière à l'aide du rayon lumineux ; différencier les corps transparents des corps translucides et des corps opaques ; schématiser l'effet d'un ou de plusieurs filtres colorés sur la lumière blanche.

Processus « Appliquer » : Suivre un mode opératoire permettant de vérifier la propagation rectiligne de la lumière ; identifier par une construction géométrique les zones d'ombre propre, d'ombre portée et de cône d'ombre produites par un objet éclairé à l'aide d'une source lumineuse ponctuelle ; suivre un mode opératoire pour décomposer une lumière blanche ; utiliser un dispositif pour produire une lumière colorée à partir de couleurs primaires (rouge, vert et bleu) ; prévoir et justifier la couleur sous laquelle on perçoit un objet éclairé par une lumière colorée (rouge, verte et bleue).

Processus « Transférer » : À partir d'un texte simple ou d'un dispositif expérimental, expliquer les phases de la Lune (uniquement en TQ).

4TQ/4P – UAA 7 : Les lentilles nous aident à observer

Sur la base d'une démarche d'investigation, justifier l'usage de différentes lentilles.

Concepts-clés : L'être humain construit des outils pour améliorer sa vision. De nombreuses technologies utilisent des lentilles pour observer ce qui est petit, ce qui est éloigné.

Processus « Connaître » : Différencier l'effet d'une lentille convergente de celui d'une lentille divergente ; identifier et décrire le rôle des différentes parties de l'œil dans le mécanisme de la vision.

Processus « Appliquer » : Comparer et trier quelques lentilles par diverses méthodes (toucher, déviation d'un faisceau parallèle, observation d'un texte) ; utiliser un dispositif pour modéliser le fonctionnement de l'œil normal, myope et hypermétrope.

Processus « Transférer » : Utiliser un dispositif expérimental pour modéliser la correction d'un défaut de l'œil ; extraire d'un document les informations montrant des applications des lentilles dans la vie courante.

5TQ/5P/6P – UAA 12 : Les ondes sonores

Sur la base d'une démarche d'investigation, caractériser les ondes sonores, leurs utilisations et leurs effets.

Concepts-clés : Le son est produit par des objets qui vibrent. Il peut être détecté loin de sa source parce que celle-ci crée des vibrations de l'air ou d'autres matières qui l'entourent. Nous entendons des sons parce que des vibrations de l'air sont détectées par l'oreille. Des technologies utilisent les ondes sonores pour observer et communiquer.

Processus « Connaître » : Sur base d'un exemple, déterminer les conditions de production et de propagation d'un son ; décrire une expérience montrant qu'une onde transporte de l'énergie sans transport de matière.

Processus « Appliquer » : Déterminer expérimentalement la période d'un son et calculer sa fréquence ; comparer la vitesse de propagation d'un son dans différents milieux ; à l'aide d'un sonomètre, comparer les niveaux d'intensité dans différentes situations ; établir et comparer les plages d'audibilité de quelques volontaires en classe ; sur base de l'interprétation d'oscillogrammes, classer des sons du plus grave au plus aigu ; comparer expérimentalement l'atténuation phonique obtenue avec différents matériaux limitant les nuisances sonores.

Processus « Transférer » : Dans une situation concrète, justifier la pertinence de solutions proposées pour lutter contre les nuisances sonores ; sur base d'une recherche documentaire, expliquer le principe d'une technologie utilisant les ondes sonores pour observer et communiquer (par exemple: échographie, sonar, écholocation ...).

6TQ/6P/7P – UAA 17 : Les ondes électromagnétiques

Sur la base d'une démarche d'investigation, caractériser les ondes électromagnétiques, leurs utilisations et leurs effets.

Concepts-clés : La lumière visible est un exemple de rayonnement qui se répand dans l'espace à la manière des vagues à la surface de l'eau. Il existe d'autres lumières, invisibles pour l'œil humain. Tous ces rayonnements, de longueurs d'onde différentes, se propagent aussi dans le vide.

Processus « Connaître » : Décrire une expérience illustrant le caractère ondulatoire de la lumière ; associer différentes technologies au spectre électromagnétique ; justifier l'appellation d'ionisantes pour certaines ondes électromagnétiques.

Processus « Appliquer » : Sur base expérimentale, décrire l'action d'un rayonnement électromagnétique (par exemple: élévation de température par les infrarouges, stérilisation par les ultraviolets...); dans une situation concrète, justifier le décalage dans la réception d'un phénomène lumineux et d'un phénomène sonore émis simultanément au même endroit.

Processus « Transférer » : Sur base d'une recherche documentaire, expliquer le principe d'une technologie utilisant les ondes électromagnétiques pour observer (par exemple: radar, caméra infrarouge, scanner, radiographie ...); mener une recherche sur les effets d'un type d'onde électromagnétique (par exemple: infrarouges, ultraviolets, microondes, ondes GSM, rayons X...).

Thème 3 : L'être humain, comme tous les organismes vivants, est constitué de cellules

Compétences à atteindre

3TQ/3P- UAA 3 : La cellule, unité de base du vivant

Partie I : La cellule est un tout fonctionnel

Sur la base d'une démarche d'investigation, observer qu'un organisme pluricellulaire est constitué de cellules qui assurent les fonctions essentielles du vivant.

Concepts-clé : Tout organisme vivant est fait d'au moins une cellule qui assure toutes les fonctions de base nécessaires à la vie. La cellule utilise de l'énergie, se divise et se reproduit. Les eucaryotes possèdent des organites qui réalisent ces fonctions. La plupart des organismes pluricellulaires possèdent des cellules spécialisées en tissus, organes et systèmes.

Partie II : Le système nerveux, un système dans lequel les cellules communiquent entre elles

Sur la base d'une démarche d'investigation, montrer que certaines cellules sont spécialisées pour assurer des fonctions spécifiques, en prenant l'exemple de la vision.

Décrire l'action de certaines substances sur le système nerveux en vue d'expliquer leurs effets sur la santé.

Concepts-clé : L'étude du système nerveux montre un mode de communication entre cellules et un mode de réaction aux stimuli extérieurs.

Processus « connaître » :

Partie I

Légèrer un dessin ou un schéma d'une cellule animale et d'une cellule végétale observées en microscopie optique ; mettre en relation les organites cellulaires étudiés avec les quatre fonctions que sont la nutrition et l'excrétion, la respiration et la photosynthèse.

Partie II

Légèrer un schéma des différentes parties de l'œil humain (coupe sagittale) ; légèrer et expliciter un schéma de la communication nerveuse depuis l'œil jusqu'à un organe effecteur.

Processus « appliquer » :

Partie I

Sur base de documents iconographiques, hiérarchiser les différents niveaux d'organisation d'un organisme pluricellulaire: système, organe, tissu, cellule ; réaliser le dessin d'une cellule observée au microscope optique et estimer son ordre de grandeur ; analyser et interpréter une expérience faite en classe (exemples: membrane et perméabilité, paroi et turgescence, photosynthèse et production d'amidon)

Partie II

À partir de la dissection d'un œil, légèrer un schéma fourni.

Processus « Transférer » :

Partie I

Sur base d'observations réalisées au microscope, identifier le type de cellule (végétale ou animale), en justifiant son choix ; à partir d'un document, analyser et interpréter le résultat d'une expérience (non réalisée en classe) mettant en évidence les rôles des constituants cellulaires visibles au microscope optique (uniquement en TQ).

Partie II

À partir d'un document simple, identifier l'effet d'une substance sur le système nerveux et son impact sur la santé ; légènder et commenter un schéma de la communication nerveuse depuis un organe sensoriel (autre que l'œil) jusqu'à un organe effecteur (uniquement en TQ).

4TQ/4P– UAA 8 : *Vivre une sexualité responsable*

Utiliser des arguments scientifiques pour justifier des choix en relation avec sa sexualité.

Concepts-clés : La compréhension de la physiologie de la reproduction humaine permet de justifier des choix en relation avec sa sexualité.

Processus « connaître » : Légènder un schéma des appareils reproducteurs humains et expliciter le rôle des principaux organes ; décrire les étapes du cycle menstruel ; mettre en relation le mode d'action de quelques contraceptifs avec l'anatomie des appareils reproducteurs humains ; expliciter la notion d'infection sexuellement transmissible et les moyens de prévention ; différencier un embryon d'un fœtus ; schématiser les échanges vitaux au niveau du placenta.

Processus « appliquer » : Schématiser le trajet des spermatozoïdes et de l'ovule dans les voies génitales y compris lors d'un rapport sexuel ; à partir d'un document iconographique, décrire le processus de fécondation ; sur base d'un document simple, identifier un moyen de prévention en relation avec une infection sexuellement transmissible.

Processus « Transférer » : Sur base d'un document illustrant un comportement à risques (usage d'alcool, de tabac, de drogue...), décrire les dangers pour l'embryon à l'aide d'un schéma des échanges placentaires.

5TQ/5P/6P – UAA 13 : *Les organismes vivants contiennent, utilisent et transmettent de l'information génétique*

Sur la base d'une démarche d'investigation, analyser des mécanismes de transmission de caractères héréditaires, principalement chez l'être humain.

Utiliser des arguments scientifiques pour expliciter l'impact de la biotechnologie sur notre quotidien.

Concepts-clés : Toutes les cellules contiennent une information génétique universelle sous forme de molécules d'ADN. Cette information est transmise d'une génération à l'autre. Quand une erreur se produit lors du copiage de l'information, elle se traduit par une mutation héréditaire. Les biotechnologies permettent de cloner des organismes ou de les modifier génétiquement.

Processus « connaître » : Différencier la mitose de la méiose en faisant le lien avec le type de reproduction ; expliciter la notion de brassage chromosomique et ses conséquences ; sur base d'un schéma donné, expliciter les liens conceptuels entre chromosome, ADN, gène, protéine et caractère héréditaire ; expliciter que chaque gène peut exister sous des formes différentes menant à une variabilité des caractères ; sur base d'un exemple, expliciter que tous les caractères ne sont pas héréditaires.

Processus « appliquer » : Décrypter un caryotype humain afin d'en tirer des informations sur le genre ou sur une anomalie ; sur base d'un document, préciser les caractéristiques d'une mutation (cause, nature, effets éventuels) ; construire un échiquier de croisement pour expliquer un cas de monohybridisme chez l'être humain.

Processus « Transférer » : Résoudre un problème simple d'hérédité chez l'être humain ; interpréter la transmission d'un caractère à partir d'un arbre généalogique donné ; à partir de documents décrivant une biotechnologie, présenter la technique, puis mettre en évidence des avantages et des inconvénients de son application.

6TQ/6P/7P– UAA 18 : *L'être humain et les microorganismes*

Sur la base d'une démarche d'investigation, décrire les rôles que jouent les microorganismes dans la vie des êtres humains.

Concepts-clés : Les microorganismes constituent un monde fascinant : on en trouve absolument partout. Ils ont des rôles essentiels dans le maintien de la vie sur Terre. L'être humain en exploite certains et développe des moyens de défense contre ceux qui sont pathogènes.

Processus « connaître » : Sur base de photographies prises au microscope, identifier en justifiant les différents types de microorganismes ; expliciter les rôles bénéfiques ou pathogènes de quelques microorganismes pour l'être humain ; décrire les principales barrières naturelles contre les agents pathogènes ; expliciter les principaux moyens de prévention et de lutte contre les agents pathogènes.

Processus « appliquer » : À partir d'un document iconographique, décrire la réaction inflammatoire ; à partir d'un texte simple, schématiser le principe d'une vaccination ; réaliser une expérience illustrant le rôle des microorganismes dans une fermentation (par exemple: yaourt, pain...).

Processus « Transférer » : À partir de documents, rechercher des arguments scientifiques sur la nécessité de la vaccination ; à partir d'une activité de recherche, décrire le mécanisme de propagation d'une maladie (SIDA et une autre épidémie en lien avec l'actualité) ainsi que les moyens de s'en prémunir ; sur base d'un document relatif au mécanisme de résistance à un antibiotique, expliciter un slogan de prévention comme: "Les antibiotiques, c'est pas automatique".

Thème 4 : La matière qui nous entoure

Compétences à atteindre

3TQ/3P – UAA 4 : Transformation de la matière

Partie I : La conservation de la masse

Sur la base d'une démarche d'investigation, montrer qu'il y a conservation de la masse lors d'une transformation de la matière.

Concepts-clé : Toute la matière est constituée de différents types de matériaux qui peuvent se transformer lors de changements d'état ou lors de réactions chimiques. Si la transformation a lieu dans un système fermé, il y a conservation de la masse.

Partie II : La combustion

Sur la base d'une démarche d'investigation, identifier les caractéristiques d'une réaction de combustion.

Concepts-clés : La combustion est abordée comme exemple de réaction chimique.

Processus « connaître » :

Partie I

Sur base expérimentale, expliciter le critère permettant de distinguer une réaction chimique d'un changement d'état.

Partie II

Identifier dans une situation concrète les différents éléments du triangle du feu ; associer un pictogramme (SGHo₁, SGHo₂, SGHo₃ et SGHo₄) au danger qu'il représente.

Processus « appliquer » :

Partie I

Sur base d'une expérience réalisée en classe, mettre en évidence la conservation de la masse.

Partie II

Sur base d'une expérience réalisée en classe, mettre en évidence la présence d'énergie, d'eau et de dioxyde de carbone lors d'une réaction de combustion.

Processus « Transférer » : Sur base d'un document simple, identifier les conséquences d'une réaction de combustion incomplète ; montrer que la respiration est une réaction de combustion (uniquement en TQ).

4TQ/4P – UAA 9 : L'atome, constituant élémentaire de la matière

Partie I : Atomes et molécules

Sur la base d'une démarche d'investigation, modéliser les composants de la matière.

Concepts-clés : Toute la matière est construite sur la base d'une centaine d'éléments qui se présentent sous la forme d'atomes ou d'ions. L'atome est neutre : il comporte un noyau positif entouré d'électrons négatifs ; l'ion est un atome qui a perdu ou gagné un ou des électrons.

