

Sciences 8e année

Programme d'études (renouvelé)

Website References

Website references contained within this document are provided solely as a convenience and do not constitute an endorsement by the Department of Education of the content, policies, or products of the referenced website. The department does not control the referenced websites and subsequent links, and is not responsible for the accuracy, legality, or content of those websites. Referenced website content may change without notice.

Regional Education Centres and educators are required under the Department's Public School Programs Network Access and Use Policy to preview and evaluate sites before recommending them for student use. If an outdated or inappropriate site is found, please report it to <curriculum@novascotia.ca>.

Le projet pilote de renouvellement des programmes d'études 7 et 8 est en cours de mise en oeuvre dans des écoles sélectionnées. Il s'agit d'une approche progressive avec une mise en oeuvre complète prévue pour 2022/2023.

© Droit d'auteur à la Couronne, Province de la Nouvelle-Écosse , 2021

Préparé par le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle Écosse Il s'agit de la version la plus récente du matériel pédagogique actuel utilisé par les enseignants de la Nouvelle-Écosse.

Tous les efforts ont été faits pour indiquer les sources d'origine et pour respecter la Loi sur le droit d'auteur. Si, dans certains cas, des omissions ont eu lieu, prière d'en aviser le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse au numéro 1-888-825-7770 pour qu'elles soient rectifiées. La reproduction, du contenu ou en partie, de la présente publication est autorisée dans la mesure où elle s'effectue dans un but non commercial et qu'elle indique clairement que ce document est une publication du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse.

Sciences 8e année (renouvelé)

Programme

2021

Table des matières

Contexte	2
L'éducation inclusive	4
L'apprentissage sous le prisme des compétences transdisciplinaires et des compétences	4
Que sont les compétences transdisciplinaires?	5
Programmes d'études	6
Prestation de cours	6
Comment utiliser ce guide	8
Résultats d'apprentissage:	
Les apprenants analyseront le lien entre les caractéristiques des cellules et les besoins de l'organisme	12
Les apprenants évalueront comment maintenir la santé des cellules et des systèmes et quels facteurs peuvent y nuire.	18
Les apprenants créeront un modèle illustrant les principes de la théorie cinétique moléculaire.	23
Les apprenants évalueront les preuves océanographiques et les autres preuves des changements climatiques à partir d'une perspective inclusive de la culture mi'kmaw.	28
Les apprenants évalueront l'impact de l'activité humaine sur les changements climatiques.	34
Les apprenants formuleront un plan pour atténuer les effets des changements climatiques ou leur permettre de s'y adapter.	40
Les apprenants mettront à l'essai les effets des changements de température et de pression sur les propriétés des fluides.	45
Les apprenants compareront les avantages mécaniques fournis par les systèmes hydrauliques et pneumatiques.	51
Les apprenants construiront un appareil utilisant des systèmes hydrauliques ou pneumatiques.	56
Appendices	
Qu'est-ce que le raisonnement scientifique?	62
Les sciences – portée et ordre – vue d'ensemble	64

Contexte

L'éducation scientifique à l'objectif important et universel d'inculquer à ses apprenants une compréhension des rôles des sciences et de la technologie au sein de notre société. Le programme d'études de sciences de la Nouvelle-Écosse vise à développer la capacité de résolution de problèmes des apprenants afin qu'ils puissent mettre en application les principes d'exploration scientifique lors de situations réelles dans le but de résoudre des problèmes familiers. Ainsi, les apprenants développeront leurs compétences et leurs domaines de compétences transdisciplinaires. De plus, le programme de sciences de la 8e année vise à développer les bases scientifiques grâce à des projets de conception et de construction d'innovations technologiques, des travaux d'écriture visant la communication scientifique et l'analyse de données.

Les apprenants de la 8e année auront l'occasion de concevoir des explorations scientifiques, d'évaluer des éléments de preuve, d'utiliser ces éléments de preuve à des fins d'arguments et d'utiliser la technologie pour résoudre un problème.

Ils exploreront les concepts de base de la nature des sciences, tels que:

- Raisonnement scientifique
- Tendances
- Cause et effet
- Systèmes et modèles
- Énergie et matière
- Structure et fonction
- Changements et stabilité
- Intendance et durabilité
- Similarité et diversité

L'apprentissage en contexte:

La nature des sciences demande aux élèves de mettre en question les phénomènes du monde qui les entourent, puis qu'ils mettent à l'essai ces phénomènes dans des environnements contrôlés. Des thèmes permettent de créer des objectifs d'apprentissage authentiques et facilitent l'apprentissage interdisciplinaire axé sur un projet. Les apprenants observeront le contexte de ce qu'ils apprennent, ce qui améliorera le transfert de compétences et de connaissances. Il est important que les apprenants se considèrent comme des scientifiques faisant partie intégrante du processus d'apprentissage.

L'apprentissage par l'entremise thèmes est une façon de charger l'apprentissage de sens tous les apprenants. Chacun des thèmes du programme de sciences de la 8e année fournit une occasion pour les élèves d'apprendre par l'exploration, ce qui est essentiel au développement de leurs bases scientifiques et de leurs compétences en pensée critique.

Thèmes du programme de sciences de la 8e année :

- *Santé des cellules, santé des systèmes* – Les apprenants explorent des concepts liés aux façons dont ils peuvent garder leur corps en santé. Ils apprendront à propos de la structure et des fonctions des cellules en ce qui a trait à divers troubles médicaux. Les apprenants adopteront des méthodes d'études de cas.
- *Changements climatiques* – Les apprenants exploreront des concepts liés à la chaleur et à la théorie moléculaire cinétique en ce qui concerne les changements climatiques et l'effet de serre. Ils examineront le rôle des humains dans les changements climatiques et les solutions potentielles pour en atténuer les effets et s'y adapter.
- *Systèmes hydrauliques et pneumatiques* – Les apprenants exploreront des concepts liés aux propriétés et aux dynamiques des fluides telles qu'elles sont mises en application dans les systèmes hydrauliques et pneumatiques. Les apprenants exploreront les avantages mécaniques offerts par ces systèmes et utiliseront le processus de conception afin de créer un système hydraulique ou pneumatique pour résoudre un problème.

Éducation inclusive

Avec l'éducation inclusive, on s'engage à garantir une éducation qui soit équitable, de grande qualité et sensible à la culture et à la langue, afin de permettre à tous les élèves de connaître le bien-être et la réussite.

- L'offre d'activités d'apprentissage stimulantes et accessibles, pour que tous les élèves se sentent concernés et inspirés et aient des défis à relever;
- Des mesures pour veiller à ce que tous les élèves se reconnaissent partout dans leur école, dans les ressources pédagogiques et dans les activités d'apprentissage;
- La création d'une culture fondée sur des attentes élevées pour chaque élève.

L'apprentissage sous le prisme des compétences transdisciplinaires et compétences

En 2015, le Conseil atlantique des ministres de l'Éducation et de la Formation (CAMEF) a publié les conclusions de son processus de réexamen des résultats d'apprentissage transdisciplinaires du Canada atlantique, qui avaient été mis au point en 1995 pour servir de cadre au travail d'élaboration des programmes d'études. La question posée par ce réexamen était celle de savoir si le modèle existant répondait bien à l'évolution des exigences de la vie personnelle et professionnelle au XXI^e siècle. Le réexamen a débouché sur un nouveau document intitulé « Cadre des compétences transdisciplinaires », qui insiste sur le fait qu'il est important d'avoir des énoncés clairs décrivant ce que les apprenants sont censés savoir et être capables de faire et ce sur quoi ils sont censés avoir fait un travail de réflexion à l'issue de leurs études à l'école secondaire. Les domaines de compétence transdisciplinaires décrivent des attentes ne portant pas sur telle ou telle matière particulière, mais sur les attitudes, les compétences et les connaissances sur lesquelles les apprenants travaillent sur l'ensemble des programmes d'études.



Que sont les compétences transdisciplinaires?

Chaque compétence transdisciplinaire est un ensemble d'attitudes, de compétences et de connaissances liées entre elles auquel on a recours et qu'on met en application dans un contexte particulier de l'apprentissage et de la vie. L'apprenant progresse dans chaque compétence transdisciplinaire au fil du temps en participant à des activités d'apprentissage et en travaillant dans un milieu favorable à l'apprentissage.

Citoyenneté (CIT) :

Les apprenants sont censés contribuer à la qualité et à la pérennité de leur environnement, de leur communauté et de la société. Ils analysent des enjeux culturels, économiques, environnementaux, politiques et sociaux, ils prennent des décisions, ils portent des jugements, ils résolvent des problèmes et ils ont le comportement d'individus responsables dans un contexte local, national et mondial.

Développement personnel et cheminement de carrière (DPCC) :

Les apprenants sont censés devenir des personnes conscientes d'elles-mêmes et autonomes, qui se fixent des objectifs et cherchent à les atteindre. Ils comprennent la contribution de la culture aux rôles joués dans la vie personnelle et professionnelle. Ils prennent des décisions réfléchies à l'égard de leur santé, de leur bien-être et de leur cheminement personnel et professionnel.

Communication (COM) :

Les apprenants sont censés savoir interpréter divers supports de communication et bien s'exprimer à l'aide de ces divers supports. Ils participent à des échanges critiques, écoutent, lisent, visionnent et créent à des fins d'information, d'enrichissement et de plaisir.