Partie II : Corps métalliques et corps non métalliques (uniquement corps purs simples)

Sur la base d'une démarche d'investigation, justifier l'utilisation des corps métalliques et des corps non métalliques en fonction de leurs propriétés.

Concepts-clés : Les propriétés des corps métalliques et les non métalliques permettent de justifier leurs utilisations.

Processus « connaître » :

Partie I

Sur base d'une expérience réalisée en classe, expliciter la molécule comme étant un assemblage d'atomes ; décrire l'atome comme une entité neutre ; écrire les symboles des éléments rencontrés ; estimer l'ordre de grandeur d'un atome.

Partie II

Lier le classement des éléments dans le tableau périodique à leurs propriétés ; décrire un ion comme un atome ayant gagné ou perdu un (des) électron(s)

Processus « appliquer » :

Partie I

Distinguer un mélange d'un corps pur ; à partir de la formule chimique d'une substance courante, donner sa composition atomique.

Partie II

Distinguer expérimentalement corps métalliques et corps non-métalliques sur base de leurs propriétés.

Processus « Transférer » : Sur base d'un document simple, mettre en relation les propriétés d'un élément métallique ou d'un élément non- métallique avec ses utilisations et les conséquences de celles-ci.

5TQ/5P/6P – UAA 14 : Les solutions aqueuses

Sur la base d'une démarche d'investigation, identifier le caractère basique ou acide de différentes substances de la vie courante afin de les utiliser à bon escient.

Concepts-clés : Les substances chimiques en solutions aqueuses confèrent à celles-ci un caractère acide ou basique qui peut être neutralisé ou atténué par dilution. L'identification du caractère acide ou basique d'un produit d'usage courant permet de limiter les risques liés à son utilisation.

Processus « connaître » : Énoncer l'effet de la dilution sur la concentration d'une solution aqueuse ; expliciter la réaction acide/base comme une réaction chimique impliquant un transfert d' H^+ ; reproduire une échelle de pH en explicitant sa signification ; associer un pictogramme (SGH05 à SGH09) au danger qu'il représente ; sur base expérimentale, décrire le mécanisme de formation des pluies acides

Processus « appliquer » : Préparer une solution de concentration donnée (g/L) par pesée directe et la diluer dans un rapport simple ; déterminer le caractère basique, acide ou neutre de diverses solutions rencontrées dans la vie courante ; expliciter les informations données par des étiquettes de flacons contenant des solutions utilisées dans la vie courante ; mettre en évidence le caractère acide, basique ou neutre des réactifs et des produits dans une réaction de neutralisation ; dans l'équation chimique d'une réaction de neutralisation, identifier l'acide, la base, le sel et l'eau.

Processus « Transférer » : Exploiter les informations données par l'étiquette d'un produit d'usage domestique pour décrire les risques encourus et les moyens de s'en prévenir ; sur base d'une documentation, proposer un moyen de lutte contre l'acidification d'un milieu naturel.

6TQ/6P/7P – UAA 19 : Oxydants et réducteurs

Sur la base d'une démarche d'investigation, expliciter la corrosion des métaux.

Sur la base d'une démarche d'investigation, mettre en évidence la transformation d'énergie chimique en énergie électrique dans une pile.

Concepts-clés : La compréhension du phénomène de corrosion des métaux permet de mettre en place des techniques pour en minimiser les effets à moyens et longs termes.

Une pile est le siège d'une réaction chimique impliquant un transfert d'électrons.

Processus « connaître » : À l'aide d'un exemple, décrire le phénomène de corrosion des métaux à l'air libre ; expliciter la pile comme le siège d'une réaction chimique impliquant un transfert d'électrons ; différencier une pile d'un accumulateur ; par des exemples, illustrer différentes utilisations de piles et d'accumulateurs.

Processus « appliquer » : Sur base d'une expérience réalisée en classe, mettre en évidence l'oxydation des métaux ; sur base d'un document donné, retrouver la (les) conséquence(s) de la corrosion d'un métal ; sur base d'une expérience réalisée en classe, expliciter les conditions nécessaires au fonctionnement d'une pile.

Processus « Transférer » : Réaliser une recherche documentaire pour expliquer une technique utilisée pour protéger les métaux de la corrosion ; construire une pile en sélectionnant dans le matériel mis à disposition les éléments nécessaires pour faire fonctionner un récepteur donné.

Thème 5 : L'énergie dont nous avons besoin

Compétences à atteindre

3TQ/3P– UAA 5 : L'énergie électrique

Sur la base d'une démarche d'investigation, expliciter les conditions d'utilisation d'appareils électriques.

Concepts-clés : Le courant électrique s'explique par la circulation de charges électriques, celle-ci nécessite la présence d'un générateur dans un circuit fermé. Des explications scientifiques contribuent à justifier l'utilisation d'appareils électriques en toute sécurité.

Processus « connaître » : Utiliser une analogie pour différencier une tension électrique d'une intensité de courant ; identifier les conditions de circulation d'un courant électrique dans un circuit (présence d'un générateur, circuit fermé) ; citer différents exemples de générateurs électriques et indiquer la transformation d'énergie dont ils sont le siège ; citer différents exemples de récepteurs et indiquer la transformation d'énergie dont ils sont le siège ; dans une situation donnée, choisir en le justifiant le dispositif de sécurité adéquat (fusible, disjoncteur, différentiel, prise de terre) ; illustrer la notion de kWh dans une situation de la vie courante.

Processus « appliquer » : Construire un circuit électrique à partir d'un schéma ; établir expérimentalement comment varie l'intensité du courant dans un circuit quand la résistance varie à tension constante ; à l'aide d'un ohmmètre, mesurer la résistance de différents appareils à usage domestique ; à l'aide d'un ohmmètre, comparer la résistance du corps humain dans différentes conditions ; extraire de l'étiquette signalétique d'un appareil électrique les renseignements nécessaires à une utilisation correcte ; à l'aide d'un énergimètre (wattheuremètre), estimer la consommation annuelle d'un appareil en fonctionnement et en mode veille.

Processus « Transférer » : À partir d'un document iconographique décrivant une situation de la vie courante, relever les manquements en matière de sécurité électrique ; sur base documentaire, proposer des solutions pour diminuer la consommation d'énergie électrique d'une habitation, dans une perspective de développement durable.

4TQ/4P– UAA 10 : Les êtres vivants ont besoin d'énergie pour fonctionner

Partie I : La nutrition humaine

Sur la base d'une démarche d'investigation, analyser l'alimentation de l'être humain.

Concepts-clés : Pour assurer ses fonctions de base et pour croître, l'être humain, comme tous les vivants, a besoin de nourriture dans laquelle il trouve énergie et matière.

Partie II : Les flux d'énergie dans un écosystème

Sur la base d'une démarche d'investigation, établir que tous les organismes ont besoin d'énergie.

Concepts-clés : La pyramide d'énergie est un moyen de représenter les relations alimentaires entre les vivants.

Processus « connaître » :

Partie I

Expliciter les catégories et les rôles des aliments nécessaires au fonctionnement de l'organisme humain ; expliciter comment la valeur énergétique d'un aliment est déterminée ; mettre en relation quelques activités concrètes avec l'énergie dépensée pour les réaliser.

Partie II

Citer les conditions nécessaires à la vie ; mettre en relation l'organisation générale d'une plante verte avec la physiologie de sa nutrition ; comparer les rôles de la photosynthèse et de la respiration ; localiser ces phénomènes dans la cellule ; décrire le transfert qui s'effectue dans une pyramide d'énergie.

Processus « appliquer » :

Partie I

Comparer les besoins énergétiques de divers individus en fonction de facteurs variés (âge, sexe, niveau d'activité physique, environnement...)

Partie II

Sur base d'un schéma d'une cellule type, mettre en évidence que la cellule est, entre autres, une centrale énergétique ; comparer les pyramides d'énergie de différents écosystèmes.

Processus « Transférer » :

Partie I

À l'aide de tables de composition des aliments et de tableaux de consommation énergétique, déterminer et justifier si un régime alimentaire est équilibré ; identifier dans un texte quelques changements significatifs d'habitudes alimentaires en relation avec le développement de maladies nutritionnelles (uniquement en TQ)

Partie II

Expliquer les effets de l'élimination ou de l'affaiblissement d'une partie d'une pyramide d'énergie (uniquement en TQ)

5TQ/5P/6P – UAA 15 : Se déplacer en toute sécurité

Sur la base d'une démarche d'investigation, utiliser des arguments scientifiques pour justifier des comportements citoyens en matière de déplacements.

Concepts-clés : Pour modifier le mouvement d'un objet, il faut qu'une force agisse sur lui. La modification de la vitesse d'un objet dépend à la fois de sa masse et de la force agissante. Des explications scientifiques justifient l'adoption de comportements citoyens en matière de déplacements.

Processus « connaître » : Identifier le type d'énergie (cinétique ou potentielle) dans une situation simple ; décrire une situation concrète illustrant le principe de conservation de l'énergie mécanique ; associer la distance d'arrêt d'un véhicule aux paramètres dont elle dépend (temps de réaction, vitesse initiale, état de la route...)

Processus « appliquer » : Identifier les variations d'énergie (cinétique et potentielle) dans un mouvement simple ; dans une situation concrète, utiliser la première loi de Newton pour expliquer les effets d'inertie ; résoudre un exercice simple reliant vitesse, distance et durée ; proposer et tester une méthode permettant d'estimer l'ordre de grandeur d'une vitesse dans une situation concrète ou expérimentale ; identifier les rôles joués par les frottements lors d'un déplacement ; utiliser un abaque donnant les distances d'arrêt d'un véhicule pour expliquer la pertinence d'une norme de sécurité routière.

Processus « Transférer » : Sur base de documents fournis, avancer une réponse argumentée permettant d'expliquer, par exemple :

L'importance du port de la ceinture de sécurité ; les différents dégâts occasionnés lors d'une collision axiale entre deux véhicules ; une affirmation de la sécurité routière du type : "une collision d'une voiture à 90 km/h contre un mur correspond à la chute de cette même voiture d'une hauteur de onze étages".

6TQ/6P/7P – UAA 20 : Énergies : choix judicieux et utilisation rationnelle

Utiliser des arguments scientifiques pour alimenter ou comprendre une prise de position sur

les choix énergétiques.

Concepts-clés : Mieux comprendre les types d'énergie, leur transformation et leurs consommations permet de justifier une prise de position quant aux choix énergétiques.

Processus « connaître » : Justifier le caractère renouvelable ou non renouvelable de différentes sources d'énergie ; identifier les transformations d'énergie dans une centrale productrice d'énergie électrique ; citer des impacts environnementaux associés aux différents types d'énergie ; expliciter la notion d'énergie grise.

Processus « appliquer » : Estimer la quantité d'énergie grise associée à différents produits de consommation ; sur base d'une expérience, calculer le rendement d'une transformation énergétique simple en mettant en évidence les pertes d'énergie ; sur base de documents iconographiques ou de visites, comparer les principales étapes de transformations énergétiques dans deux types différents de centrales électriques.

Processus « Transférer » : proposer des initiatives citoyennes visant à diminuer la consommation d'énergie ; à l'aide de documents, comparer divers modes de production d'électricité en fonction de facteurs tels que l'économie, l'environnement et la qualité de vie pour justifier un choix énergétique ; sur base d'un dossier documentaire, évaluer les impacts de la consommation des matières plastiques puis proposer des solutions pour protéger l'environnement et pour lutter contre l'épuisement du pétrole.

Thème 1 – La Terre, une planète habitée dans l'Univers		
UAA	Titre	Concepts-clés
1	Les mouvements de la Terre	Plusieurs phénomènes observables depuis la Terre sont explicables par ses mouvements.
6	Biodiversité et évolution	Les êtres vivants, bien que très diversifiés, sont tous apparentés. Au sein des écosystèmes, ils interagissent entre eux et avec leur environnement. Différents arguments peuvent être avancés pour démontrer l'origine commune des êtres vivants.
11	Activités humaines et modifications environnementales	Certaines activités humaines rejettent des polluants dans les écosystèmes. L'analyse de leur impact permet de justifier des actions à mener pour sauvegarder l'environnement.
16	Évolution du vivant	L'histoire de la vie sur Terre peut être reconstituée à partir de données paléontologiques, géologiques et biogéographiques. La théorie de l'évolution permet d'expliquer de nombreux faits et résultats expérimentaux en biologie.

Thème 2 – La lumière et le son nous permettent d'observer et de communiquer		
UAA	Titre	Concepts-clés
2	La lumière nous permet d'observer	Nous voyons des objets parce qu'ils produisent ou diffusent de la lumière qui est détectée par l'œil. Quand la lumière frappe un objet, elle peut être absorbée, diffusée ou le traverser. La lumière blanche est composée de lumières de couleurs différentes. La couleur sous laquelle est vu un objet dépend de la lumière qui l'éclaire.
7	Les lentilles nous aident à observer	L'être humain construit des outils pour améliorer sa vision. De nombreuses technologies utilisent des lentilles pour observer ce qui est petit, ce qui est éloigné.
12	Les ondes sonores	Le son est produit par des objets qui vibrent. Il peut être détecté loin de sa source parce que celle-ci crée des vibrations de l'air ou d'autres matières qui l'entourent. Nous entendons des sons parce que des vibrations de l'air sont détectées par l'oreille. Des technologies utilisent les ondes sonores pour observer et communiquer.
17	Les ondes électromagnétiques	La lumière visible est un exemple de rayonnement qui se répand dans l'espace à la manière des vagues à la surface de l'eau. Il existe d'autres lumières, invisibles pour l'œil humain. Tous ces rayonnements, de longueurs d'onde différentes, se propagent aussi dans le vide.

Thème 3 – L'être humain, comme tous les organismes vivants, est constitué de cellules		
UAA	Titre	Concepts-clés
3	La cellule, unité de base du monde vivant	Tout organisme vivant est fait d'au moins une cellule qui assure toutes les fonctions de base nécessaires à la vie. La cellule utilise de l'énergie, se divise et se reproduit. Les eucaryotes possèdent des organites qui réalisent ces fonctions. La plupart des organismes pluricellulaires possèdent des cellules spécialisées en tissus, organes et systèmes. L'étude du système nerveux montre un mode de communication entre cellules et un mode de réaction aux stimuli extérieurs.
8	Vivre une Sexualité responsable	La compréhension de la physiologie de la reproduction humaine permet de justifier des choix en relation avec sa sexualité.
13	Les organismes vivants contiennent, utilisent et transmettent de l'information génétique	Toutes les cellules contiennent une information génétique universelle sous forme de molécules d'ADN. Cette information est transmise d'une génération à l'autre. Quand une erreur se produit lors du copiage de l'information, elle se traduit par une mutation héréditaire. Les biotechnologies permettent de cloner des organismes ou de les modifier génétiquement.
18	L'être humain et les microorganismes	Les microorganismes constituent un monde fascinant : on en trouve absolument partout. Ils ont des rôles essentiels dans le maintien de la vie sur Terre. L'être humain en exploite certains et développe des moyens de défense contre ceux qui sont pathogènes.

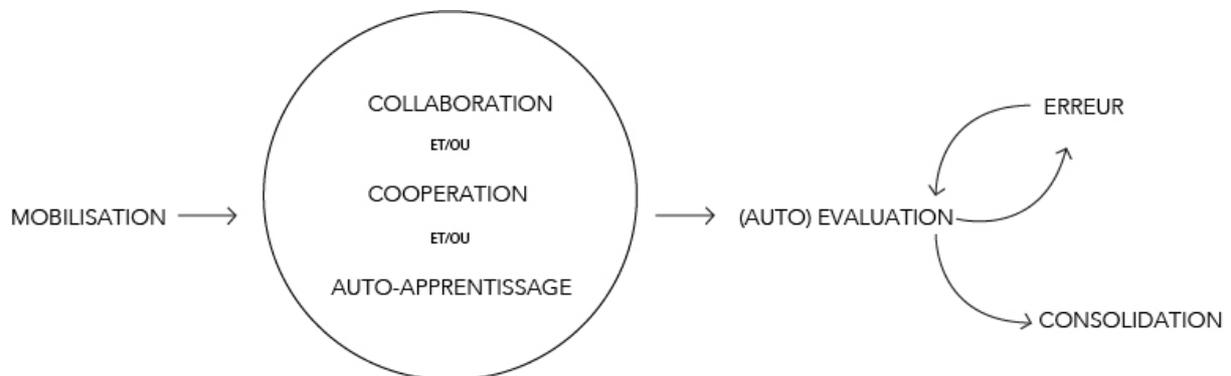
Thème 4 – La matière qui nous entoure		
UAA	Titre	Concepts-clés
4	Transformation de la matière	Toute la matière est constituée de différents types de matériaux qui peuvent se transformer lors de changements d'état ou lors de réactions chimiques. Si la transformation a lieu dans un milieu fermé, il y a conservation de la masse. La combustion est abordée comme exemple de réaction chimique.
9	L'atome, constituant élémentaire de la matière	Toute la matière est construite sur base d'une centaine d'éléments qui se présentent sous la forme d'atomes ou d'ions. L'atome est neutre : il comporte un noyau positif entouré d'électrons négatifs; l'ion est un atome qui a perdu ou gagné un ou des électrons. Les propriétés des corps métalliques et les non métalliques permettent de justifier leurs utilisations.
14	Les solutions aqueuses	Les substances chimiques en solutions aqueuses confèrent à celles-ci un caractère acide ou basique qui peut être neutralisé ou atténué par dilution. L'identification du caractère acide ou basique d'un produit d'usage courant permet de limiter les risques liés à son utilisation.
19	Oxydants et réducteurs	La compréhension du phénomène de corrosion des métaux permet de mettre en place des techniques pour en minimiser les effets à moyens et longs termes. Une pile est le siège d'une réaction chimique impliquant un transfert d'électrons.

Thème 5 – L'énergie dont nous avons besoin		
UAA	Titre	Concepts-clés
5	L'énergie électrique	Le courant électrique s'explique par la circulation de charges électriques, celle-ci nécessite la présence d'un générateur dans un circuit fermé. Des explications scientifiques contribuent à justifier l'utilisation d'appareils électriques en toute sécurité.
10	Les êtres vivants ont besoin d'énergie pour fonctionner	Pour assurer ses fonctions de base et pour croître, l'être humain, comme tous les vivants, a besoin de nourriture dans laquelle il trouve énergie et matière. La pyramide d'énergie est un moyen de représenter les relations alimentaires entre les vivants.
15	Se déplacer en toute sécurité	Pour modifier le mouvement d'un objet, il faut qu'une force agisse sur lui. La modification de la vitesse d'un objet dépend à la fois de sa masse et de la force agissante. Des explications scientifiques justifient l'adoption de comportements citoyens en matière de déplacements.
20	Énergies, choix judicieux et utilisation rationnelle	Mieux comprendre les types d'énergie, leur transformation et leurs consommations permet de justifier une prise de position quant aux choix énergétiques.

Chaque unité précise sans hiérarchie d'ordre, à des moments différents, les processus mis en œuvre lors d'activités permettant de construire, d'entraîner ou d'évaluer les compétences concernées. Toutefois, tous les processus écrits dans les UAA doivent être activés et sont susceptibles d'être évalués. La complexité des processus et la manière de les activer sont propres à l'enseignant :

- **Connaître** : *Construire et expliciter des ressources* : L'élève est amené à expliciter les acquis nécessaires à l'exercice de la compétence. Il le fait en s'appuyant sur des procédures et des exemples vus en classe.
- **Appliquer** : *Mobiliser des acquis dans le traitement de situations entraînées*. L'élève est amené à mobiliser les acquis nécessaires à l'exercice de la compétence dans le cadre de situations entraînées. Il réalise une tâche à partir d'exemples vus en classe.
- **Transférer** : *Mobiliser des acquis dans le traitement de situations nouvelles*. L'élève est amené à mobiliser les acquis nécessaires à l'exercice de la compétence dans le cadre de situations nouvelles. Il réalise une tâche complexe à partir de situations non vues en classe.

Perspectives pédagogiques



En plaçant l'apprenant au cœur de la vie scolaire, l'enseignant veillera à varier ses stratégies pédagogiques. En exploitant des séquences didactiques, pertinentes, ça et là individuelles et groupales, les rythmes des apprentissages permettront de fédérer un plus grand nombre d'élèves autour des objectifs finaux fixés par le référentiel. Ces clés de lectures d'un enseignement résolument démocratique portent une attention significative à l'effort, à la mobilisation, à la collaboration et à l'autonomie de l'élève.

Plusieurs stratégies permettent d'éclairer des concepts facilement organisables en classe et en adéquation avec les logiques de l'activité productive. Celles-ci sont définies ici comme des possibles à exploiter à différents moments de l'année. Ces temporalités d'apprentissages sont étayées au sein des situations proposées dans ce programme.

1. La mobilisation

L'intérêt porté par l'élève à un sujet permet de mobiliser des actions et des idées en vue d'apprendre à maîtriser des compétences. Cette mobilisation permet de libérer des représentations personnelles en vue de les intégrer dans un processus ou une thématique plus complexe. Ce type d'activité, centrée sur l'intérêt et l'éveil, assure une écoute attentive en permanence aux situations d'apprentissages.

2.1 La collaboration - *première perspective*

Afin de mettre en ordre le résultat des échanges initiés au sein de la mobilisation, l'enseignant veillera à bien encadrer l'étude des sujets abordés en classe. Pour ce faire, les apprenants s'inscriront dans différentes séquences, individuelles ou collectives, qui permettront en petit ou en grand groupe, de construire le savoir en collaboration. Chaque élève ayant des expériences et des savoirs différents, ils répondront, après un apport personnel, aux objectifs fixés par l'enseignant.

Ex : Les exercices en binôme, de confrontation des opinions entre les élèves.

2.2 La coopération - *deuxième perspective*

Parfois, dans les moments de collaboration, les apports sont complexes. En effet, les apprenants ont souvent des compétences spécifiques ou une maîtrise plus mesurée de certains savoirs — ou de savoir-faire — là où d'autres les développent ailleurs. À ce stade, les élèves plus compétents dans un domaine travailleront en équipe, via la co-construction des savoirs et des compétences, afin d'accompagner les jeunes ayant un rythme spécifique. Cela peut se faire à différents moments de l'année. En ce sens, en variant les *tempo*s, il apparaît important que les classes soient hétérogènes pour assurer une coopération négociée et une co-construction efficaces.

Ex : Les exercices en binôme, de la médiation entre apprenants.

2.3 L'auto-apprentissage - *troisième perspective*

L'auto-apprentissage participant à tous les moments de la vie et notamment en marge de l'école, les élèves sont chargés de nombreux savoirs et représentations personnels. L'enseignant veillera à réorganiser ce foisonnement de connaissances afin de participer à la construction d'un savoir collectif : celui du groupe « classe ». En utilisant les outils et les savoirs du cours, les élèves mobilisés seront appelés à maîtriser les compétences par le dépassement — non certifié. L'objectif final de l'auto-apprentissage est d'arriver à la collaboration et à la coopération tout en veillant à ne pas accroître d'éventuelles inégalités culturelles.

Ex : Des travaux personnels (e-learning, etc.), de la recherche à domicile, du dépassement orienté, travail en autonomie au sein de la classe.

3. L'auto-évaluation

L'auto-évaluation est l'une des activités scolaires qui, d'une part, est propre à l'élève et, d'autre part, entre dans le cadre de l'évaluation. Dans ce contexte, l'enseignant ne doit jamais perdre de vue que l'évaluation est souvent perçue comme difficile de par sa nature de jugement et de mesure. L'auto-évaluation dépendant du tempérament des élèves, l'enseignant veillera à co-constituer, avec les élèves, les outils et les indicateurs permettant d'évaluer, de manière juste et critériée, le travail fourni. En d'autres termes : l'auto-évaluation est consubstantielle à l'autocorrection et elle s'acquiert par des exercices, des questions ouvertes ou des évaluations formatives. Confronté à ses lacunes, l'élève trouvera les moyens de mobiliser les outils et les compétences assurant sa progression. En étant éveillé à un regard critique, le sien et celui des autres, l'apprenant se positionnera avec précision dans sa progression.

4. L'erreur

La notion d'erreur dans l'enseignement est triple : on y a droit, on apprend de celle-ci et on s'inscrit dans un processus expérimental. Ce dernier, qui va de l'essai à l'erreur, mène à la construction scientifique des savoirs. Ces notions étant cycliques, l'enseignant veillera à profiter de ces occasions pédagogiques en vue de reconstruire, sans jugement, les représentations dans le respect du rythme individuel de l'élève. Comme l'exprime Albert Jacquard : « Il est de la nature même de l'école d'être le lieu de l'erreur possible, le lieu de l'erreur bénéfique, le lieu où il faut se tromper beaucoup et comprendre ses erreurs pour ne plus se tromper quand on sort de l'école ».

5. La consolidation personnelle

À la suite de toutes ces étapes pédagogiques, l'élève fixera ses acquis après la découverte et l'assimilation. Cela ne suffit pas de comprendre, il faut aussi utiliser les savoirs de manière pertinente et les exploiter en dehors du contexte scolaire. En ce sens, l'enseignant veillera à ce que ces savoirs et ces compétences soient maîtrisés dans un continuum pédagogique et de manière pérenne. Cet aboutissement peut être mesuré par l'intermédiaire de situations inédites, lors d'une phase de transfert, par des exercices de fixation et des étapes de systématisation.

Perspectives numériques

Alors que nos élèves baignent depuis toujours dans un monde où les technologies de l'information et de la communication sont omniprésentes, les enseignants quant à eux s'efforcent de les mettre en place petit à petit au sein de leurs pratiques. Il conviendra, en ce sens, d'encourager davantage l'intégration du numérique en classe — tout comme au sein des travaux dirigés en dehors des heures de cours — et l'apprentissage d'enseigner par le numérique en tenant compte qu'un des objectifs majeurs du TICE (Les **technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement**) est de permettre aux élèves de devenir acteurs de leurs apprentissages et d'acquérir des compétences sociales et collaboratives à l'aide du numérique⁴.

Complémentant le matériel de classe, tout type de ressources ou supports pédagogiques, le numérique permet d'enrichir les situations d'apprentissage. Placé au sein de l'apprentissage, le numérique accroît l'**interactivité** en classe. L'intégration d'outils, à l'aide de TBI (Tableau blanc interactif) ou de tablettes, tels que des vidéos, des jeux, des tests ou encore quiz vont dans ce sens et apportent également un côté ludique et dynamique. De plus, le numérique facilite la **collaboration**. Des outils comme le blog, le wiki ou encore un espace numérique de travail permettent de développer des activités de collaboration. En outre, ils apportent une plus-value dans l'inversion ou encore la différenciation. Un tel apprentissage permet à l'élève de développer des compétences clés (compétences sociales, autonomie, esprit critique, capacité à communiquer, à argumenter...) et améliore l'apprentissage individuel⁵. Tous ces dispositifs sont primordiaux car ils permettent de mobiliser et d'encourager l'autonomie des élèves par l'intermédiaire de l'autoformation et du dépassement. Susciter curiosité et plaisir d'apprendre s'apparentent, pour l'élève, à la découverte de son propre rythme et à l'intégration d'autres méthodes d'apprentissages. Précisons finalement que toutes ces activités numériques peuvent répondre aux objectifs et attentes d'un plan de pilotage.

Le rôle de l'école est d'accompagner au mieux les découvertes induites par la révolution numérique. Dans ce contexte, l'ouverture à cette culture et à d'autres modalités communicationnelles est un enjeu crucial qui implique une évolution du métier de l'enseignement. C'est donc à la fois une mission renouvelée et en quelque sorte « modernisée » qui est assignée à l'enseignant : il n'est plus autant le dispensateur du savoir mais devient le conseiller, le guide, le déclencheur de l'apprentissage⁶.