Créativité et innovation (CI) :

Les apprenants sont censés se montrer ouverts à la nouveauté, participer à des processus créatifs, établir des liens inattendus et être à l'origine d'idées, de techniques et de produits nouveaux et dynamiques. Ils apprécient l'expression artistique et le travail créatif et novateur des autres.

Pensée critique (PC) :

Les apprenants sont censés analyser et évaluer des éléments de preuve, des arguments et des idées à l'aide de divers types de raisonnement afin de se renseigner, de prendre des décisions et de résoudre des problèmes. Ils se livrent à une pensée critique sur les processus cognitifs.

Maitrise de la technologie (MT) :

Les apprenants sont censés utiliser et appliquer les technologies afin de collaborer, de communiquer, de créer, d'innover, d'apprendre et de résoudre des problèmes. Ils utilisent les technologies en conformité avec la loi, sans se mettre en danger et de façon responsable sur le plan éthique afin de faciliter et de renforcer leur apprentissage.

Programme d'études

Les résultats d'apprentissage du programme d'études sont des énoncés sur ce que l'apprenant doit connaître et savoir-faire. Les résultats d'apprentissage fournissent un contexte pour le développement des **compétences** par rapport aux **concepts**.

- Les **indicateurs** sont des énoncés encadrés par les **compétences** et les **concepts** liés afin d'indiquer le niveau de compréhension du concept par rapport au résultat d'apprentissage. Les questions pour guider la réflexion sont suggérées comme façons dont on peut aborder l'apprentissage associé à la compétence et au concept.
 - Les **compétences** contribuent au développement des compétences transdisciplinaires. Chaque compétence a une définition adaptée au niveau scolaire développée à partir des domaines de compétences.
 - Les **concepts** sont des idées clés, des informations et des théorique les apprenants arrivent à connaître par l'entremise de la compétence correspondante.

Les enseignants peuvent utiliser les compétences transdisciplinaires pour encadrer les activités d'apprentissage. Selon les façons dont les apprenants se livrent au processus d'apprentissage pour un indicateur particulier, il est possible de développer n'importe quel des compétences transdisciplinaires. Cependant, les compétences transdisciplinaires listées après chaque indicateur sont ceux qui s'alignent le mieux avec les compétences et les concepts décrits.

Prestation de cours :

L'apprentissage sera amélioré par l'entremise d'une approche axée sur l'exploration et guidée par la curiosité naturelle des apprenants alors qu'ils mettent en question, explorent et donnent un sens au monde. L'enseignant développe des plans, guide les apprenants et leur fournit les instructions explicites et les soutiens nécessaires pendant cette approche. Une prise en compte soigneuse sera nécessaire afin de déterminer les façons d'étayer le processus pour favoriser l'apprentissage par exploration structuré, puis guidé et finalement ouvert et autonome.

Cette approche aide les apprenants à établir des liens plus solides et à mieux comprendre les concepts et leur offre davantage d'occasions d'apprendre les résultats de façon significative.

Il existe aussi des occasions d'offrir le programme d'études par l'entremise d'une approche transdisciplinaire à mesure que les apprenants développent leurs compétences et leurs compétences transdisciplinaires et explorent des concepts portant sur de multiples sujets.

Apprentissage par l'exploration

L'apprentissage par l'exploration est une approche qui favorise l'interrogation, la création d'idées et l'observation. Le processus implique généralement des explorations visant à répondre à une grande question ou à résoudre un problème. Ces interrogations nécessitent que les élèves apprennent à élaborer des questions, à rechercher des informations et à identifier des solutions ou des conclusions possibles.

Apprentissage axé sur des projets

En utilisant les « grandes idées » comme point de départ, les élèves apprennent à travers des projets pratiques qui leur permettent d'acquérir une compréhension approfondie du sujet qu'ils peuvent appliquer dans le monde réel. Cette approche pousse les élèves à formuler des questions, à rechercher des réponses, à élaborer de nouvelles compréhensions, à communiquer leur apprentissage aux autres, tout en développant des compétences de pensée critique, de collaboration, de communication, de raisonnement, de synthèse et de résilience. L'apprentissage par projet se termine généralement par un produit final qui est présenté à une école et/ou à un public communautaire.

Comment l'apprentissage par l'expérience profite aux apprenants:

- Rend l'apprentissage accessible et pertinent pour les apprenants
- Fournit une motivation par l'apprentissage contextuel
- Aide les apprenants à intégrer et à mettre en pratique les concepts et les théories apprises en salle de classe
- Crée des opportunités de développement des compétences et de réussite dans l'apprentissage
- Aide les apprenants à réfléchir aux options de carrière et à explorer les cheminements de carrière possibles

À quoi cela pourrait-il ressembler en salle de classe?

Les apprenants :

- Recherchent et saisissent les opportunités d'innovation
- Présentent et testent des idées
- Évaluent les opportunités
- Fixent des objectifs et des plans d'action
- Démontrent la conscience de soi
- S'engagent dans une réflexion continue
- Prennent des risques

Comment puis-je savoir que cela fonctionne?

Les apprenants se développent en tant que :

- Collaborateurs flexibles
- Leadeurs réfléchis
- Preneurs de risques calculés
- Résolveurs de problèmes qui font preuve d'adaptation et de résilience
- Communicateurs efficaces
- Apprenants conscients de soi

Comment utiliser ce guide

Résultat: Les apprenants analyseront l'exactitude, la fiabilité, la validité des informations et les partis pris dans diverses formes de médias écrits, audiovisuels, auditives, visuelles et numériques.

Les résultats d'apprentissage sont des énoncés qui indiquent ce que l'apprenant est censé savoir et être capable de faire. Les résultats d'apprentissage fournissent le contexte dans lequel les apprenants développent leurs compétences par rapport à l'apprentissage des concepts.

Raison d'être

Les apprenants ont des occasions d'examiner de nombreuses formes de médias écrits, audiovisuels, auditives, visuelles et numériques. Ils apprennent à reconnaître comment l'exactitude, la fiabilité, la validité et les partis pris ont un effet sur le sens. Les apprenants compareront et remettront en question un éventail de sources afin de développer un angle critique de ce qu'ils entendent, ce qu'ils disent, ce qu'ils voient et ce qu'ils écrivent. Les apprenants prennent conscience de leur perspective et de celles des autres quand ils analysent des textes.

La raison d'être fournit le contexte pour l'apprentissage par rapport aux concepts et aux compétences que les apprenants exploreront dans le cadre de ce résultat d'apprentissage.

Compétences transdisciplinaires

- Pensée critique (PC)
- Maîtrise de la technologie (MT)
- Citoyenneté (CIT)
- Communication (COM)

Les activités d'apprentissage sont conçues afin de permettre aux apprenants d'explorer les domaines de compétences.

Indicateurs de rendement

- sélectionner des sources **fiables** (PC, MT)
- comparer l'**exactitude** des informations en provenance de divers médias écrits, audiovisuels, auditives, visuelles et numériques
- mettre en application des stratégies pour choisir des informations en fonction de la **de communication** (CIT, COM, PC, MT)
- examiner l'influence qu'exercent les **partis pris** sur les messages écrits, audiovisuels, auditives, visuelles et numériques (COM, PC, CIT, MT)

Les indicateurs favorisent le développement de compétences et de concepts par rapport au résultat d'apprentissage. Ils fournissent un contexte pour les concepts. Les enseignants peuvent, à leur discrétion, modifier et définir les indicateurs pour aider au mieux les apprenants à parvenir aux résultats d'apprentissage.

Concepts et questions d'orientation

Fiabilité

- Qu'est-ce qui me permet de confirmer la fiabilité d'une source?
- Pourquoi est-il important d'utiliser des sources fiables?
- Que puis-je faire si je ne sais pas si une source est fiable?

Les compétences transdisciplinaires sont listées à la fin de chaque indicateur. Ils s'alignent de près avec la combinaison de compétences et de concepts dans l'indicateur. Ils peuvent faciliter la planification des activités d'apprentissage.

Exactitude

- Pourquoi est-il important d'utiliser des informations exactes?
- Qu'est-ce qui me permet de confirmer l'exactitude de l'information?
- Comment puis-je comparer des informations en provenance de divers médias écrits, audiovisuels, auditives, visuelles et numériques pour déterminer l'exactitude?
- Comment puis-je utiliser des sources fiables pour déterminer l'exactitude de l'information?

Les concepts offrent un contexte pour le développement des compétences. Les concepts sont des idées clés, des informations, des stratégies, des processus et des théories que les apprenants apprennent par l'entremise de la compétence correspondante.

Validité

- Qu'est-ce qui me permet de confirmer la pertinence de l'information à ma question ou mon idée?

Les questions d'orientation fournissent des points de départ pour l'apprentissage par l'enquête et guident l'acquisition des compétences dans les différents domaines de compétence transdisciplinaires.

- Qu'est-ce qui me permet de confirmer que l'information est appropriée pour une question ou une idée?
- Comment des informations valides peuvent-elles justifier une question ou une idée?

Partis pris

- Pourquoi devrais-je mettre en question ce que j'entends, je vois et je lis?
- Pourquoi devrais-je mettre en question ce que je pense savoir?
- Comment puis-je reconnaître le parti pris dans les différentes formes de communication?
- Comment les différentes perspectives ont-elles un effet sur ma compréhension du message?
- Comment puis-je reconnaître quand un auteur favorise une perspective plutôt qu'une autre?

Compétences

Analyser

Recueillir et sélectionner des renseignements utiles; déterminer leur importance; déterminer des perspectives; communiquer des conclusions.

La première compétence définie est la compétence figurant dans l'énoncé du résultat d'apprentissage. Les autres compétences sont celles qui figurent dans les énoncés des indicateurs.

Sélectionner

Trouver plusieurs détails pertinents et fiables pour appuyer une réponse.

Comparer

Faire des observations; relever des similitudes et des différences; établir des liens et proposer une interprétation; communiquer les conclusions.

Mettre en application

Entreprendre, utiliser ou mettre en place une procédure ou une technique.

Examiner

Poser et réviser des questions; trouver plusieurs éléments pertinents et fiables qui appuient une réponse; organiser et comparer des éléments; établir les liens, reconnaître les perspectives représentées et communiquer des conclusions.

Connaissances contextuelles

En 6e année, les apprenants commencent à explorer les stéréotypes et les repérer dans les textes. Ils réfléchissent aux effets des choix de mots et aux répercussions des perspectives sur la façon dont on perçoit des événements. En 7e année, les apprenants commencent à analyser l'exactitude, la fiabilité et la validité des informations et des partis pris dans diverses formes de communication. En 8e année, les apprenants continuent de développer leurs compétences dans le cadre de ces concepts.

Les connaissances contextuelles fournissent une vue d'ensemble des activités des apprenants par rapport aux compétences et aux concepts du résultat d'apprentissage.

Certains cours comprennent un tableau décrivant la portée et l'ordre des compétences et des concepts pour le résultat d'apprentissage.

Activités d'apprentissage

Les indicateurs suggérés sont organisés de façon à échafauder l'apprentissage d'apprentissage visé. L'exploration des compétences et des concepts peut se faire dans un ordre quelconque, en parallèle ou de façon sélective l'apprentissage. L'activité décrite ci-dessous est présentée séparément des autres indicateurs pour le résultat d'apprentissage; dans la pratique, cependant, il est possible de travailler simultanément sur plusieurs indicateurs. Les élèves peuvent, par exemple, « *comparer l'exactitude des informations en provenance de diverses sources* » tout en apprenant à « *sélectionner les sources fiables* ».

Pour chaque résultat d'apprentissage, le guide fournit un exemple d'activité d'apprentissage se rapportant aux compétences, aux concepts et aux domaines de compétence transdisciplinaires pour un indicateur particulier.

Indicateurs de rendement

- sélectionner des sources **fiables** (PC, MT)
- **comparer l'exactitude des informations en provenance de diverses sources** (CIT, COM, PC, MT)
- mettre en application des stratégies pour choisir des informations **de communication** (CIT, COM, PC, MT)
- examiner l'influence qu'exercent les **partis pris** sur les messages de communication (COM, PC, CIT, MT)

Les indicateurs sont présentés de nouveau, mais cette fois en indiquant lequel sera exploré lors de l'activité d'apprentissage

Vue d'ensemble

Cette activité d'apprentissage peut servir à favoriser l'enquête en se servant d'une question d'enquête centrale. La question d'enquête centrale suggérée dans cet exemple est *« Les médias exercent-ils sur la perception que nous avons des comportements (surtout les comportements justesse) de l'information tirée de différentes sources. Les apprenants auront déjà développé des stratégies pour sélectionner des sources fiables et ils ont déjà exploré le concept des prises de décisions relatives à la santé. »*

Ceci fournit une description rapide de l'activité d'apprentissage décrite en détail plus bas.

Preuves de l'apprentissage pour l'indicateur

comparer l'exactitude des informations en provenance de diverses sources
Pour cet indicateur, on peut recueillir des preuves à mesure que les apprenants tirent d'un éventail de sources afin d'en déterminer l'exactitude. On peut aussi recueillir des preuves que les apprenants font des observations, relèvent des similitudes et des différences tirées d'un éventail de sources et proposent une interprétation.

Cette section fournit une vue d'ensemble de la façon dont l'évaluation est incorporée dans l'activité d'apprentissage. Les preuves de l'apprentissage correspondent à l'acquisition des compétences et à la compréhension des concepts se rapportant au résultat d'apprentissage.

Les preuves à recueillir grâce à l'activité d'apprentissage pour cet indicateur sont des suggestions sur ce que l'enseignant peut chercher à mettre en évidence en ce qui a trait aux concepts et aux compétences. Quelles que soient les méthodes utilisées, il est nécessaire pour l'enseignant de procéder de façon délibérée quand il recueille des preuves de l'apprentissage des élèves en vue d'éclairer la suite de son enseignement.

Description de l'activité d'apprentissage pour l'indicateur

comparer l'exactitude des informations en provenance de diverses sources

Cette section décrit en détail la marche à suivre pour l'activité d'apprentissage donnée en exemple et l'indicateur sur lequel on se concentre.

Question(s) d'orientation possible(s)

- Pourquoi est-il important d'utiliser des informations exactes?

Les questions d'orientation se rapportant aux concepts de l'activité d'apprentissage donnée en exemple sont énumérées ici, pour aider l'élève à se lancer dans son travail d'enquête.

L'enseignant peut ensuite aider les apprenants à offrir leur interprétation de l'exactitude des allégations sur la santé selon leurs conclusions. Les apprenants peuvent communiquer leurs conclusions en recréant l'image, la publicité ou le message à l'aide d'information exacte tirée de différentes sources. L'enseignant peut leur montrer des exemples et des échantillons et réfléchir à voix haute sur les raisons pour lesquelles l'interprétation des allégations sur la santé est plus exacte.

En collaboration avec leurs partenaires et avec l'aide de l'enseignant, les apprenants développent leur propre image, publicité ou message recréé en fonction de l'allégation sur la santé qu'ils ont exploré.

Cette section suggère des approches pour l'instruction explicite qui aide les apprenants alors qu'ils participent à l'activité d'apprentissage.



Compétences transdisciplinaires

Créativité et innovation

Cette activité donne aux apprenants l'occasion de collaborer pour créer et innover.

La compétence transdisciplinaire et la description de la compétence transdisciplinaire qui correspond le mieux à chaque section sont indiquées tout au long de l'activité d'apprentissage.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage

On peut recueillir des preuves de l'apprentissage à mesure que les apprenants offrent leurs interprétations des allégations sur la santé et communiquent leurs conclusions en recréant une image, une publicité ou un message dans des réseaux sociaux.

On recueille des preuves de l'apprentissage tout au long de l'activité d'apprentissage. Ces encadrés indiquent des possibilités de recueillir des preuves de l'apprentissage.

Pour aller de l'avant

Les apprenants peuvent poursuivre leur apprentissage en examinant le message véhiculé par des formes de communication. Suggestions de travail :

- Pourquoi faut-il que je mette en question ce que j'entends, ce que je vois et ce que je lis?
- Qu'est-ce qui me permet de reconnaître quand un auteur privilégie une perspective plutôt qu'une autre?

Les étapes suivantes s'échafaudent en vue de renforcer l'autonomie de l'apprenant et de le conduire à mettre en application la compétence dans ses liens avec le résultat d'apprentissage.

Résultat: Les apprenants analyseront le lien entre les caractéristiques des cellules et les besoins de l'organisme.

Raison d'être

L'étude des concepts de spécialisation cellulaire et des structures propices à la spécialisation permet aux apprenants de comprendre les liens entre les cellules individuelles et les systèmes. Afin de comprendre les nécessités de survie de divers organismes, on mène une comparaison des types de cellules qui existent. L'usage de microscopes encouragera les apprenants à explorer les liens entre les progrès technologiques et les nouvelles découvertes scientifiques.

Compétences transdisciplinaires

- Développement personnel et cheminement de carrière (DPCC)
- Communication (COM)
- Créativité et innovation (CI)
- Pensée critique (PC)
- Maîtrise de la technologie (MT)

Indicateurs de rendement

- Analyser la structure et les fonctions des cellules d'un organisme. (COM, CI, PC)
- Comparer les cellules végétales et animales. (COM, PC, MT)
- Analyser les caractéristiques des cellules spécialisées en fonction de leur rôle au sein du système. (COM, DPCC, PC, MT)
- Examiner comment les cellules travaillent ensemble dans un système. (DPCC, PC, MT)
- Examiner les besoins des cellules et des systèmes. (DPCC, PC, MT)

Concepts et questions d'orientation

Interdépendance des systèmes cellulaires

- Quel est le lien entre les besoins des organismes et les besoins de leurs cellules?
- De quelle façon les cellules travaillent-elles ensemble?
- Quel est le lien entre la fonction des cellules et la fonction du système?

Cellules animales et végétales

- De quelle façon peut-on présenter des données recueillies au microscope?
- En quoi les cellules des plantes se comparent-elles à celles des animaux?

Organites cellulaires

- De quelle façon les cellules répondent-elles aux besoins des plantes?
- De quelle façon les cellules répondent-elles aux besoins des animaux?

Spécialisation des cellules

- Quel est le lien entre les organites cellulaires et la structure cellulaire et la fonction spécialisée de la cellule?
- Pourquoi est-il impossible de digérer son estomac?

Compétences

Analyser

Recueillir et sélectionner des renseignements utiles; déterminer leur exactitude, leur validité et leur importance; déterminer des perspectives; communiquer des conclusions.

Comparer

Faire des observations; relever des similitudes et des différences; établir des liens et proposer une interprétation; communiquer le conclusions.

Examiner

Poser et réviser des questions; trouver plusieurs éléments pertinents et fiables qui appuient une réponse; organiser et comparer des éléments; établir les liens, reconnaître les perspectives représentées et communiquer des conclusions.