Il est certain que cette transition doit suivre des étapes qui passent de la familiarisation des enseignants avec les outils — et les déclinaisons de ces pratiques — à l'utilisation de plateformes interactives. L'élève, placé au centre de la diffusion des contenus pourra mobiliser les compétences nécessaires à la résolution de problèmes tout en traitant, par sa formation à l'esprit critique, la pertinence des documents. Les composantes sociales, informationnelles et techniques de la société contemporaine sont au cœur du projet

⁴ <http://www.enseignement.be/index.php?page=27745&navi=4284>

⁵ <http://www.enseignement.be/index.php?page=27746>

⁶ <http://www.ecolenumerique.be/qa/enseigner/>

d'éducation au numérique et d'enseignement des compétences par le numérique.

Quelques sites utiles pour l'intégration des TICE en classe :

- de nombreuses ressources pédagogiques sur le numérique en classe (TICE en classe) sont diffusées sur le site www.enseignement.be (<http://www.enseignement.be>) ;
- chaque année, un appel à projets « Ecole numérique » est lancé, entre autres aux établissements des enseignements maternel, primaire et secondaire ordinaires et spécialisés et diffusé via le site *École numérique* de la Fédération Wallonie-Bruxelles (<http://www.ecolenumerique.be/>). Les projets retenus des autres années s'y trouvent listés ;
- de nombreuses formations sur le numérique sont proposées par l'institut de la formation en cours de carrière (<http://www.ifc.cfwb.be>) ;
- TechnofuturTIC possède son espace numérique et pédagogique pour les enseignants, EduLab. On peut y découvrir un panel d'outils numériques variés mais surtout des pistes, des méthodes, des réflexions pour les intégrer au mieux et amener une réelle plus-value dans les apprentissages des élèves (<http://www.edu-lab.be>) ;
- eTwinning.be représente la communauté pour les établissements scolaires d'Europe. Des acteurs de l'éducation des pays européens - enseignants, chefs d'établissement, éducateurs, etc. – communiquent, coopèrent, développent des projets, partagent. (www.etwinning.net).

L'évaluation

Dans le cadre de la pédagogie par Unités d'Acquis d'Apprentissage, l'apprenant est amené à effectuer des tâches de différents niveaux de complexité. Confronté à ses représentations et accompagné de savoirs et de savoir-faire, il est conduit à réaliser, à consolider et à dépasser une tâche finale en toute autonomie. L'objectif des enseignants sera, à dessein, d'apporter une évolution substantielle aux modalités d'évaluation en maintenant les principes de bienveillance et d'exigence. Ce souhait intense sous-tend la création et l'utilisation de plusieurs situations d'évaluation afin d'entraîner l'élève à réaliser des tâches de plus en plus complexes et inédites mais également afin de lutter contre l'échec scolaire, le décrochage et le redoublement.

Les grilles permettant d'évaluer la maîtrise des compétences sont nombreuses ; elles ne sont plus à lire simplement comme des indicateurs mais également comme des opportunités, des phases diagnostiques, permettant la co-construction de nouveaux moments d'apprentissage. En abordant l'erreur comme un moyen supplémentaire de maîtriser des savoirs, des savoir-faire, des compétences, c'est l'ensemble du processus pédagogique qui s'organise au sein d'un *continuum* formatif. En répétant des opérations tout au long du cursus, les élèves seront familiarisés avec les outils de l'évaluation. Ces répétitions formatives, exercées des années durant à l'aide des processus « connaître », « appliquer », « transférer », permettront un transfert des compétences plus « aisé » en fin de cycle. À terme, l'épreuve certificative, interne ou externe, ne deviendra qu'une occasion « familière » de plus permettant d'affirmer la maîtrise et la mobilisation des compétences.

Pour que les élèves puissent devenir les acteurs de leur réussite, ils doivent être capables de s'auto-évaluer, d'évaluer leurs pairs (co-évaluation), de suivre des indices, de comprendre leurs erreurs mais aussi de raisonner sur les tâches finales et intermédiaires demandées. Dans ce contexte, il est fortement conseillé aux enseignants de s'inscrire dans une pédagogie de l'entraînement — spiralaire — en répétant, autant que possible, des phases diagnostiques et des exercices formatifs. Une place particulière sera réservée, en liminaire de ces exercices, à une communication claire des compétences visées, des tâches à réaliser, des critères et des indicateurs d'évaluation. Bien souvent, les apprenants sont trop rapidement confrontés seuls à des tâches complexes alors qu'ils ne maîtrisent pas les savoirs nécessaires au transfert des compétences. Dans cette stratégie positive, l'enseignant devra veiller à retarder au maximum sa décision de réussite ou d'échec. Une évaluation certificative peut très bien se transformer en exercice formatif tout comme une réussite finale ne doit pas systématiquement être conditionnée par des résultats antérieurs (car la maîtrise est conditionnée par une tâche finale et non par une tâche intermédiaire). Pour que l'élève se place dans une perspective de compréhension et d'autonomie, il doit comprendre où il se situe, ce qu'il maîtrise et ce qu'il ne maîtrise pas encore. Ce temps d'intégration doit séparer les situations d'apprentissage et les évaluations certificatives afin d'assurer la bonne répétition des exercices — sans jugement — mais également de varier les stratégies pédagogiques et donc d'assurer une plus grande mobilisation en classe. Dans le même sens, les phases de répétition peuvent se faire à l'aide des TICE, en classe ou à domicile, via l'utilisation de plateformes interactives, de questionnaires, voire de jeux numériques.

Glossaire spécifique

Compétence

« Aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches » (article 5, 1^o du décret « Missions » du 24 juillet 1997)

Compétences terminales et savoirs requis dans une discipline

Référentiel commun des compétences et des savoirs à acquérir à la fin des Humanités professionnelles et techniques dans la discipline qui est précisée. Les référentiels ont été construits par des groupes d'enseignants de tous les réseaux et adoptés par le parlement de la Communauté française.

Critère d'évaluation

Un critère est une qualité attendue de la production ou de la prestation de l'élève. La formulation doit donc préciser cette qualité. Les critères restent inchangés pour les tâches complexes relevant de la même famille.

Indicateur d'évaluation

Un indicateur est un signe observable à partir duquel on peut percevoir que la qualité exprimée dans le critère est bien rencontrée. Un nombre limité d'indicateurs permet de contextualiser un critère. Si les critères restent toujours les mêmes pour une famille de tâches, par contre les indicateurs sont généralement spécifiques à chaque tâche complexe proposée et sont liés au moment de l'apprentissage considéré.

Indice

Un indice est une aide apportée à l'élève au cours de la réalisation de la tâche.

Invariant

Chaque famille de tâches est structurée par des invariants, c'est-à-dire les caractéristiques qui la fondent. Il convient de respecter les limites imposées par ces invariants fondamentaux quand on opère les variations relatives aux différents contextes des exemples de tâches, faute de quoi, on risque de sortir de la famille de tâches.

Tâche complexe

Une tâche complexe exige la mobilisation et l'organisation d'une série de ressources (savoirs, savoir-faire, attitudes) acquises précédemment. Elle se définit en outre par :

- son ouverture : elle peut être effectuée par différentes démarches et/ou éventuellement conduire à différents résultats. Sa réalisation n'est ni automatique, ni algorithmique, elle doit donc faire l'objet d'une analyse, d'un jugement de pertinence de la part de l'élève ;
- son caractère inédit : elle présente les mêmes invariants mais pas nécessairement les mêmes paramètres que des tâches réalisées en cours d'apprentissage. Si la tâche a déjà été réalisée précédemment en classe, l'élève est seulement invité à reproduire ce qu'il a déjà fait ;
- son caractère non guidé : une consigne ne cite ni les ressources à utiliser ni les

démarches à mettre en oeuvre ; elle doit seulement expliciter les attentes des concepteurs de l'épreuve et, surtout, fournir les aspects arbitraires de la tâche.

Les situations d'apprentissages

1. La rotation et la révolution de la Terre : phénomène observable ?
2. La production et la propagation d'un son selon les milieux
3. Dépannage d'un circuit électrique simple

La rotation et la révolution de la terre : phénomène observable ?

Nombre de périodes	3 x 50 min			
Public cible	3 ^e année - Professionnel			
Titre de la leçon	<i>La rotation et la révolution de la terre : phénomène observable ?</i>			
UAA visée principalement	UAA ₁ : les mouvements de la Terre			
Prérequis « savoir »	<ul style="list-style-type: none"> - Le modèle scientifique de l'héliocentrisme - Les mouvements des planètes autour du soleil 			
Prérequis « savoir-faire »	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre un dispositif expérimental - Tirer des informations essentielles d'un documentaire, d'un reportage et les communiquer oralement - Réaliser un schéma à partir d'un dispositif expérimental 			
Tâche finale demandée	Expliquer les différentes saisons sur le globe terrestre			
Tâches intermédiaires	<ul style="list-style-type: none"> - Participer à l'installation du dispositif expérimental : un drap symbolisant le plan de l'univers et des objets symbolisant les planètes. - Observer le dispositif « en action », l'analyser et confronter ses observations avec celles des autres élèves. - Tirer des conclusions et les confronter aux informations clés tirées d'un reportage. - Relier les modèles présentés à la réalité pour expliquer le phénomène des saisons. 			
Processus activés	Connaître et appliquer			
Situation problème	<p>Dans notre système solaire, il y a des saisons. Pour les expliquer, il faut préalablement comprendre les mouvements des planètes dont notre Terre par rapport au soleil.</p> <p>Comment expliquer le phénomène des saisons ?</p> <p>Pourquoi les saisons ne sont-elles pas toutes pareilles à la surface du globe ?</p>			
Tempos pédagogiques	Mobilisation	Collaboration	Auto-formation	Erreur
Supports pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> - Une lampe torche - Un drap blanc - La mappemonde, des balles de tennis, un objet plus lourd - Un reportage, ex : l'émission « c'est pas sorcier » sur les saisons. 			
Production finale attendue	Schématiser un dispositif vu en classe et expliquer par écrit le phénomène des saisons			

Scénario pédagogique

Phase de mobilisation

Le professeur suscite les échanges oraux à partir d'un questionnement tel que :
« Où partir skier ? Où partir bronzer en hiver ? Pourquoi ? Avez-vous des activités différentes en hiver et en été ? Pourquoi ? ... ».

Les élèves exposent à l'ensemble de la classe ce qu'ils connaissent déjà, ce qui est observable sur notre Terre.

Ex : En été, je reste plus longtemps dehors car les jours sont plus longs qu'en hiver.

Ex : En janvier, au Maroc, il fait plus chaud qu'en Belgique.

Phase de collaboration

Dans un local vaste, les élèves installent le dispositif expérimental avec le professeur : ils tendent un drap aux 4 côtés.

La classe est partagée en 2 groupes placés de part et d'autre du drap.

Les objets (mappemonde, balle de tennis...) sont déposés sur le drap, les uns après les autres. Les objets en mouvement symbolisent les trajectoires des planètes dans l'univers.

Les élèves observent et commentent les mouvements des objets. Par groupe, ils comparent leurs observations et les valident.

Phase d'auto-formation

Les élèves sont encouragés à relater et à partager entre eux ce qu'ils connaissent déjà du sujet et les nouvelles questions qu'ils se posent.

Ex : Un élève a vu un reportage sur Mars. Il partage ce qu'il en a retenu (la planète rouge, on y a découvert de l'eau...). Il relance également un questionnement quant à la vie possible sur une autre planète, sur son emplacement dans le système solaire...

Phase d'erreur(s)

Phase très développée pour cette situation d'apprentissage.

Le professeur et/ou les élèves formulent des hypothèses de départ.

Sur la base de l'observation du dispositif expérimental « en action », de l'analyse du reportage, ils corrigent leurs erreurs et formulent de nouvelles hypothèses à valider.

Ils manipulent des objets symboliques (la lampe torche = le soleil, la balle de tennis = une planète, etc.) qui les aideront à avancer pas à pas et à s'auto-corriger.

Proposition de grille critériée pour cette situation d'apprentissage

UAA1 - Thème 1 - La Terre, une planète habitée dans l'Univers⁷

Critères	Indicateurs	Évaluation non chiffrée
1. Exactitude des connaissances	<p>L'élève définit correctement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le modèle astronomique • un modèle (terme général) • la planète tellurique • la planète rocheuse • la lune <p>L'élève cite 2 astronomes vus au cours</p>	Si plus de 2 erreurs : critère non satisfait
2. Qualité des explications	<p>Sur la base de ses connaissances, l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> • annote correctement le schéma des mouvements de la Terre ; • fait le lien entre l'alternance lumière/obscurité et la durée du jour ; • fait également le lien avec la rotation de la Terre ; • utilise le vocabulaire scientifique adéquat ; • fournit des explications basées sur des arguments scientifiques ; • formule des phrases françaises structurées 	Si plus de 2 erreurs : critère non satisfait
3. Recherche et traitement de l'information <i>Critère prioritaire</i>	<p>En se basant sur ses connaissances, les figures proposées et la documentation fournie, l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> • tire des informations correctes du schéma sur le système solaire et les transcrit précisément ; • explique les 2 grands types de planètes et • cite les 2 causes responsables des variations de températures ; • en tire une conclusion correcte. 	Si plus de 2 erreurs : critère non satisfait
Total		L'élève a réussi s'il satisfait à 2 critères dont le 3
Bonus	L'élève s'aide de la documentation mise à disposition pour fournir des informations complémentaires.	

⁷ Cette unité fait l'objet d'une évaluation dans le cadre du processus « appliquer » et ne peut être l'objet d'une situation de « transfert ». Il est important de noter que le processus « connaître » est intimement lié au processus « appliquer » et que ceux-ci s'évaluent à travers la justification. Pour plus d'informations, voir « annexes ».

La production et la propagation d'un son selon les milieux

Nombre de périodes	1 x 50 min				
Public cible	5 ^e année - Professionnel				
Titre de la leçon	La production et la propagation d'un son selon les milieux				
UAA visée principalement	UAA 12 : Les ondes sonores				
Prérequis « savoir »	Connaître du vocabulaire ciblé : fréquence (hauteur), amplitude (volume)				
Prérequis « savoir-faire »	<ul style="list-style-type: none"> • Construire et manipuler du matériel expérimental • Tirer des informations essentielles à partir d'observations, de manipulations, d'une vidéo... • Communiquer oralement, échanger • Rédiger une synthèse 				
Tâche finale demandée	Expliquer ce qu'est un son et les facteurs influençant sa vitesse de propagation				
Tâches intermédiaires	<ul style="list-style-type: none"> • Construire du matériel expérimental en suivant des consignes précises et le mettre en action • Observer les différents dispositifs en action, les analyser et confronter ses observations avec celles des autres élèves • Modifier les conditions expérimentales proposées, réaliser de nouvelles observations, échanger et confronter les résultats • En tirer des conclusions pour élaborer une synthèse commune sur la propagation du son dans divers milieux 				
Processus activés	<p>« Connaître » : Sur base d'un exemple, déterminer les conditions de production et de propagation d'un son.</p> <p>« Appliquer » : Déterminer expérimentalement la période d'un son et calculer sa fréquence ; comparer la vitesse de propagation d'un son dans différents milieu.</p>				
Situation problème	<p>Au far West, les indiens collaient leur oreille aux rails du train afin de savoir à quelle distance d'eux on pouvait localiser le train. Pourquoi ?</p> <p>Entend-on aisément lorsque quelqu'un parle au travers d'une porte, d'un double vitrage, dans l'eau ou dans l'air. Pourquoi ?</p> <p>Quelles sont les conditions expérimentales et les raisons physiques qui influencent la vitesse de propagation d'un son?</p>				
Tempos pédagogiques	Mobilisation	Collaboration	Auto-formation	Erreur	Auto-évaluation
Supports pédagogiques	<p>Matériel à disposition des élèves pour construire des dispositifs expérimentaux : des gobelets de matières différentes et une ficelle de plusieurs mètres de long, un saladier et un film plastique (= un amplificateur), des ballons gonflés d'eau...</p> <ul style="list-style-type: none"> • un baffle pour amplifier de la musique • des vidéos • des diapasons 				
Production finale attendue	Synthèse verbale puis formalisée par écrit des observations des élèves sur les caractéristiques permettant d'influencer la propagation du son dans différents milieux.				

Scénario pédagogique

Phase de mobilisation

Le professeur suscite les échanges oraux à partir de plusieurs questionnements concernant la propagation du son dans divers milieux ou à travers un obstacle (dans l'eau, derrière une porte, dans l'air...). Les élèves sont invités à communiquer et partager leurs connaissances et leur vécu dans des situations précises.

Phase de collaboration

Afin de découvrir que le son est une vibration et que sa propagation varie selon les milieux, différents objets sont mis à disposition des élèves. Avec leur professeur, ils construisent du matériel expérimental tel que :

- un « téléphone » fabriqué à l'aide de 2 gobelets reliés par une corde,
- un amplificateur (saladier et film plastique sur lequel on dépose des grains de riz) ou ils testent du matériel mis à disposition tel que le diapason.

Les élèves manipulent, observent les phénomènes, commentent, confrontent leurs observations et les résultats, échangent afin de construire leur savoir.

Ils émettent des hypothèses telles que : « et si le matériel expérimental était modifié, par exemple : raccourcir ou rallonger la ficelle entre les gobelets, utiliser des gobelets en carton ou en plastique, modifier l'amplification et les sons musicaux pour observer la « danse du riz », »

Le professeur leur suggère également de modifier le lieu d'expérimentation quand cela s'avère possible (en dehors de la classe, dans un couloir, au dehors, dans un plus grand local...).

Des petites vidéos peuvent également servir à visionner d'autres expériences sur la propagation du son dans divers milieux.

Phase d'auto-formation

L'ensemble des observations sont recueillies et synthétisées par la classe. Le professeur aide les élèves à organiser leur pensée par la reformulation correcte et précise. Celle-ci est collationnée dans leur cours.

Ce n'est qu'une fois que tous les phénomènes et expériences auront été compris, décortiqués et expliqués que le vocabulaire spécifique sera donné par le professeur. Il s'acquiert de manière progressive et toujours en lien avec des observations et des expérimentations pour lui donner sens.

Phase d'erreur(s)

Phase très développée pour cette situation d'apprentissage.

Le professeur et/ou les élèves formulent des hypothèses de départ qu'ils vérifient, expérimentent, confrontent... L'enseignant profite des erreurs de ses élèves comme d'une richesse pour relancer l'attention, poser de nouvelles questions, amener un nouveau défi. Il encourage ses élèves à manipuler le matériel de toutes les manières possibles, à partager leurs observations, à confronter leurs déductions ; le but étant de maîtriser de nouveaux savoirs sur la propagation du son avant de passer au module 2.

Phase d'auto-évaluation

Les élèves synthétisent oralement puis par écrit le résultat de leurs observations sur les caractéristiques permettant d'influencer la propagation du son dans différents milieux.

Dépannage d'un circuit électrique simple (situation liée à l'OBG)

Nombre de périodes	2 x 50 min				
Public cible	3 ^e année - Technique de qualification				
Titre de la leçon	<i>Dépannage d'un circuit électrique simple</i>				
UAA visée principalement	UAA5 : l'énergie électrique				
Prérequis « savoir »	<ul style="list-style-type: none"> • Énergie électrique et transformations d'énergie • Tension électrique • Intensité de courant • Résistance (sans la loi d'Ohm) • Générateur, récepteur • Effets (thermique, lumineux, magnétique, mécanique, chimique) du courant • Symboles des composants usuels électrique • Unités : volt, ampère, ohm, watt • Dangers du courant électrique, notamment le court-circuit 				
Prérequis « savoir-faire »	<ul style="list-style-type: none"> • Dessiner un schéma • Réaliser un circuit électrique sur la base d'un schéma • Utiliser un multimètre 				
Tâche finale demandée	Dépanner un circuit électrique				
Tâches intermédiaires	<p>Appliquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • construire un circuit électrique à partir d'un schéma ; • établir expérimentalement comment varie l'intensité du courant dans un circuit (présence d'un générateur, circuit fermé). <p>Connaître :</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifier les conditions de circulation d'un courant électrique dans un circuit (présence d'un générateur, circuit fermé). 				
Processus activés	Appliquer et connaître				
Situation problème	Une société vous demande de réparer des moteurs à courant continu défectueux. À l'aide d'un collègue, trouve le ou les problèmes du moteur électrique				
Tempos pédagogiques	Collaboration	Coopération	Auto-évaluation	Erreur	Consolidation
Supports pédagogiques	Fiche outil sur l'usage du multimètre Fiche outil sur le fonctionnement d'un moteur à courant continu Fiche outil sur « comment établir un diagnostic d'un appareil électrique défectueux »				
Production finale attendue	Présenter oralement la fiche diagnostic du moteur à réparer et expliquer la démarche suivie devant la classe				

Scénario pédagogique

Phase de mobilisation

L'élève mobilise ses acquis pour répondre à la situation problème.

Phase de collaboration

Les élèves travaillent par groupe de deux pour favoriser les échanges (savoir, savoir-faire et attitude).

Phase d'erreur/auto-évaluation

Les élèves reçoivent les outils nécessaires contenant les différentes procédures par l'intermédiaire de fiches outils et testent leurs hypothèses à l'aide de ces outils afin de répéter des « essais-erreurs ».

Phase de coopération

Chaque groupe ayant une problématique différente (panne différente), ils sont amenés à exposer oralement la procédure de dépannage devant le groupe classe.

Proposition de grille critériée pour cette situation d'apprentissage

UAA5 - Thème 5 – L'énergie électrique

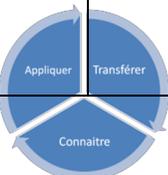
Critères	Indicateurs	Proposition d'évaluation
Pertinence de la démarche Démarche et structure de la procédure <i>Critère prioritaire</i>	<ul style="list-style-type: none"> L'analyse des composants est exacte : vérification du fonctionnement du multimètre ; vérification du matériel nécessaire à la situation problème de départ. 	Oui – Non Oui – Non Oui – Non
Appareil de mesure <i>Critère prioritaire</i>	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un appareil de mesure (type et calibre) ; mesurer les grandeurs physiques d'un circuit électrique. 	Choix correct Exactitude de la mesure
Identifier les composants d'un circuit électrique simple <i>Critère prioritaire</i>	Tous les éléments d'un circuit électrique simple sont présents : <ul style="list-style-type: none"> générateur récepteur interrupteur conducteurs résistance 	Les cinq indicateurs sont à satisfaire
Réalisation d'un schéma à partir d'une situation pratique <i>Critère prioritaire</i>	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation correcte des symboles électriques ; respect des normes (RGIE). 	Les deux indicateurs sont à satisfaire
Production	<ul style="list-style-type: none"> Le schéma est propre et soigné (le schéma peut être réalisé à l'aide d'un logiciel de dessin) ; le dépannage est réalisé de manière propre ; utilisation des termes techniques ; la présentation orale est structurée et logique. 	Oui – Non Oui – Non Oui – Non Oui – Non
Attitude	<ul style="list-style-type: none"> Respecter les consignes de sécurité des laboratoires ; utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition. 	Oui – Non Oui – Non
Total		L'élève a réussi s'il satisfait à 3 critères prioritaires sur 4

Tableaux des UAA du référentiel du 2^e degré

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 1: LES MOUVEMENTS DE LA TERRE

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

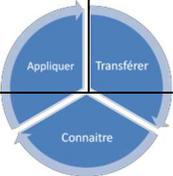
- Sur base d'une démarche d'investigation, décrire un phénomène observé sur Terre

Processus		Ressources
<p>Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un dispositif permettant de décrire un phénomène observé sur Terre parmi les suivants: <ul style="list-style-type: none"> - l'alternance lumière/obscurité - la différence de température en été et en hiver sous nos latitudes - la différence de température à midi et au coucher du Soleil pour un jour donné - le décalage horaire entre deux régions du globe 	<p>Transférer</p> <p>/</p>	<p>UAA prérequis: /</p> <p>Savoirs disciplinaires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Étoile, planète et satellite naturel (astres) • Système solaire • Mouvements de la Terre (rotation et révolution) <p>Savoir-faire disciplinaires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un dispositif illustrant un phénomène • Utiliser une mappemonde <p>Attitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition
		
<p>Connaitre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire le système solaire comme un ensemble de planètes qui gravitent autour du Soleil • Distinguer étoile, planète et satellite • Associer l'alternance lumière/obscurité et la durée du jour à la rotation de la Terre • Associer l'alternance des saisons et la durée d'une année à la révolution de la Terre 		
<p>Stratégies transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se situer dans l'espace • Mettre en relation des éléments pertinents • Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat 		

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 2: LA LUMIÈRE NOUS PERMET D'OBSERVER

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

- Sur base d'une démarche d'investigation, déterminer les conditions de visibilité d'un objet ainsi que la couleur sous laquelle on le perçoit

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivre un mode opératoire permettant de vérifier la propagation rectiligne de la lumière • Identifier par une construction géométrique les zones d'ombre propre, d'ombre portée et de cône d'ombre produites par un objet éclairé à l'aide d'une source lumineuse ponctuelle • Suivre un mode opératoire pour décomposer une lumière blanche • Utiliser un dispositif pour produire une lumière colorée à partir de couleurs primaires (rouge, vert et bleu) • Prévoir et justifier la couleur sous laquelle on perçoit un objet éclairé par une lumière colorée (rouge, verte et bleue) 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <p>À partir d'un texte simple ou d'un dispositif expérimental, expliquer les phases de la Lune (uniquement en TQ)</p>	<p style="text-align: center;">UAA prérequis: /</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires</p> <p>Sources de lumière et objets éclairés</p> <p>Propagation rectiligne de la lumière Rayon lumineux</p> <p>Corps transparents, corps translucides et corps opaques</p> <p>Ombre propre, ombre portée, cône d'ombre (en se limitant à une source ponctuelle)</p> <p>Décomposition de la lumière blanche</p> <p>Filtres colorés (rouge, vert et bleu)</p> <p>Synthèse des couleurs</p> <p>Couleur prise par un objet</p> <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires</p> <p>Schématiser le trajet des rayons lumineux</p> <p>Suivre un mode opératoire</p> <p>Utiliser un dispositif opératoire</p> <p style="text-align: center;">Attitudes</p> <p>Respecter les consignes de sécurité des laboratoires</p> <p>Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition</p>
		
<p style="text-align: center;">Connaître</p> <ul style="list-style-type: none"> • Différencier une source de lumière d'un objet éclairé • Décrire les conditions de visibilité d'un objet (objet lumineux, récepteur et sans obstacle entre l'objet et le récepteur) • Schématiser la propagation rectiligne de la lumière à l'aide du rayon lumineux • Différencier les corps transparents des corps translucides et des corps opaques • Schématiser l'effet d'un ou de plusieurs filtres colorés sur la lumière blanche 		
<p>Stratégies transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualiser dans l'espace • Tracer avec précision • Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat 		

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 3: LA CELLULE, UNITÉ DE BASE DU MONDE VIVANT

Partie I. La cellule est un tout fonctionnel

Partie II. Le système nerveux, un système dans lequel les cellules communiquent entre elles

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

Partie I

- Sur base d'une démarche d'investigation, observer qu'un organisme pluricellulaire est constitué de cellules qui assurent les fonctions essentielles du vivant

Partie II

- Sur base d'une démarche d'investigation, montrer que certaines cellules sont spécialisées pour assurer des fonctions spécifiques, en prenant l'exemple de la vision
- Décrire l'action de certaines substances sur le système nerveux en vue d'expliquer leurs effets sur la santé