Connaissances contextuelles

Le tableau ci-dessous montre l'alignement des concepts liés entre les niveaux scolaires :

5 ^e année	6 ^e année	8 ^e année	9 ^e année
Les apprenants ont analysé le fonctionnement du corps pour satisfaire ses besoins. Cela comprend des concepts tels que : structure et fonctions de base des systèmes corporels, liens d'interdépendance entre les systèmes corporels, manières de rester en bonne santé, manières pour le corps de se protéger et façons de mesurer les signes vitaux.	Les apprenants ont analysé la vie dans la nature dans toute sa diversité, ont compris les différentes formes que peut prendre la vie et ont fait le lien avec les besoins des organismes vivants.	Les apprenants analyseront le lien entre les caractéristiques des cellules et les besoins de l'organisme. Les apprenants exploreront les concepts suivants : interdépendance des systèmes cellulaires, cellules végétales et animales, spécialisation des cellules, organites cellulaires.	Les apprenants exploreront les processus cellulaires, y compris la reproduction des cellules.

Activités d'apprentissage

Les indicateurs suggérés sont organisés de façon à échafauder l'apprentissage pour parvenir au résultat d'apprentissage visé. L'exploration des compétences et des concepts pour ce résultat d'apprentissage peut se faire dans un ordre quelconque, en parallèle ou de façon sélective, selon la progression de l'apprentissage. L'activité décrite ci-dessous est présentée séparément des autres indicateurs pour le résultat d'apprentissage; dans la pratique, cependant, il est possible de travailler simultanément sur plusieurs indicateurs. Par exemple, les apprenants peuvent *analyser la structure et les fonctions des cellules d'un organisme en comparant les cellules végétales et animales*.

Indicateurs de rendement

- Analyser la structure et les fonctions des cellules d'un organisme. (COM, CI, PC)
- Comparer les cellules végétales et animales. (COM, PC, MT)
- **Analyser les caractéristiques des cellules spécialisées en fonction de leur rôle au sein du système. (COM, DPCC, PC, MT)**
- Examiner comment les cellules travaillent ensemble dans un système. (DPCC, PC, MT)
- Examiner les besoins des cellules et des systèmes. (DPCC, PC, MT)

Vue d'ensemble

Les cellules spécialisées ont des caractéristiques particulières qui leur permettent d'accomplir des fonctions particulières pour les organes, les systèmes et les organismes. Une simple analogie serait de dire que les cellules spécialisées ont des rôles précis à jouer dans les systèmes. L'expérience d'apprentissage est axée sur un projet lors duquel on exagère cette analogie afin de décrire les systèmes et les organes comme des « employeurs » et les cellules spécialisées comme des « employés potentiels ».

Preuves de l'apprentissage pour l'indicateur

Analyser les caractéristiques des cellules spécialisées en fonction de leur rôle au sein du système.

Pour cet indicateur, les preuves de l'apprentissage peuvent être accumulées à mesure que les apprenants recueillent et sélectionnent des informations sur la façon dont les cellules spécialisées répondent aux besoins d'un système ou d'un organe et déterminent l'exactitude de cette information.

Les preuves à recueillir grâce à l'activité d'apprentissage pour cet indicateur sont des suggestions sur ce que l'enseignant peut chercher à mettre en évidence en ce qui a trait aux concepts et aux compétences. Quelles que soient les méthodes utilisées, il est nécessaire pour l'enseignant de procéder de façon délibérée quand il recueille des preuves de l'apprentissage des élèves en vue d'éclairer la suite de son enseignement.

Description de l'activité d'apprentissage pour l'indicateur

Analyser les caractéristiques des cellules spécialisées en fonction de leur rôle au sein du système.

Question(s) d'orientation possible(s)

- Quel est le lien entre les organites cellulaires et la structure des cellules et leurs fonctions spécialisées?
- Quel est le lien entre la fonction des cellules et la fonction du système?

*L'expérience d'apprentissage ci-dessous représente **une possibilité** pour les apprenants de travailler sur **cet indicateur**. On devra modifier cette expérience afin d'aider les apprenants à y participer de façon sensible à la culture et à la langue.*

Recueillir et sélectionner des renseignements utiles

Les apprenants font comme s'ils ont une cellule qui postule un emploi dans une entreprise (système ou organe). Les possibilités d'emplois peuvent être affichées et les apprenants peuvent décider lequel ils aimeraient avoir. Par exemple, le système sanguin pourrait être à la recherche de cellules de cœur, tandis que le système digestif pourrait être à la recherche de cellules pour tapisser le petit intestin. Ces offres d'emplois peuvent comprendre des informations de base sur les besoins de l'entreprise, et peuvent être créées par les apprenants dans le cadre d'une autre expérience d'apprentissage.

Quand les apprenants auront choisi l'emploi pour lequel ils veulent postuler, ils peuvent explorer les types de cellules spécialisées qui pourraient répondre aux besoins qui figurent dans l'offre d'emploi. Dans le cadre de ces recherches, on peut encourager les élèves avec les questions d'orientation qui se trouvent plus haut.



**Compétences
transdisciplinaires**

Développement personnel et cheminement de carrière

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de faire le lien entre leur apprentissage et leur développement personnel et professionnel.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Observations)

À mesure que les apprenants **recueillent des informations** sur les cellules spécialisées qui pourraient répondre aux besoins des systèmes, on peut faire des observations sur la façon dont ils **sélectionnent les renseignements utiles**.

Déterminer la validité et l'importance de l'information

Grâce à leurs recherches, les apprenants auront déterminé les caractéristiques d'un employé potentiel (c'est-à-dire d'une cellule spécialisée). Puisque les cellules ont diverses structures et fonctions, on peut ensuite guider les apprenants afin qu'ils puissent déterminer les caractéristiques qui sont les plus utiles pour une offre d'emploi particulière. Par exemple, les mitochondries sont des structures importantes pour les cellules du cœur, tandis qu'une grande aire de surface est une caractéristique importante pour la structure des cellules qui tapissent le petit intestin.



Compétences transdisciplinaires

Pensée critique

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de synthétiser des renseignements en provenance de sources pertinentes et fiables; d'analyser et d'évaluer des éléments de preuve, des arguments et des idées.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

À mesure que les apprenants **déterminent la validité et l'importance des informations** recueillies, discutez de leur stratégie pour prioriser les structures et les fonctions des cellules afin de répondre aux besoins du système ou de l'organe qu'ils ont choisi.

Communiquer les conclusions

Quand les apprenants ont terminé leurs recherches, ils peuvent les communiquer avec leurs pairs. On devrait encourager les apprenants à communiquer les liens entre les structures et les fonctions des cellules, les structures qui sont présentes dans toutes les cellules et celles que l'on retrouve uniquement dans les cellules spécialisées. On peut les encourager à formuler des hypothèses concernant la façon dont ces cellules pourraient fonctionner ensemble en tant qu'organes et systèmes.



Compétences transdisciplinaires

Communication

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'exprimer des idées et de réagir aux idées, aux informations, aux choses apprises, aux perceptions et aux sentiments exprimés par d'autres, sur de nombreux supports différents, en tenant compte de l'auditoire et de l'objectif.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

À mesure que les apprenants **communiquent leurs conclusions**, prenez note des types de structures qui sont selon eux communes ou spécialisées.

Pour aller de l'avant

Façons de poursuivre cette expérience d'apprentissage :

Les apprenants pourraient créer un CV du point de vue de la cellule afin de postuler pour l'emploi.

Questions pour poursuivre l'enquête :

- De quelle façon les cellules spécialisées contribuent-elles à la survie d'un organisme?
- Que se passerait-il si toutes les cellules dans notre corps avaient les mêmes fonctions et structures?

Résultat: Les apprenants évalueront comment maintenir la santé des cellules et des systèmes et quels facteurs peuvent y nuire.

Raison d'être

Une évaluation de la santé des cellules et de leurs systèmes crée une occasion pour les apprenants d'explorer en profondeur les troubles de cellules et de systèmes grâce à des études de cas. Pendant leur exploration des différentes façons de maintenir un corps sain, entre autres grâce à certaines technologies ou carrières, les apprenants examineront certains contextes pertinents pour eux.

Compétences transdisciplinaires

- Citoyenneté (CIT)
- Développement personnel et cheminement de carrière (DPCC)
- Communication (COM)
- Créativité et innovation (CI)
- Pensée critique (PC)
- Maîtrise de la technologie (MT)

Indicateurs de rendement

- Examiner les perturbations et troubles qui peuvent affecter la santé des cellules et des systèmes. (CI, PC, DPCC, MT)
- Évaluer l'effet des perturbations et des troubles sur la santé des cellules et des systèmes. (COM, DPCC, PC, MT)
- Examiner les technologies et carrières qui concernent la santé des cellules et des systèmes. (DPCC, MT)
- Évaluer des façons de conserver la santé à partir de différentes perspectives, y compris mi'kmaw. (CIT, COM, DPCC, CI, PC, MT)

Concepts et questions d'orientation

Troubles de cellules et de systèmes

- Qu'est-ce qui peut causer une défaillance des cellules ou des systèmes?
- Quelle est la différence entre un trouble et une perturbation?
- De quelle façon les professionnels de la santé peuvent-ils se servir d'études de cas afin d'en apprendre plus sur les troubles des cellules et des systèmes?

Maintenir la santé

- Que peut-on faire pour maintenir la santé des cellules et des systèmes?
- En quoi la perspective mi'kmaw enrichit-elle notre compréhension du maintien de la santé?