Processus

Ressources

Appliquer

Transférer

UAA prérequis: /

Partie I

- Sur base de documents iconographiques, hiérarchiser les différents niveaux d'organisation d'un organisme pluricellulaire: système, organe, tissu, cellule
- Réaliser le dessin d'une cellule observée au microscope optique et estimer son ordre de grandeur
- Analyser et interpréter une expérience faite en classe (exemples: membrane et perméabilité, paroi et turgescence, photosynthèse et production d'amidon)

Partie II

- À partir de la dissection d'un œil, légènder un schéma fourni

Partie I

- Sur base d'observations réalisées au microscope, identifier le type de cellule (végétale ou animale), en justifiant son choix
- À partir d'un document, analyser et interpréter le résultat d'une expérience (non réalisée en classe) mettant en évidence les rôles des constituants cellulaires visibles au microscope optique (uniquement en TQ)

Partie II

- À partir d'un document simple, identifier l'effet d'une substance sur le système nerveux et son impact sur la santé
- Légènder et commenter un schéma de la communication nerveuse depuis un organe sensoriel (autre que l'œil) jusqu'à un organe effecteur (uniquement en TQ)

Savoirs disciplinaires

Différents niveaux d'organisation: système, organe, tissu, cellule

Cellules eucaryotes

Ordre de grandeur de la taille d'une cellule

Structure cellulaire et rôles des organites (se limiter à: noyau, cytoplasme, membrane plasmique, paroi cellulosique, chloroplaste, vacuole et mitochondrie)

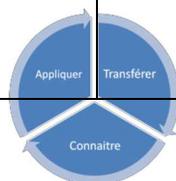
Liens entre le fonctionnement de systèmes et la vie cellulaire (se limiter à nutrition et excréation, respiration et photosynthèse)

Œil, organe des sens constitué de cellules spécialisées

Structure du système nerveux: encéphale, moelle épinière, nerfs

Système nerveux, moyen de transfert d'informations entre les organes (organe sensoriel et organe effecteur) via les neurones

Hygiène psychique: action de certaines substances sur le système nerveux



<p style="text-align: center;">Connaître</p> <p>Partie I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Légender un dessin ou un schéma d'une cellule animale et d'une cellule végétale observées en microscopie optique • Mettre en relation les organites cellulaires étudiés avec les quatre fonctions que sont la nutrition et l'excrétion, la respiration et la photosynthèse <p>Partie II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Légender un schéma des différentes parties de l'œil humain (coupe sagittale) • Légender et expliciter un schéma de la communication nerveuse depuis l'œil jusqu'à un organe effecteur 	<p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinguer un dessin d'un schéma • Légender un dessin ou un schéma • Utiliser un microscope optique • Calculer le grossissement obtenu avec un microscope optique • Réaliser un dessin d'observation • Expliciter un schéma fonctionnel • Suivre un mode opératoire • Analyser et interpréter le résultat d'une expérience <p style="text-align: center;">Attitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respecter les consignes de sécurité des laboratoires • Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition
<p>Stratégies transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la plausibilité d'une assertion • Mettre en relation des éléments pertinents • Traiter et utiliser l'information • Utiliser des langages différents • Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat 	

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 4: TRANSFORMATION DE LA MATIÈRE

Partie I. La conservation de la masse

Partie II. La combustion

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

Partie I

- Sur base d'une démarche d'investigation, montrer qu'il y a conservation de la masse lors d'une transformation de la matière

Partie II

- Sur base d'une démarche d'investigation, identifier les caractéristiques d'une réaction de combustion

Processus

Ressources

Appliquer

Transférer

UAA prérequis: /

Partie I

- Sur base d'une expérience réalisée en classe, mettre en évidence la conservation de la masse

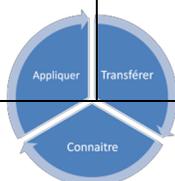
- Sur base d'un document simple, identifier les conséquences d'une réaction de combustion incomplète
- Montrer que la respiration est une réaction de combustion (uniquement en TQ)

Savoirs disciplinaires

Phénomène physique (uniquement changements d'état)
 Réaction chimique (se limiter à l'aspect macroscopique)
 Conservation de la masse
 Réaction de combustion (se limiter à l'écriture nominative)
 Triangle du feu
 Pictogrammes de dangers, mentions des dangers et conseils de prudence (en lien avec la combustion)

Partie II

- Sur base d'une expérience réalisée en classe, mettre en évidence la présence d'énergie, d'eau et de dioxyde de carbone lors d'une réaction de combustion



Connaitre

Partie I

- Sur base expérimentale, expliciter le critère permettant de distinguer une réaction chimique d'un changement d'état

Partie II

- Identifier dans une situation concrète les différents éléments du triangle du feu
- Associer un pictogramme (SGH01, SGH02, SGH03 et SGH04) au danger qu'il représente

Savoir-faire disciplinaires

Mesurer des volumes et des masses
 Schématiser un montage expérimental
 Analyser et interpréter les résultats d'une expérience Suivre un mode opératoire

Attitudes

Respecter les consignes de sécurité des laboratoires
 Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition

Stratégies transversales

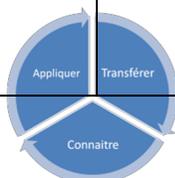
- Traiter et utiliser l'information
- Mettre en relation des éléments pertinents
- Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 5: L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

- Sur base d'une démarche d'investigation, expliciter les conditions d'utilisation d'appareils électriques

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construire un circuit électrique à partir d'un schéma • Établir expérimentalement comment varie l'intensité du courant dans un circuit quand la résistance varie à tension constante • À l'aide d'un ohmmètre, mesurer la résistance de différents appareils à usage domestique • À l'aide d'un ohmmètre, comparer la résistance du corps humain dans différentes conditions • Extraire de l'étiquette signalétique d'un appareil électrique les renseignements nécessaires à une utilisation correcte • À l'aide d'un énergimètre (wattheuremètre), estimer la consommation annuelle d'un appareil en fonctionnement et en mode veille 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> • À partir d'un document iconographique décrivant une situation de la vie courante, relever les manquements en matière de sécurité électrique • Sur base documentaire, proposer des solutions pour diminuer la consommation d'énergie électrique d'une habitation, dans une perspective de développement durable 	<p style="text-align: center;">UAA prérequis: /</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires</p> <p>Circuits électriques en série, en parallèle Énergie électrique et transformations d'énergie Tension électrique Intensité de courant Résistance (sans la loi d'Ohm) Générateur, récepteur Effets (thermique, lumineux, magnétique, mécanique, chimique) du courant Symboles des composants usuels Relation entre puissance et énergie électrique Unités: volt, ampère, ohm, watt et kilowattheure Dangers du courant électrique, notamment le court-circuit Fusible, disjoncteur, différentiel, prise de terre (rôle fonctionnel, sans détail)</p> <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires</p> <p>Dessiner un schéma électrique Réaliser un circuit électrique sur base d'un schéma Utiliser un multimètre Utiliser un énergimètre (wattheuremètre)</p> <p style="text-align: center;">Attitudes</p> <p>Respecter les consignes de sécurité des laboratoires Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition</p>
<p style="text-align: center;">Connaitre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser une analogie pour différencier une tension électrique d'une intensité de courant • Identifier les conditions de circulation d'un courant électrique dans un circuit (présence d'un générateur, circuit fermé) • Citer différents exemples de générateurs électriques et indiquer la transformation d'énergie dont ils sont le siège • Citer différents exemples de récepteurs et indiquer la transformation d'énergie dont ils sont le siège • Dans une situation donnée, choisir en le justifiant le dispositif de sécurité adéquat (fusible, disjoncteur, différentiel, prise de terre) • Illustrer la notion de kWh dans une situation de la vie courante 		



Stratégies transversales

- Visualiser dans l'espace
- Mettre en relation des éléments pertinents
- Traiter et utiliser l'information
- Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 6: BIODIVERSITÉ ET ÉVOLUTION

Partie I. Étude d'un écosystème et classement phylogénétique

Partie II. La biodiversité à la lumière de l'évolution

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

Partie I

- Sur base d'une démarche d'investigation, décrire les êtres vivants qui peuplent un écosystème et analyser leurs relations intra et interspécifiques
- Sur base d'une démarche d'investigation, classer les êtres vivants d'une collection donnée afin de montrer qu'ils ont un ancêtre commun

Partie II

- Sur base d'une démarche d'investigation, montrer qu'il existe différents types d'arguments scientifiques prouvant l'évolution

Processus

Ressources

Appliquer

Transférer

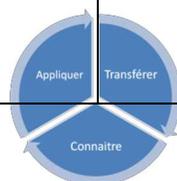
Partie I

- Dans le cas de l'écosystème exploré sur le terrain,
 - décrire les facteurs abiotiques
 - caractériser les relations alimentaires entre les êtres vivants à l'aide d'un réseau trophique
 - classer les organismes d'un échantillon sur base de leurs caractères morphologiques partagés
 - représenter les relations de parenté au sein d'un échantillon d'animaux sous la forme d'un arbre phylogénétique

- Sur base d'un document, expliciter que la biodiversité d'un écosystème est le résultat de l'évolution

Partie II

- Sur base d'un document, développer des arguments (morphologiques, anatomiques, paléontologiques) en faveur de l'évolution des êtres vivants



Connaître

Partie I

- Dans le cas d'un écosystème étudié sur le terrain (étang, haie, prairie, jardin, sol, forêt...):
 - expliciter cet écosystème comme un ensemble formé d'un biotope et d'une biocénose d'une grande diversité
 - justifier qu'un classement phylogénétique permet de montrer qu'un ensemble d'êtres vivants ont un ancêtre commun

Partie II

- Expliciter que l'évolution des êtres vivants n'est pas une croyance, mais un fait scientifique.

UAA prérequis: UAA3

Savoirs disciplinaires

Écosystème, biotope, biocénose
 Relations alimentaires (prédation, parasitisme...) et réseaux trophiques
 Biodiversité
 Classement phylogénétique
 Fossiles
 Arguments morphologiques, anatomiques et paléontologiques en faveur de l'évolution

Savoir-faire disciplinaires

Réaliser des relevés sur le terrain
 Récolter, observer, décrire et comparer des êtres vivants
 Réaliser des ensembles emboîtés et schématiser les liens de parenté qui en découlent sous forme d'un arbre phylogénétique Schématiser un réseau trophique

Attitudes

Respecter le milieu naturel visité
 Respecter les consignes de sécurité des laboratoires
 Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition

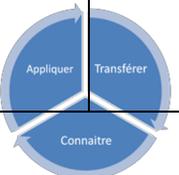
Stratégies transversales

- Se situer dans le temps
- Mettre en relation des éléments pertinents
- Traiter et utiliser l'information
- Utiliser des langages différents
- Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 7: LES LENTILLES NOUS AIDENT À OBSERVER

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

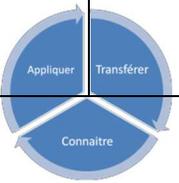
- Sur base d'une démarche d'investigation, justifier l'usage de différentes lentilles

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparer et trier quelques lentilles par diverses méthodes (toucher, déviation d'un faisceau parallèle, observation d'un texte) • Utiliser un dispositif pour modéliser le fonctionnement de l'œil normal, myope et hypermétrope 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un dispositif expérimental pour modéliser la correction d'un défaut de l'œil. • Extraire d'un document les informations montrant des applications des lentilles dans la vie courante 	<p style="text-align: center;">UAA prérequis: UAA2</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires</p> <p>Déviation de la lumière par des lentilles: effets de convergence et de divergence Œil humain: paupières, cristallin, pupille et rétine Défauts de l'œil: myopie et hypermétropie</p> <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires</p> <p>Suivre un mode opératoire Schématiser un dispositif expérimental</p> <p style="text-align: center;">Attitudes</p> <p>Adopter une attitude préventive pour protéger sa vision Respecter les consignes de sécurité des laboratoires Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition</p>
 <p style="text-align: center;">Connaître</p> <ul style="list-style-type: none"> • Différencier l'effet d'une lentille convergente de celui d'une lentille divergente • Identifier et décrire le rôle des différentes parties de l'œil dans le mécanisme de la vision 		
<p>Stratégies transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en relation des éléments pertinents • Traiter et utiliser l'information • Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat 		

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 8: VIVRE UNE SEXUALITÉ RESPONSABLE

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

- Utiliser des arguments scientifiques pour justifier des choix en relation avec sa sexualité

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schématiser le trajet des spermatozoïdes et de l'ovule dans les voies génitales y compris lors d'un rapport sexuel • À partir d'un document iconographique, décrire le processus de fécondation • Sur base d'un document simple, identifier un moyen de prévention en relation avec une infection sexuellement transmissible 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur base d'un document illustrant un comportement à risques (usage d'alcool, de tabac, de drogue...), décrire les dangers pour l'embryon à l'aide d'un schéma des échanges placentaires 	<p style="text-align: center;">UAA prérequis: UAA3</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appareils reproducteurs humains • Spermatozoïde et ovule en termes de cellules (se limiter à: membrane, noyau et cytoplasme) • Cycle menstruel • Fécondation • Embryon et fœtus • Rôles du placenta • Modes d'action de quelques contraceptifs • Infection sexuellement transmissible et prévention <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Établir un schéma à partir d'un document • Utiliser un document iconographique pour décrire un phénomène <p style="text-align: center;">Attitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respecter le choix de chacun en matière de sexualité et de contraception
		
<p style="text-align: center;">Connaître</p> <ul style="list-style-type: none"> • Légender un schéma des appareils reproducteurs humains et expliciter le rôle des principaux organes • Décrire les étapes du cycle menstruel • Mettre en relation le mode d'action de quelques contraceptifs avec l'anatomie des appareils reproducteurs humains • Expliciter la notion d'infection sexuellement transmissible et les moyens de prévention • Différencier un embryon d'un fœtus • Schématiser les échanges vitaux au niveau du placenta 		

Stratégies transversales

- Mettre en relation des éléments pertinents
- Traiter et utiliser l'information
- Utiliser des langages différents
- Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 9: L'ATOME, CONSTITUANT ÉLÉMENTAIRE DE LA MATIÈRE

Partie I. Atomes et molécules

Partie II. Corps métalliques et corps non métalliques (uniquement corps purs simples)

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

Partie I

- Sur base d'une démarche d'investigation, modéliser les composants de la matière

Partie II

- Sur base d'une démarche d'investigation, justifier l'utilisation des corps métalliques et des corps non métalliques en fonction de leurs propriétés

Processus

Ressources

Appliquer

Transférer

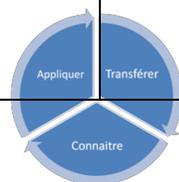
Partie I

- Distinguer un mélange d'un corps pur
- À partir de la formule chimique d'une substance courante, donner sa composition atomique

Partie II

- Distinguer expérimentalement corps métalliques et corps non-métalliques sur base de leurs propriétés

- Sur base d'un document simple, mettre en relation les propriétés d'un élément métallique ou d'un élément non-métallique avec ses utilisations et les conséquences de celles-ci



Connaitre

Partie I

- Sur base d'une expérience réalisée en classe, expliciter la molécule comme étant un assemblage d'atomes
- Décrire l'atome comme une entité neutre
- Écrire les symboles des éléments rencontrés
- Estimer l'ordre de grandeur d'un atome

Partie II

- Lier le classement des éléments dans le tableau périodique à leurs propriétés
- Décrire un ion comme un atome ayant gagné ou perdu un (des) électron(s)

UAA prérequis: UAA4

Savoirs disciplinaires

Mélanges (ensemble de molécules différentes) et corps purs (ensemble de molécules identiques)
 Modèle moléculaire ("assemblage d'atomes")
 Modèle atomique de Rutherford (noyau et électrons)
 Ordre de grandeur d'un atome
 Quelques éléments et leur symbole
 Notion de formule chimique
 Propriétés des corps métalliques et des corps non- métalliques (aspect, conductibilité, réaction avec l'eau...) Position des éléments métalliques et non-métalliques dans le tableau périodique
 Réaction chimique (se limiter à l'écriture nominative)
 Notion d'ion

Savoir-faire disciplinaires

Utiliser un multimètre
 Suivre un mode opératoire
 Analyser et interpréter des résultats d'expériences réalisées en classe

Attitudes

Respecter les consignes de sécurité des laboratoires
 Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition

Stratégies transversales

- Visualiser dans l'espace
- Mettre en relation des éléments pertinents
- Traiter et utiliser l'information
- Utiliser des langages différents
- Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 10: LES ÊTRES VIVANTS ONT BESOIN D'ÉNERGIE POUR FONCTIONNER

Partie I. La nutrition humaine

Partie II. Les flux d'énergie dans un écosystème

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

Partie I

- Sur base d'une démarche d'investigation, analyser l'alimentation de l'être humain

Partie II

- Sur base d'une démarche d'investigation, établir que tous les organismes ont besoin d'énergie

Processus

Ressources

Appliquer

Transférer

Partie I

- Comparer les besoins énergétiques de divers individus en fonction de facteurs variés (âge, sexe, niveau d'activité physique, environnement...)

Partie II

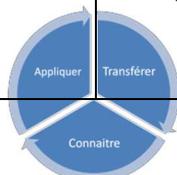
- Sur base d'un schéma d'une cellule type, mettre en évidence que la cellule est, entre autres, une centrale énergétique
- Comparer les pyramides d'énergie de différents écosystèmes

Partie I

- À l'aide de tables de composition des aliments et de tableaux de consommation énergétique, déterminer et justifier si un régime alimentaire est équilibré
- Identifier dans un texte quelques changements significatifs d'habitudes alimentaires en relation avec le développement de maladies nutritionnelles (uniquement en TQ)

Partie II

- Expliquer les effets de l'élimination ou de l'affaiblissement d'une partie d'une pyramide d'énergie (uniquement en TQ)



UAA prérequis: UAA3 – UAA4 – UAA6

Savoirs disciplinaires

Catégories et rôles des aliments (eau, glucides, lipides, protides, sels minéraux et vitamines)
 Le kilojoule, unité d'énergie alimentaire Règles de base d'une alimentation équilibrée
 Conditions nécessaires à la vie (énergie, eau, matière...)
 Organismes autotrophes et hétérotrophes Organisation générale de la plante verte
 Photosynthèse et respiration (se limiter à l'écriture nominative)
 Relations alimentaires entre organismes vivants représentées par des pyramides d'énergie.

Savoir-faire disciplinaires

Utiliser une table de composition d'aliments
 Utiliser une table de valeurs énergétiques des aliments Utiliser une table de dépenses énergétiques en fonction des activités humaines
 Critiquer un régime alimentaire

Connaitre

Partie I

- Expliciter les catégories et les rôles des aliments nécessaires au fonctionnement de l'organisme humain
- Expliciter comment la valeur énergétique d'un aliment est déterminée
- Mettre en relation quelques activités concrètes avec l'énergie dépensée pour les réaliser

Partie II

- Citer les conditions nécessaires à la vie
- Mettre en relation l'organisation générale d'une plante verte avec la physiologie de sa nutrition
- Comparer les rôles de la photosynthèse et de la respiration; localiser ces phénomènes dans la cellule
- Décrire le transfert qui s'effectue dans une pyramide d'énergie

Stratégies transversales

- Mettre en relation des éléments pertinents
- Traiter et utiliser l'information
- Utiliser des langages différents
- Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat

Tableaux des UAA du référentiel du 3^e degré

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 11: ACTIVITÉS HUMAINES ET MODIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

- Sur base d'une démarche d'investigation, analyser l'impact d'activités humaines rejetant des polluants dans un écosystème.

Processus

Ressources

Appliquer

- Établir les liens entre les cycles du carbone et de l'oxygène
- Sur base de documents, identifier des modes de propagation d'un polluant et montrer son transfert d'un milieu à un autre

Transférer

- À partir de résultats d'analyse d'un échantillon (eau, air ou sol), décrire l'impact d'un polluant sur la biodiversité d'un écosystème
- Sur base de documents, expliquer comment l'être humain remédie à une pollution dont il est responsable
- Déterminer une empreinte écologique puis proposer des actions permettant de la réduire
- Sur base d'une documentation, évaluer l'incidence sur l'environnement de l'utilisation domestique d'une solution comme l'esprit de sel, un déboucheur liquide

UAA prérequis: UAA6 – UAA10 – UAA14

Savoirs disciplinaires

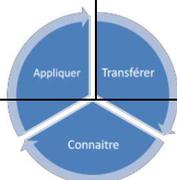
- Cycles biogéochimiques (carbone et oxygène)
- Notion de pollution
- Pollutions naturelle et anthropique
- Empreinte écologique

Savoir-faire disciplinaire

- Décrire un cycle biogéochimique à partir d'un schéma

Attitude

- Adopter une attitude citoyenne face à l'environnement



Connaitre

- À partir d'un schéma, décrire les cycles du carbone et de l'oxygène
- Différencier les types de pollution
- Identifier des polluants et les lier à des activités humaines responsables de leur rejet dans l'eau, l'atmosphère ou le sol
- Expliciter la notion d'empreinte écologique

Stratégies transversales

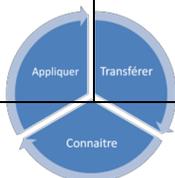
- Mettre en relation des éléments pertinents
- Traiter et utiliser l'information
- Utiliser des langages différents
- Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 12: LES ONDES SONORES

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

- Sur base d'une démarche d'investigation, caractériser les ondes sonores, leurs utilisations et leurs effets

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer expérimentalement la période d'un son et calculer sa fréquence • Comparer la vitesse de propagation d'un son dans différents milieux • À l'aide d'un sonomètre, comparer les niveaux d'intensité dans différentes situations • Établir et comparer les plages d'audibilité de quelques volontaires en classe • Sur base de l'interprétation d'oscillogrammes, classer des sons du plus grave au plus aigu • Comparer expérimentalement l'atténuation phonique obtenue avec différents matériaux limitant les nuisances sonores 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dans une situation concrète, justifier la pertinence de solutions proposées pour lutter contre les nuisances sonores • Sur base d'une recherche documentaire, expliquer le principe d'une technologie utilisant les ondes sonores pour observer et communiquer (par exemple: échographie, sonar, écholocation ...) 	<p style="text-align: center;">UAA prérequis: UAA5</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires</p> <p>Mouvement vibratoire Période, fréquence, amplitude</p> <p>Onde sonore, exemple d'onde matérielle</p> <p>Caractéristiques d'un signal sonore (hauteur, intensité) Unités usuelles: hertz (fréquence) et décibel (niveau sonore) Influence du milieu sur la vitesse de propagation</p> <p>Dangers causés par les sons</p> <p>Isolation phonique Infrasons, sons et ultrasons</p> <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires Lire et interpréter un oscillogramme Utiliser un sonomètre</p> <p style="text-align: center;">Attitudes</p> <p>Protéger son capital auditif</p> <p>Respecter les consignes de sécurité des laboratoires</p> <p>Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition</p>
<p style="text-align: center;">Connaître</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur base d'un exemple, déterminer les conditions de production et de propagation d'un son • Décrire une expérience montrant qu'une onde transporte de l'énergie sans transport de matière 		



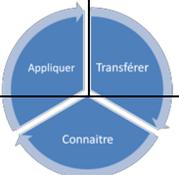
Stratégies transversales

- Traiter et utiliser l'information
- Utiliser des langages différents
- Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat
- Argumenter

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 13: LES ORGANISMES VIVANTS CONTIENNENT, UTILISENT ET TRANSMETTENT DE L'INFORMATION GÉNÉTIQUE

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

- Sur base d'une démarche d'investigation, analyser des mécanismes de transmission de caractères héréditaires, principalement chez l'être humain
- Utiliser des arguments scientifiques pour expliciter l'impact de la biotechnologie sur notre quotidien

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrypter un caryotype humain afin d'en tirer des informations sur le genre ou sur une anomalie • Sur base d'un document, préciser les caractéristiques d'une mutation (cause, nature, effets éventuels) • Construire un échiquier de croisement pour expliquer un cas de monohybridisme chez l'être humain 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre un problème simple d'hérédité chez l'être humain • Interpréter la transmission d'un caractère à partir d'un arbre généalogique donné • À partir de documents décrivant une biotechnologie, présenter la technique, puis mettre en évidence des avantages et des inconvénients de son application 	<p style="text-align: center;">UAA prérequis: UAA3 – UAA8</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires</p> <p>Mitose et méiose, reproductions asexuée et sexuée (sans aborder les crossing-over)</p> <p>Caryotype</p> <p>Transmission génétique des caractères héréditaires (monohybridisme uniquement)</p> <p>Hérédité humaine: groupes sanguins, facteurs rhésus, hérédité liée au sexe</p> <p>Notion de macromolécules organiques (structure simplifiée de l'ADN et d'une protéine)</p> <p>Notion élémentaire de gène (considérer le gène comme segment d'ADN, porté par un chromosome et déterminant un caractère héréditaire, via la production d'une protéine)</p> <p>Universalité de l'information génétique et du code génétique</p> <p>Mutation</p> <p>Biotechnologies: clonage artificiel, ingénierie génétique</p> <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires</p> <p>Construire un échiquier de croisement</p> <p>Interpréter un arbre généalogique</p> <p>Modéliser une biotechnologie</p>
 <p style="text-align: center;">Connaître</p> <ul style="list-style-type: none"> • Différencier la mitose de la méiose en faisant le lien avec le type de reproduction • Expliciter la notion de brassage chromosomique et ses conséquences • Sur base d'un schéma donné, expliciter les liens conceptuels entre chromosome, ADN, gène, protéine et caractère héréditaire • Expliciter que chaque gène peut exister sous des formes différentes menant à une variabilité des caractères • Sur base d'un exemple, expliciter que tous les caractères ne sont pas héréditaires 		

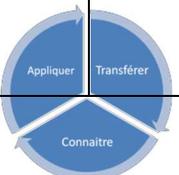
Stratégies transversales

- Mettre en relation des éléments pertinents
- Traiter et utiliser l'information
- Utiliser des langages différents
- Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat
- Argumenter

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 14: LES SOLUTIONS AQUEUSES

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

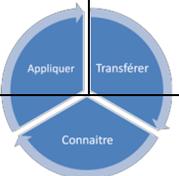
- Sur base d'une démarche d'investigation, identifier le caractère basique ou acide de différentes substances de la vie courante afin de les utiliser à bon escient

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préparer une solution de concentration donnée (g/L) par pesée directe et la diluer dans un rapport simple • Déterminer le caractère basique, acide ou neutre de diverses solutions rencontrées dans la vie courante • Expliciter les informations données par des étiquettes de flacons contenant des solutions utilisées dans la vie courante • Mettre en évidence le caractère acide, basique ou neutre des réactifs et des produits dans une réaction de neutralisation • Dans l'équation chimique d'une réaction de neutralisation, identifier l'acide, la base, le sel et l'eau 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploiter les informations données par l'étiquette d'un produit d'usage domestique pour décrire les risques encourus et les moyens de s'en prévenir • Sur base d'une documentation, proposer un moyen de lutte contre l'acidification d'un milieu naturel 	<p>UAA prérequis: UAA4 – UAA9</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires</p> <p>Solution, solvant, soluté Concentration d'une solution Notion de dilution Acide, base, sel Notions de réactifs et de produits Réaction de neutralisation avec formation d'eau Échelle de pH Pictogrammes de dangers, mentions des dangers et conseils de prudence (en lien avec les acides et les bases) Pluies acides</p> <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires</p> <p>Suivre un protocole expérimental Mesurer des volumes et des masses Préparer une solution Analyser et interpréter des résultats d'expériences réalisées en classe</p> <p style="text-align: center;">Attitudes</p> <p>Respecter les consignes de sécurité des laboratoires Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition</p>
		
<p style="text-align: center;">Connaître</p> <ul style="list-style-type: none"> • Énoncer l'effet de la dilution sur la concentration d'une solution aqueuse • Expliciter la réaction acide/base comme une réaction chimique impliquant un transfert d'H⁺ • Reproduire une échelle de pH en explicitant sa signification • Associer un pictogramme (SGH05 à SGH09) au danger qu'il représente • Sur base expérimentale, décrire le mécanisme de formation des pluies acides 		
<p>Stratégies transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en relation des éléments pertinents • Traiter et utiliser l'information • Utiliser des langages différents • Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat 		