Technologies liées à la santé

- Quelles technologies peuvent nous aider à maintenir la santé des cellules et des systèmes?
- Quelles technologies peuvent nous aider à en apprendre plus sur la santé des cellules et des systèmes?

Compétences

Évaluer

Passer en revue les processus et les résultats d'une exploration; Considérer différents angles, solutions et conclusions, et les communiquer; Détecter de nouveaux problèmes ou enjeux potentiels; Justifier les décisions et les conclusions.

Examiner

Poser et réviser des questions; trouver plusieurs éléments pertinents et fiables qui appuient une réponse; organiser et comparer des éléments; établir les liens, reconnaître les perspectives représentées et communiquer des conclusions.

Connaissances contextuelles

Le tableau ci-dessous montre l'alignement des concepts liés entre les niveaux scolaires :

5 ^e année	6 ^e année	8 ^e année	9 ^e année
Les apprenants ont analysé le fonctionnement du corps pour satisfaire ses besoins. Cela comprend des concepts tels que : structure et fonctions de base des systèmes corporels, liens d'interdépendance entre les systèmes corporels, manières de rester en bonne santé, manières pour le corps de se protéger et façons de mesurer les signes vitaux.	Les apprenants ont analysé la vie dans la nature dans toute sa diversité, ont compris les différentes formes que peut prendre la vie et ont fait le lien avec les besoins des organismes vivants.	Les apprenants analyseront comment cultiver la santé des cellules et des systèmes et quels facteurs peuvent y nuire. Les apprenants exploreront les concepts suivants : troubles des cellules et des systèmes, maintenir la santé, technologies liées à la santé.	Les apprenants exploreront les processus cellulaires de reproduction, y compris la mitose et la méiose.

Activités d'apprentissage

Les indicateurs suggérés sont organisés de façon à échafauder l'apprentissage pour parvenir au résultat d'apprentissage visé. L'exploration des compétences et des concepts pour ce résultat d'apprentissage peut se faire dans un ordre quelconque, en parallèle ou de façon sélective, selon la progression de l'apprentissage. L'activité décrite ci-dessous est présentée séparément des autres indicateurs pour le résultat d'apprentissage; dans la pratique, cependant, il est possible de travailler simultanément sur plusieurs indicateurs. Par exemple, les apprenants peuvent *évaluer l'effet des perturbations et des troubles sur la santé des cellules et des systèmes* tout en *examinant les perturbations et troubles qui peuvent affecter la santé des cellules et des systèmes*.

Indicateurs de rendement

- Examiner les perturbations et troubles qui peuvent affecter la santé des cellules et des systèmes. (CI, PC, DPCC, MT)
- **Évaluer l'effet des perturbations et des troubles sur la santé des cellules et des systèmes. (COM, DPCC, PC, MT)**
- Examiner les technologies et carrières qui concernent la santé des cellules et des systèmes. (DPCC, MT)
- Évaluer des façons de conserver la santé à partir de différentes perspectives, y compris mi'kmaw. (CIT, COM, DPCC, CI, PC, MT)

Vue d'ensemble

Après leur examen des troubles qui peuvent affecter la santé des cellules et des systèmes, les apprenants évalueront l'effet de ces troubles sur la santé des cellules et des systèmes. Il est possible d'aborder ce résultat d'apprentissage par l'entremise d'une méthodologie fondée sur l'étude de cas.

Preuves de l'apprentissage pour l'indicateur

Évaluer l'effet des perturbations et des troubles sur la santé des cellules et des systèmes.

Pour cet indicateur, les enseignants devront recueillir des preuves pendant que les apprenants préparent une étude de cas d'un trouble de cellule ou de système afin d'en évaluer l'effet.

Les preuves à recueillir grâce à l'activité d'apprentissage pour cet indicateur sont des suggestions sur ce que l'enseignant peut chercher à mettre en évidence en ce qui a trait aux concepts et aux compétences. Quelles que soient les méthodes utilisées, il est nécessaire pour l'enseignant de procéder de façon délibérée quand il recueille des preuves de l'apprentissage des élèves en vue d'éclairer la suite de son enseignement.

Description de l'activité d'apprentissage pour l'indicateur

Évaluer l'effet des perturbations et des troubles sur la santé des cellules et des systèmes.

Question(s) d'orientation possible(s)

- Comment les professionnels de la santé peuvent-ils se servir d'études de cas afin d'apprendre à propos de la santé des cellules et des systèmes?

*L'expérience d'apprentissage ci-dessous représente **une possibilité** pour les apprenants de travailler sur **cet indicateur**. On devra modifier cette expérience afin d'aider les apprenants à y participer de façon sensible à la culture et à la langue.*

Passer en revue les processus et les résultats d'une exploration

Les apprenants peuvent préparer une étude de cas d'un patient fictif qui souffre d'un trouble qu'ils ont déjà enquêté.

Voici quelques suggestions :

- Asthme
- Os cassé
- Cancer
- Fibrose kystique
- Rhume ou grippe
- Facultés affaiblies par la drogue
- Accident vasculaire cérébral

Ces perturbations ou troubles peuvent être aigus ou chroniques, et les deux types peuvent servir à évaluer les effets. Il est possible que bon nombre d'apprenants aient déjà un lien personnel avec un trouble ou une perturbation. Cette expérience d'apprentissage leur donne l'occasion de faire appel à leurs champs d'intérêts personnels afin de guider le choix d'une perturbation ou d'un trouble particulier.

L'indicateur est une occasion d'apprendre comment évaluer l'effet des perturbations et des troubles sur la santé des cellules et des systèmes. Les études de cas devraient être axées sur les effets et montrer les liens entre la santé des cellules et la santé des systèmes.

Les composantes des études de cas pourraient comprendre :

- Historique du patient
- Symptômes présents
- Résultats de tests
- Options de traitement
- Pronostic pour l'avenir

Considérer différents angles, solutions et conclusions, et les communiquer et les communiquer :

L'enseignant peut choisir de diviser les apprenants en groupes de spécialistes afin qu'ils puissent travailler ensemble comme le ferait une équipe de santé en collaboration. Chaque apprenant peut évaluer les effets des troubles ou des perturbations en basant leur approche sur la perspective d'un spécialiste. Ils peuvent aussi choisir de mener des entrevues avec des spécialistes et des personnes qui s'y connaissent afin de recueillir des informations sur les effets de divers troubles ou perturbations. Il est aussi possible d'obtenir ces informations grâce à des recherches.



Compétences transdisciplinaires

Développement personnel et cheminement de carrière

Cette activité donne aux apprenants l'occasion d'acquérir les compétences et d'adopter les pratiques qui leur permettront d'apprendre et de travailler dans des milieux variés et évolutifs.



Compétences transdisciplinaires

Pensée critique

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de formuler des décisions à partir d'éléments de preuve et d'analyser et évaluer des éléments de preuve, des arguments et des idées.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

À mesure que les apprenants **considèrent différents angles**, encouragez-les à **communiquer ces angles** avec leurs pairs afin qu'ils puissent développer une conceptualisation complète du trouble ou de la perturbation en question. L'enseignant peut recueillir des preuves pendant que les apprenants font des liens entre les symptômes ou les résultats de la perturbation et les cellules ou systèmes concernés.

Détecter de nouveaux problèmes ou enjeux potentiels; justifier les décisions et les conclusions

Les apprenants auront l'occasion de suggérer des décisions en ce qui a trait aux choix de traitement pour leur patient fictif. Ces décisions devraient être justifiées; les apprenants doivent tenir compte des divers points de vue et des nouveaux problèmes potentiels en adoptant la perspective de leur domaine de spécialisation, puis collaborer afin de mettre en œuvre un plan d'action potentiel.



Compétences transdisciplinaires

Communication

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'écouter les autres et d'interagir avec eux de façon respectueuse et conformément à des objectifs, dans des contextes formels et informels, et de se livrer à des dialogues constructifs.

Maitrise de la technologie

Cette activité offre à l'apprenant l'occasion de faire une bonne application de la technologie selon ce qu'exige l'activité d'apprentissage.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Produits)

Les apprenants peuvent **communiquer leurs conclusions et justifier leurs décisions finales** lors d'un argumentaire ou d'une présentation à la classe ou aux autres en petits groupes. On peut aussi communiquer ces informations dans un style de café ou une visite de galerie.

Pour aller de l'avant

Questions pour poursuivre l'enquête :

- En quoi les cellules et les systèmes ressemblent-ils à un réseau social?
- Que se passerait-il s'il y avait une perturbation à un certain point du réseau?

Résultat: Les apprenants créeront un modèle illustrant les principes de la théorie cinétique moléculaire

Raison d'être

La compréhension de concepts à grande échelle, tel que le changement climatique, ou de concepts à petite échelle, telle que l'énergie cinétique, bénéficie souvent de modèles concrets. Il est recommandé d'explorer les liens entre la théorie cinétique moléculaire et la transmission et l'absorption de chaleur par une mise en application pratique. Ce résultat poursuit l'analyse de la théorie moléculaire qui a commencé en 7e année. Ce thème est axé sur les mouvements des molécules et sur la chaleur telle qu'elle se rapporte aux changements climatiques.

Compétences transdisciplinaires

- Citoyenneté (CIT)
- Développement personnel et cheminement de carrière (DPCC)
- Communication (COM)
- Créativité et innovation (CI)
- Pensée critique (PC)
- Maîtrise de la technologie (MT)

Indicateurs de rendement

- Examiner le rôle de la chaleur dans le contexte de la théorie cinétique moléculaire. (CI, PC, MT)
- Évaluer des matériaux conducteurs et isolants. (COM, PC, MT)
- Examiner la transmission de chaleur. (PC, MT)
- Analyser l'absorption de chaleur dans le contexte des effets de serre. (CIT, COM, DPCC, PC, MT)

Concepts et questions d'orientation

Théorie cinétique moléculaire

- En quoi la théorie cinétique moléculaire peut-elle nous aider à comprendre la chaleur et la température?
- Quel est le lien entre les notions du chaud et du froid et la théorie cinétique moléculaire?
- Quel est le lien entre la théorie cinétique moléculaire et les états de la matière?

Effet de serre et absorption de la chaleur

- Comment fonctionne l'effet de serre?
- Quel est le lien entre la théorie cinétique moléculaire et l'effet de serre?

Transfert de chaleur

- Quel est le lien entre la théorie cinétique moléculaire et le transfert de chaleur?
- Quel est l'effet du transfert de chaleur sur notre vie quotidienne?

Capacité thermique des matériaux

- Pourquoi certains matériaux exigent-ils plus de temps pour se réchauffer ou se refroidir?
- Quels sont les matériaux les plus isolants?

Compétences

Créer

Élaborer une idée; communiquer une représentation d'un processus ou d'un produit; concevoir un produit; le modifier au besoin; évaluer les résultats ou les modifications.

Examiner

Poser et réviser des questions; trouver plusieurs éléments pertinents et fiables qui appuient une réponse; organiser et comparer des éléments; établir les liens, reconnaître les perspectives représentées et communiquer des conclusions.

Évaluer

Passer en revue les processus et les résultats d'une exploration; Considérer différents angles, solutions et conclusions, et les communiquer; Détecter de nouveaux problèmes ou enjeux potentiels; Justifier les décisions et les conclusions.

Analyser

Recueillir et sélectionner des renseignements utiles; déterminer leur exactitude, leur validité et leur importance; déterminer des perspectives; communiquer des conclusions.

Connaissances contextuelles

Le tableau ci-dessous montre l'alignement des concepts liés entre les niveaux scolaires :

5 ^e année	7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année
Les apprenants mettront à l'essai les changements physiques et chimiques pour voir l'effet qu'ils ont sur les propriétés de la matière. Les concepts comprennent les propriétés physiques et chimiques de la matière, les changements physiques et chimiques et la conservation de la masse.	Les apprenants ont analysé la théorie particulière en fonction des substances dans l'environnement. Les concepts comprennent les substances pures et les mélanges, la séparation de mélanges, la solubilité et la concentration.	Les apprenants créeront un modèle illustrant les principes de la théorie cinétique moléculaire. Les apprenants exploreront les concepts suivants : théorie cinétique moléculaire, effet de serre et absorption de chaleur, transfert de chaleur et capacité thermique des matériaux.	Les apprenants exploreront la structure atomique et les propriétés du tableau périodique.

Activités d'apprentissage

Les indicateurs suggérés sont organisés de façon à échafauder l'apprentissage pour parvenir au résultat d'apprentissage visé. L'exploration des compétences et des concepts pour ce résultat d'apprentissage peut se faire dans un ordre quelconque, en parallèle ou de façon sélective, selon la progression de l'apprentissage. L'activité décrite ci-dessous est présentée séparément des autres indicateurs pour le résultat d'apprentissage; dans la pratique, cependant, il est possible de travailler simultanément sur plusieurs indicateurs. Par exemple, les apprenants peuvent *examiner le rôle de la chaleur dans le contexte de la théorie cinétique moléculaire* tout en *évaluant des matériaux conducteurs et isolants*.

Indicateurs de rendement

- Examiner le rôle de la chaleur dans le contexte de la théorie cinétique moléculaire. (CI, PC, MT)
- **Évaluer des matériaux conducteurs et isolants. (COM, PC, MT)**
- Examiner la transmission de chaleur. (PC, MT)
- Analyser l'absorption de chaleur dans le contexte des effets de serre. (CIT, COM, DPCC, PC, MT)

Vue d'ensemble

Une évaluation des matériaux conducteurs et isolants est une façon d'étayer l'apprentissage par rapport au résultat de créer un modèle qui montre les principes de la théorie cinétique moléculaire. En évaluant les matériaux, les apprenants seront en mesure de se servir de leur compréhension pour créer un modèle.

Preuves de l'apprentissage pour l'indicateur

Évaluer des matériaux conducteurs et isolants.

Pour cet indicateur, on peut recueillir des preuves de l'apprentissage quand les apprenants considèrent d'autres solutions et conclusions et justifient leurs décisions pour l'évaluation des matériaux conducteurs et isolants.

Les preuves à recueillir grâce à l'activité d'apprentissage pour cet indicateur sont des suggestions sur ce que l'enseignant peut chercher à mettre en évidence en ce qui a trait aux concepts et aux compétences. Quelles que soient les méthodes utilisées, il est nécessaire pour l'enseignant de procéder de façon délibérée quand il recueille des preuves de l'apprentissage des élèves en vue d'éclairer la suite de son enseignement.

Description de l'activité d'apprentissage pour l'indicateur

Évaluer des matériaux conducteurs et isolants.

Question(s) d'orientation possible(s)

- Pourquoi certains matériaux exigent-ils plus de temps à réchauffer ou refroidir?
- Quels sont les meilleurs matériaux isolants

*L'expérience d'apprentissage ci-dessous représente **une possibilité** pour les apprenants de travailler sur **cet indicateur**. On devra modifier cette expérience afin d'aider les apprenants à y participer de façon sensible à la culture et à la langue.*

Il existe des options qui offrent une certaine souplesse lors de la planification de cette expérience d'apprentissage. Les enseignants peuvent offrir des scénarios qui permettent d'explorer une sélection de matériaux en réponse à un défi.

Les apprenants pourraient :

- bâtir un simple four solaire afin de déterminer les propriétés conductrices de divers matériaux;
- isoler une bouteille d'eau à l'aide de matériaux trouvés;
- concevoir un costume spatial qui doit protéger quelqu'un du rayonnement solaire tout en étant hermétique.

Il s'agit d'une occasion les apprenants d'utiliser un capteur de température afin d'observer les petits changements de température à mesure qu'ils se produisent. Les apprenants auront l'occasion de perfectionner leur configuration, d'ajuster les matériaux utilisés et de modifier leur concept en réponse aux données recueillies.

On peut guider les apprenants avec les questions suivantes :

- Quels matériels ont mieux fonctionné pour conduire ou isoler?
- Quelles données objectives avez-vous recueillies?
- En quoi vos données collectives ont-elles servi à confirmer votre conception ou vos modifications?
- Quelles propriétés du matériel lui permettent de conduire ou d'isoler de façon efficace?
- Quels autres facteurs doivent être pris en compte quand on choisit un matériel conducteur ou isolant?



Compétences transdisciplinaires

Maitrise de la technologie

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de faire une bonne application de la technologie selon ce qu'exige l'activité d'apprentissage; d'examiner l'influence de la technologie sur la société et son évolution et l'influence de la société sur la technologie et son évolution.

Pensée critique

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de formuler des décisions à partir d'éléments de preuve; d'analyser et d'évaluer des éléments de preuve, des arguments et des idées.

Après s'être adonnés à la conception et à la mise à l'essai dans le cadre de leur scénario choisi, les apprenants devront prendre une décision concernant les matériaux idéaux pour conduire ou isoler. Quand ils préparent leur décision, les apprenants doivent tenir en compte différents angles et facteurs. Ceux-ci peuvent comprendre le coût ou la disponibilité des matériaux et, par extension, la faisabilité d'utiliser les matériaux choisis pour conduire ou isoler. Les apprenants peuvent discuter d'autres solutions dans l'éventualité où un matériel était trop coûteux ou ne pouvait pas être utilisé. Ensuite, les apprenants peuvent se préparer à justifier leur décision définitive à l'aide des données recueillies pendant leur enquête. Ils pourraient avoir ces discussions en grand ou en petits groupes. Ils pourraient même expliquer leurs idées à un vrai auditoire ou à des membres de la communauté.



Compétences transdisciplinaires

Communication

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'écouter les autres et d'interagir avec eux de façon respectueuse et conformément à des objectifs, dans des contextes formels et informels; de se livrer à des dialogues constructifs.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

Pendant que les apprenants discutent des matériaux qui sont les meilleurs pour conduire la chaleur ou pour isoler, observez s'ils **considèrent différents angles** et s'ils utilisent des données objectives **afin de justifier leurs décisions**.

Pour aller de l'avant

Question pour poursuivre l'enquête :

- Pourquoi as-tu plus froid quand tu es mouillé que quand tu es sec?

Résultat: Les apprenants évalueront les preuves océanographiques et les autres preuves des changements climatiques à partir d'une perspective inclusive de la culture mi'kmaw.

Raison d'être

L'océan est une source principale de preuves pour évaluer la salubrité de notre environnement. Le peuple Mi'kmaq fait appel depuis longtemps aux observations afin d'informer leurs décisions. L'évaluation des preuves du changement climatique permettra aux apprenants de prendre des décisions éclairées concernant leur rôle dans ces changements. Cette évaluation encouragera aussi les apprenants à découvrir des possibilités de carrières dans les domaines de la science océanique et marine.