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 15: SE DÉPLACER EN TOUTE SÉCURITÉ

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

- Sur base d'une démarche d'investigation, utiliser des arguments scientifiques pour justifier des comportements citoyens en matière de déplacements

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les variations d'énergie (cinétique et potentielle) dans un mouvement simple • Dans une situation concrète, utiliser la première loi de Newton pour expliquer les effets d'inertie • Résoudre un exercice simple reliant vitesse, distance et durée • Proposer et tester une méthode permettant d'estimer l'ordre de grandeur d'une vitesse dans une situation concrète ou expérimentale • Identifier les rôles joués par les frottements lors d'un déplacement • Utiliser un abaque donnant les distances d'arrêt d'un véhicule pour expliquer la pertinence d'une norme de sécurité routière 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur base de documents fournis, avancer une réponse argumentée permettant d'expliquer, par exemple: <ul style="list-style-type: none"> - l'importance du port de la ceinture de sécurité - les différents dégâts occasionnés lors d'une collision axiale entre deux véhicules - une affirmation de la sécurité routière du type: "une collision d'une voiture à 90 km/h contre un mur correspond à la chute de cette même voiture d'une hauteur de onze étages" 	<p style="text-align: center;">UAA prérequis: /</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires</p> <p>Force Vitesse, accélération Énergie mécanique Énergie cinétique (uniquement translation) Énergie potentielle de pesanteur Principe de conservation de l'énergie mécanique Frottements (sans formalisme mathématique) Unités SI de force, de vitesse, d'énergie Lois de Newton</p> <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires</p> <p>Mesurer des distances et des durées Exprimer le résultat d'une mesure et 'un calcul Transformer des unités de vitesse.</p> <p style="text-align: center;">Attitudes</p> <p>Respecter les consignes de sécurité des laboratoires Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition</p>
 <p style="text-align: center;">Connaître</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier le type d'énergie (cinétique ou potentielle) dans une situation simple • Décrire une situation concrète illustrant le principe de conservation de l'énergie mécanique • Associer la distance d'arrêt d'un véhicule aux paramètres dont elle dépend (temps de réaction, vitesse initiale, état de la route...) 		

Stratégies transversales

- Vérifier la plausibilité d'une assertion
- Mettre en relation des éléments pertinents
- Traiter et utiliser l'information
- Utiliser des langages différents
- Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat
- Argumenter

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 16: ÉVOLUTION DU VIVANT

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

- En se basant sur des arguments scientifiques, proposer une reconstitution des principales étapes de l'histoire de la vie sur Terre, y compris celle de la lignée humaine
- Sur base d'une démarche d'investigation, mettre en évidence des mécanismes de l'évolution des êtres vivants
- Dans le cadre de l'origine de la diversité des êtres vivants, distinguer un argument scientifique d'une croyance

Processus

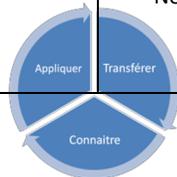
Ressources

Appliquer

Transférer

- Sur base de documents (audiovisuels notamment) ou d'une visite de musée, situer sur une ligne du temps les grandes étapes de l'évolution de la vie (maximum une dizaine)
- Dans une situation concrète, utiliser la théorie de la sélection naturelle pour prédire et justifier quel caractère simple est favorisé dans un environnement donné
- Identifier et décrire un processus de spéciation à partir d'un exemple concret
- Différencier le caractère scientifique de la théorie de l'évolution d'une explication dogmatique comme le créationnisme

- Sur base de documents (audiovisuels notamment) ou d'une visite de musée, repérer sur une ligne du temps un événement d'extinction massive et proposer des hypothèses scientifiques pour l'expliquer
- À travers un exemple concret (la phalène du bouleau, la résistance aux antibiotiques...), mettre en évidence les mécanismes qui expliquent l'adaptation au milieu
- Sur base de documents, relever des arguments scientifiques permettant de progresser dans la résolution d'une énigme liée à la lignée humaine (par exemple, l'Homme de Neandertal et l'Homme moderne appartiennent-ils à la même espèce?)



Connaitre

- À travers un exemple, expliciter le lien entre la dérive des continents et l'histoire de la vie
- Expliciter en quoi la découverte des principaux fossiles de la lignée humaine permet de mettre en évidence le caractère "buisonnant" de l'évolution de cette lignée
- Expliciter en quoi la phrase "L'être humain descend du singe." n'a pas de sens
- Comparer le processus de sélection artificielle à celui de sélection naturelle
- Expliciter que les mutations génèrent la variabilité génétique et se produisent indépendamment de leur utilité éventuelle
- Situer les événements de spéciation sur un arbre phylogénétique et en expliciter le mécanisme général

UAA prérequis: UAA6 – UAA13

Savoirs disciplinaires

Aspect aléatoire d'une mutation Sélection artificielle et sélection naturelle Adaptation Spéciation Extinctions massives Dérive des continents Origine de la vie et étapes de l'évolution

Savoir-faire disciplinaires

Lire une ligne du temps prenant en compte les grandes étapes de l'évolution Distinguer un argument scientifique d'une croyance

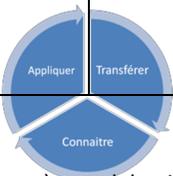
Stratégies transversales

- Se situer dans le temps
- Vérifier la plausibilité d'une assertion
- Mettre en relation des éléments pertinents
- Traiter et utiliser l'information
- Utiliser des langages différents
- Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat
- Argumenter

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 17: LES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

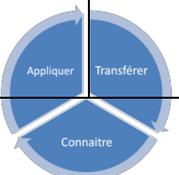
- Sur base d'une démarche d'investigation, caractériser les ondes électromagnétiques, leurs utilisations et leurs effets

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur base expérimentale, décrire l'action d'un rayonnement électromagnétique (par exemple: élévation de température par les infrarouges, stérilisation par les ultraviolets...) • Dans une situation concrète, justifier le décalage dans la réception d'un phénomène lumineux et d'un phénomène sonore émis simultanément au même endroit 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur base d'une recherche documentaire, expliquer le principe d'une technologie utilisant les ondes électromagnétiques pour observer (par exemple: radar, caméra infrarouge, scanner, radiographie ...) • Mener une recherche sur les effets d'un type d'onde électromagnétique (par exemple: infrarouges, ultraviolets, microondes, ondes GSM, rayons X...) 	<p style="text-align: center;">UAA prérequis: UAA2 – UAA5 – UAA12</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires</p> <p>Onde lumineuse, exemple d'onde électromagnétique Diffraction Longueur d'onde Spectre des ondes électromagnétiques dont infrarouge, spectre visible, ultraviolet Particularité des ondes électromagnétiques: propagation dans le vide Vitesse de propagation dans le vide Relation entre fréquence, longueur d'onde et vitesse</p> <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires</p> <p>Utiliser la relation $\lambda \cdot \nu = c$ Schématiser un montage expérimental Analyser et interpréter les résultats d'une expérience</p> <p style="text-align: center;">Attitudes</p> <p>Protéger son capital santé Respecter les consignes de sécurité des laboratoires Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition</p>
		
<p style="text-align: center;">Connaitre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire une expérience illustrant le caractère ondulatoire de la lumière • Associer différentes technologies au spectre électromagnétique • Justifier l'appellation d'ionisantes pour certaines ondes électromagnétiques 		
<p>Stratégies transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualiser dans l'espace. • Mettre en relation des éléments pertinents • Traiter et utiliser l'information • Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat 		

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 18: L'ÊTRE HUMAIN ET LES MICROORGANISMES

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

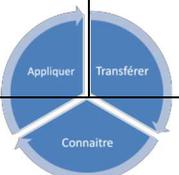
- Sur base d'une démarche d'investigation, décrire les rôles que jouent les microorganismes dans la vie des êtres humains

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • À partir d'un document iconographique, décrire la réaction inflammatoire • À partir d'un texte simple, schématiser le principe d'une vaccination • Réaliser une expérience illustrant le rôle des microorganismes dans une fermentation (par exemple: yaourt, pain...) 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> • À partir de documents, rechercher des arguments scientifiques sur la nécessité de la vaccination • À partir d'une activité de recherche, décrire le mécanisme de propagation d'une maladie (SIDA et une autre épidémie en lien avec l'actualité) ainsi que les moyens de s'en prémunir • Sur base d'un document relatif au mécanisme de résistance à un antibiotique, expliciter un slogan de prévention comme: "Les antibiotiques, c'est pas automatique" 	<p style="text-align: center;">UAA prérequis: UAA3 – UAA16</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires</p> <p>Microorganismes: virus, bactéries, eucaryotes unicellulaires, mycètes</p> <p>Barrières naturelles contre les agents pathogènes</p> <p>Défenses innées et non spécifiques: fièvre, inflammation, phagocytose</p> <p>Immunité acquise et défense spécifique: anticorps, antigène, globule blanc</p> <p>Prévention et lutte contre les agents pathogènes: hygiène, antisepsie, asepsie, préservatif, antibiotique, vaccination</p> <p>Épidémies et pandémies (SIDA, gripes ...) Fermentations</p> <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires</p> <p>Commenter un schéma</p> <p>Schématiser un processus</p> <p>Suivre un mode opératoire</p> <p style="text-align: center;">Attitudes</p> <p>Protéger son capital santé</p>
		
<p style="text-align: center;">Connaitre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur base de photographies prises au microscope, identifier en justifiant les différents types de microorganismes • Expliciter les rôles bénéfiques ou pathogènes de quelques microorganismes pour l'être humain • Décrire les principales barrières naturelles contre les agents pathogènes • Expliciter les principaux moyens de prévention et de lutte contre les agents pathogènes 		
<p>Stratégies transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en relation des éléments pertinents • Traiter et utiliser l'information • Utiliser des langages différents • Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat • Argumenter 		

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 19: OXYDANTS ET RÉDUCTEURS

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

- Sur base d'une démarche d'investigation, expliciter la corrosion des métaux
- Sur base d'une démarche d'investigation, mettre en évidence la transformation d'énergie chimique en énergie électrique dans une pile

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur base d'une expérience réalisée en classe, mettre en évidence l'oxydation des métaux • Sur base d'un document donné, retrouver la (les) conséquence(s) de la corrosion d'un métal • Sur base d'une expérience réalisée en classe, expliciter les conditions nécessaires au fonctionnement d'une pile 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une recherche documentaire pour expliquer une technique utilisée pour protéger les métaux de la corrosion • Construire une pile en sélectionnant dans le matériel mis à disposition les éléments nécessaires pour faire fonctionner un récepteur donné 	<p>UAA prérequis: UAA4 – UAA5 – UAA9 – UAA14</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires</p> <p>Action de l'air sur les métaux Oxydation/réduction et oxydant/réducteur Transformation d'énergie dans une pile Pile et accumulateur</p> <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires</p> <p>Suivre un mode opératoire Analyser et interpréter des résultats d'expériences réalisées en classe Utiliser un multimètre</p> <p style="text-align: center;">Attitudes</p> <p>Respecter les consignes de sécurité des laboratoires Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition</p>
 <p style="text-align: center;">Connaître</p> <ul style="list-style-type: none"> • À l'aide d'un exemple, décrire le phénomène de corrosion des métaux à l'air libre • Expliciter la pile comme le siège d'une réaction chimique impliquant un transfert d'électrons • Différencier une pile d'un accumulateur • Par des exemples, illustrer différentes utilisations de piles et d'accumulateurs 		
<p>Stratégies transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en relation des éléments pertinents • Traiter et utiliser l'information • Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat 		

UNITÉ D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE 20: ÉNERGIES: CHOIX JUDICIEUX ET UTILISATION RATIONNELLE

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

- Utiliser des arguments scientifiques pour alimenter ou comprendre une prise de position sur les choix énergétiques

Processus		Ressources
<p style="text-align: center;">Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimer la quantité d'énergie grise associée à différents produits de consommation • Sur base d'une expérience, calculer le rendement d'une transformation énergétique simple en mettant en évidence les pertes d'énergie • Sur base de documents iconographiques ou de visites, comparer les principales étapes de transformations énergétiques dans deux types différents de centrales électriques 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer des initiatives citoyennes visant à diminuer la consommation d'énergie • À l'aide de documents, comparer divers modes de production d'électricité en fonction de facteurs tels que l'économie, l'environnement et la qualité de vie pour justifier un choix énergétique • Sur base d'un dossier documentaire, évaluer les impacts de la consommation des matières plastiques puis proposer des solutions pour protéger l'environnement et pour lutter contre l'épuisement du pétrole 	<p style="text-align: center;">UAA prérequis: UAA5 – UAA11</p> <p style="text-align: center;">Savoirs disciplinaires Énergies renouvelables et non renouvelables Énergie grise Combustibles et plastiques issus du traitement du pétrole Transformations d'énergie dans une centrale productrice d'énergie électrique</p> <p style="text-align: center;">Savoir-faire disciplinaires Calculer un rendement énergétique Analyser et interpréter les résultats d'une expérience Exprimer les résultats d'une mesure et d'un calcul</p> <p style="text-align: center;">Attitudes Adopter une attitude citoyenne face à l'environnement Utiliser de manière appropriée et en toute sécurité l'équipement mis à disposition</p>
<p style="text-align: center;">Connaître</p> <ul style="list-style-type: none"> • Justifier le caractère renouvelable ou non renouvelable de différentes sources d'énergie • Identifier les transformations d'énergie dans une centrale productrice d'énergie électrique • Citer des impacts environnementaux associés aux différents types d'énergie • Expliciter la notion d'énergie grise 		
<p>Stratégies transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en relation des éléments pertinents • Traiter et utiliser l'information • Utiliser des langages différents • Communiquer en utilisant le vocabulaire spécifique et le langage adéquat 		

- Argumenter