Compétences transdisciplinaires

- Citoyenneté (CIT)
- Développement personnel et cheminement de carrière (DPCC)
- Communication (COM)
- Créativité et innovation (CI)
- Pensée critique (PC)
- Maîtrise de la technologie (MT)

Indicateurs de rendement

- Examiner l'effet du changement climatique sur les organismes biologiques. (CIT, COM, DPCC, PC)
- Évaluer des données océanographiques pour y discerner des preuves du changement climatique. (COM, DPCC, CI, PC, MT)
- Mesurer les indicateurs climatiques à l'aide de probeware. (PC, MT)
- Analyser les effets du changement climatique sur diverses communautés, y compris les communautés mi'kmaw. (CIT, COM, PC)

Concepts et questions d'orientation

Indicateurs des changements climatiques

- De quelle façon des données peuvent-elles être utilisées afin de déterminer si le climat de la Terre est en train de changer?
- De quelle façon pouvons-nous mesurer l'ampleur des changements climatiques?
- De quelle façon les carrières en océanographie permettent-elles de mieux comprendre les changements climatiques?

Effets sur les communautés

- De quelle façon les changements climatiques ont-ils eu un impact sur diverses communautés?
- De quelle façon les changements climatiques auront-ils un impact sur diverses communautés dans l'avenir?

Effets biologiques

- Quel est l'effet du changement climatique sur divers organismes vivants?
- Quelles sont les réactions des organismes au changement climatique?

Données océanographiques

- Quel est l'impact des changements climatiques sur les océans?
- De quelle façon peut-on utiliser les données océanographiques afin d'observer les changements relatifs au climat de la Terre?
- Quel est l'impact des changements climatiques sur le littoral?

Compétences

Évaluer

Passer en revue les processus et les résultats d'une exploration; Considérer différents angles, solutions et conclusions, et les communiquer; Détecter de nouveaux problèmes ou enjeux potentiels; Justifier les décisions et les conclusions.

Examiner

Poser et réviser des questions; trouver plusieurs éléments pertinents et fiables qui appuient une réponse; organiser et comparer des éléments; établir les liens, reconnaître les perspectives représentées et communiquer des conclusions

Analyser

Recueillir et sélectionner des renseignements utiles; déterminer leur exactitude, leur validité et leur importance; déterminer des perspectives; communiquer des conclusions.

Connaissances contextuelles

Le tableau ci-dessous montre l'alignement des concepts liés entre les niveaux scolaires :

5 ^e année	7 ^e année	8 ^e année	10 ^e année
Les apprenants ont appris à propos des répercussions des conditions météorologiques sur la vie quotidienne, y compris les effets des conditions météorologiques sur les organismes vivants et les objets inanimés ainsi que l'importance des cycles et des événements saisonniers.	Les apprenants ont mis en œuvre un plan de gestion environnementale. Les apprenants ont aussi analysé les facteurs qui ont une incidence sur les changements des côtes.	Les apprenants évalueront les preuves océanographiques du changement climatique à partir d'une perspective inclusive de la culture mi'kmaw. Les apprenants exploreront les concepts suivants : indicateurs des changements climatiques, effets du changement climatique sur les communautés, effets biologiques et données océanographiques.	Les apprenants exploreront les écosystèmes et la succession après une perturbation d'écosystème. Les apprenants analyseront aussi les données et les dynamiques météorologiques.

Activités d'apprentissage

Les indicateurs suggérés sont organisés de façon à échafauder l'apprentissage pour parvenir au résultat d'apprentissage visé. L'exploration des compétences et des concepts pour ce résultat d'apprentissage peut se faire dans un ordre quelconque, en parallèle ou de façon sélective, selon la progression de l'apprentissage. L'activité décrite ci-dessous est présentée séparément des autres indicateurs pour le résultat d'apprentissage; dans la pratique, cependant, il est possible de travailler simultanément sur plusieurs indicateurs. Par exemple, les apprenants peuvent *évaluer des données océanographiques pour y discerner des preuves du changement climatique en examinant l'effet du changement climatique sur les organismes biologiques*.

Indicateurs de rendement

- **Examiner l'effet du changement climatique sur les organismes biologiques. (CIT, COM, DPCC, PC)**
- Évaluer des données océanographiques pour y discerner des preuves du changement climatique. (COM, DPCC, CI, PC, MT)
- Mesurer les indicateurs climatiques à l'aide de probeware. (PC, MT)
- Analyser les effets du changement climatique sur diverses communautés, y compris les communautés mi'kmaw. (CIT, COM, PC)

Vue d'ensemble

Un examen de l'effet du changement climatique sur les organismes biologiques peut prendre plusieurs formes. Les apprenants peuvent choisir de se concentrer sur un organisme en particulier. Les suggestions proposées comprennent les tiques du chevreuil à pattes noires, la migration des baleines, le corail, le plancton, la distribution des conifères, etc.

Preuves de l'apprentissage pour l'indicateur

Examiner l'effet du changement climatique sur les organismes biologiques.

Pour cet indicateur, les enseignants peuvent recueillir des preuves de l'apprentissage quand les apprenants préparent des questions d'exploration, trouvent des éléments d'appui qui leur permettent de répondre aux questions et communiquent leurs conclusions sur l'effet du changement climatique sur les organismes biologiques.

Les preuves à recueillir grâce à l'activité d'apprentissage pour cet indicateur sont des suggestions sur ce que l'enseignant peut chercher à mettre en évidence en ce qui a trait aux concepts et aux compétences. Quelles que soient les méthodes utilisées, il est nécessaire pour l'enseignant de procéder de façon délibérée quand il recueille des preuves de l'apprentissage des élèves en vue d'éclairer la suite de son enseignement.

Description de l'activité d'apprentissage pour l'indicateur

Examiner l'effet du changement climatique sur les organismes biologiques.

Question(s) d'orientation possible(s)

- Quel est l'effet du changement climatique sur divers organismes vivants?
- Quelles sont les réactions des organismes au changement climatique?

*L'expérience d'apprentissage ci-dessous représente **une possibilité** pour les apprenants de travailler sur **cet indicateur**. On devra modifier cette expérience afin d'aider les apprenants à y participer de façon sensible à la culture et à la langue.*

Poser et réviser des questions

On commence l'exploration en posant et en révisant des questions qui portent sur le sujet de l'exploration. Il pourrait être utile d'offrir aux apprenants une mini-leçon sur les questions ouvertes versus les questions à réponses fixes afin de les aider à développer des questions qui permettront de mener un examen en profondeur. En commençant avec les suggestions de questions pour guider la réflexion, les apprenants peuvent développer des questions à poser afin d'en apprendre davantage sur l'effet du changement climatique sur les organismes biologiques. On suggère que les apprenants établissent des critères pour déterminer ce qu'est une bonne question. Ils pourront ensuite communiquer leurs questions à leurs camarades de classe et donner et obtenir des commentaires et des suggestions sur leurs critères.



Compétences transdisciplinaires

Communication

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'écouter les autres et d'interagir avec eux de façon respectueuse et conformément à des objectifs, dans des contextes formels et informels; de se livrer à des dialogues constructifs.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

Pendant que les apprenants **posent et révisent des questions** en les communiquant à leurs camarades de classe, assurez-vous que ces questions sont ouvertes et bien adaptées à l'exploration.

Trouver plusieurs éléments pertinents et fiables qui appuient une réponse

On peut trouver des détails à l'appui d'une réponse de plusieurs façons. Les apprenants pourraient configurer un modèle afin d'explorer l'effet d'un certain aspect du changement climatique. Ils pourraient faire un modèle des changements au niveau des migrations ou des zones habitables en fonction des changements de température. Les apprenants pourraient aussi faire une expérience qui imiterait un aspect du changement climatique.

Par exemple, ils pourraient mener une expérience en laboratoire pour étudier les effets de l'acidification sur les structures de calcium, telles que celles qui composent les exosquelettes des crustacés et des corails, afin de repérer des détails. Les apprenants peuvent utiliser une paille pour souffler des bulles de CO₂ de leur exhalaison dans de l'eau qui contient du calcium. De la craie ou de la terre de diatomées peut servir de modèle pour des structures de calcium aquatiques. On peut modifier cette configuration en offrant aux apprenants l'occasion de créer un système qui dégagerait du CO₂ dans leur modèle en le captant d'une solution de levure et d'eau sucrée ou de bicarbonate de soude mélangée avec un acide faible. Pendant que les apprenants mènent leur expérience, ils peuvent choisir des données objectives en mesurant la masse du calcium avant et après qu'il a été exposé à l'acide carbonique, ce qui indiquerait son effet sur les organismes vivants ayant des structures de calcium, et en notant leurs observations avant, pendant et après une exposition à un niveau croissant de CO₂. On peut aussi examiner la terre de diatomées sous un microscope avant et après son exposition à l'acide carbonique.

À mesure que les apprenants organisent et comparent les détails de cette expérience en laboratoire, il se peut qu'ils découvrent de nouvelles informations telles que :

- Une augmentation au niveau du CO₂ dans l'atmosphère signifie qu'il y aura davantage de CO₂ qui sera dissout dans des plans d'eau.
- Le CO₂ interagit avec l'eau, ce qui cause l'acidification sous forme d'acide carbonique.

Cette expérience examine un aspect de l'effet du changement climatique sur les organismes biologiques, mais il est possible que certaines des questions soulevées par les apprenants ne se prêtent pas à une enquête ou à la construction de modèles.



Compétences transdisciplinaires

Citoyenneté

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'acquérir des compétences et d'adopter des pratiques qui favorisent la viabilité environnementale.

Pensée critique

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de formuler des décisions à partir d'éléments de preuve; d'analyser et d'évaluer des éléments de preuve, des arguments et des idées.

Développement personnel et cheminement de carrière

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'acquérir les compétences et d'adopter les pratiques qui leur permettront d'apprendre et de travailler dans des milieux variés et évolutifs; de faire le lien entre leur apprentissage et leur développement personnel et professionnel.



Compétences transdisciplinaires

Dans ces cas, les apprenants peuvent effectuer des recherches afin de trouver des détails à l'appui d'une réponse. Ces recherches peuvent prendre plusieurs formes; on peut mener des entrevues avec des experts, des membres de la communauté ou des aînés. À la suite de cela, les apprenants pourront communiquer leurs conclusions d'une façon adaptée à leur méthode d'enquête et à leur auditoire visé.

Communication

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'écouter les autres et d'interagir avec eux de façon respectueuse et conformément à des objectifs, dans des contextes formels et informels; de se livrer à des dialogues constructifs.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Produits)

Les apprenants peuvent présenter des données objectives obtenues lors de recherches, des notes d'entrevues, des tableaux de données, des graphiques et ainsi de suite afin de montrer les résultats de leur expérience ou de leur modèle afin de **trouver et d'organiser des éléments qui appuient une réponse** qui révèle un lien entre le changement climatique et les organismes biologiques.

Pour aller de l'avant

Question pour poursuivre l'enquête :

- Quels effets du changement climatique sont en évidence près de toi ou dans ta communauté?

Résultat: Les apprenants évalueront l'impact de l'activité humaine sur les changements climatiques.

Raison d'être

Le changement climatique est attribuable à l'augmentation du carbone dans l'atmosphère; la majorité de ce carbone provient de la production d'énergie. Grâce à l'étude des sources d'énergie renouvelables et non renouvelables, les apprenants pourront évaluer les effets positifs et négatifs des activités humaines sur l'environnement.

Compétences transdisciplinaires

- Citoyenneté (CIT)
- Communication (COM)
- Pensée critique (PC)
- Maîtrise de la technologie (MT)

Indicateurs de rendement

- Analyser les causes du changement climatique. (CIT, COM, PC, MT)
- Évaluer l'impact de diverses sources d'énergie sur l'environnement. (CIT, COM, PC, MT)
- Analyser les facteurs qui accélèrent le changement climatique. (CIT, COM, PC, MT)

Concepts et questions d'orientation

Causes des changements climatiques

- Quel est le lien entre l'activité humaine et les changements climatiques?
- De quelle façon pouvons-nous mesurer l'impact des êtres humains sur les changements climatiques?

Sources d'énergie

- Où obtenons-nous l'énergie?
- Qu'est-ce qui nous permet de mesurer l'impact qu'ont diverses formes de production d'énergie sur l'environnement?

Intensification de l'effet de serre

- Quel est l'impact des êtres humains sur l'effet de serre?
- Quel est le lien entre la production d'énergie et les changements climatiques?

Compétences

Évaluer

Passer en revue les processus et les résultats d'une exploration; Considérer différents angles, solutions et conclusions, et les communiquer; Détecter de nouveaux problèmes ou enjeux potentiels; Justifier les décisions et les conclusions.

Analyser

Recueillir et sélectionner des renseignements utiles; déterminer leur exactitude, leur validité et leur importance; déterminer des perspectives; communiquer des conclusions.

Connaissances contextuelles

Le tableau ci-dessous montre l'alignement des concepts liés entre les niveaux scolaires :

6 ^e année	7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année
Les apprenants ont exploré les répercussions que la consommation d'énergie a sur les ressources utilisées pour produire de l'électricité. Ils ont examiné la transformation de l'énergie et ont comparé les sources renouvelables et non renouvelables d'énergie. Les apprenants ont aussi exploré les mesures qu'ils peuvent prendre personnellement pour réduire la consommation d'énergie électrique.	Les apprenants ont mis en œuvre un plan de gestion environnementale. Ils ont aussi analysé l'impact des êtres humains sur les écosystèmes dans l'optique des concepts de Netukulimk et de la durabilité.	Les apprenants évalueront l'impact des activités humaines sur le changement climatique. Les apprenants exploreront les concepts suivants : causes du changement climatique, sources d'énergie, intensification de l'effet de serre.	Les apprenants exploreront des sources d'énergie renouvelable et alternative. Les apprenants examineront le lien entre la science, la technologie et l'environnement.

Activités d'apprentissage

Les indicateurs suggérés sont organisés de façon à échafauder l'apprentissage pour parvenir au résultat d'apprentissage visé. L'exploration des compétences et des concepts pour ce résultat d'apprentissage peut se faire dans un ordre quelconque, en parallèle ou de façon sélective, selon la progression de l'apprentissage. L'activité décrite ci-dessous est présentée séparément des autres indicateurs pour le résultat d'apprentissage; dans la pratique, cependant, il est possible de travailler simultanément sur plusieurs indicateurs. Par exemple, les apprenants peuvent *évaluer l'impact de diverses sources d'énergie sur l'environnement tout en analysant les facteurs qui accélèrent le changement climatique.*

Indicateurs de rendement

- Analyser les causes du changement climatique. (CIT, COM, PC, MT)
- Évaluer l'impact de diverses sources d'énergie sur l'environnement. (CIT, COM, PC, MT)
- **Analyser les facteurs qui accélèrent le changement climatique. (CIT, COM, PC, MT)**

Vue d'ensemble

Dans le cadre de cette activité d'apprentissage, les apprenants auront l'occasion d'analyser des graphiques qui montrent les émissions de gaz à effet de serre et leurs sources au Canada et en Nouvelle-Écosse en particulier.

Preuves de l'apprentissage pour l'indicateur

Analyser les facteurs qui accélèrent le changement climatique.

Les preuves de l'apprentissage peuvent être recueillies en observant les stratégies des apprenants pour déterminer l'exactitude, la validité et la pertinence des sources de leurs recherches. On peut aussi recueillir des preuves quand les apprenants utilisent des données tirées de graphiques sur les émissions afin de tirer des conclusions sur l'impact de l'activité humaine sur le changement climatique.

Les preuves à recueillir grâce à l'activité d'apprentissage pour cet indicateur sont des suggestions sur ce que l'enseignant peut chercher à mettre en évidence en ce qui a trait aux concepts et aux compétences. Quelles que soient les méthodes utilisées, il est nécessaire pour l'enseignant de procéder de façon délibérée quand il recueille des preuves de l'apprentissage des élèves en vue d'éclairer la suite de son enseignement.

Description de l'activité d'apprentissage pour l'indicateur

Analyser les facteurs qui accélèrent le changement climatique.

Question(s) d'orientation possible(s)

- Quel est l'impact des êtres humains sur l'effet de serre?
- De quelle façon pouvons-nous mesurer l'impact des êtres humains sur les changements climatiques?

*L'expérience d'apprentissage ci-dessous représente **une possibilité** pour les apprenants de travailler sur **cet indicateur**. On devra modifier cette expérience afin d'aider les apprenants à y participer de façon sensible à la culture et à la langue.*

Recueillir et sélectionner des renseignements utiles

On peut encourager les apprenants à chercher (chez des sources fiables telles qu'Environnement Canada ou Statistiques Canada) des graphiques qui montrent les émissions de gaz à effet de serre actuelles et passées au Canada et en Nouvelle-Écosse selon leurs origines. Si les apprenants doivent trouver des graphiques eux-mêmes, offrez-leur du soutien afin qu'ils aient les bons outils pour pouvoir déterminer l'exactitude, la validité et la pertinence de la source et des informations présentées. Il pourrait s'agir d'outils d'organisation graphique grâce auxquels les élèves pourront corroborer les informations entre diverses sources ou évaluer la validité des sites Web.

Les apprenants devraient être prêts à déterminer les perspectives qui ont des partis pris, selon la source des données. L'enseignant pourrait aussi choisir et préparer les graphiques en avance.



Compétences transdisciplinaires

Communication

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'analyser l'effet des technologies de l'information et des communications en ce qui a trait aux questions sociales.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

L'enseignant peut avoir des discussions avec les apprenants afin de comprendre leur processus pour **recueillir des renseignements** et évaluer les sources pour en déterminer **l'exactitude, la validité et la pertinence**.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Produits)

Les enseignants peuvent recueillir des preuves à partir des outils d'organisation graphique des élèves et fournir des commentaires et des suggestions sur les **informations recueillies** et l'évaluation des sources.

Avant que les apprenants commencent à travailler en petits groupes ou avec un partenaire, l'enseignant peut donner une mini-leçon afin de s'assurer que les apprenants comprennent ce que montrent les graphiques. Les apprenants peuvent nommer les composantes clés du graphique selon le genre de graphique dont il s'agit (par exemple, trouver et nommer les variables représentées par les axes x et y dans un graphique linéaire, décrire les variables discrètes comprises dans la légende d'un diagramme à barres ou d'un diagramme circulaire, réviser le sens des pourcentages, etc.) On peut fournir aux apprenants l'occasion d'examiner les diagrammes et de les comparer. Par exemple, l'échelle des deux diagrammes peut être la même ou non; cela signifie que les comparaisons visuelles directes des diagrammes pourraient poser des difficultés.



Compétences transdisciplinaires

Pensée critique

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'analyser et d'évaluer des éléments de preuve, des arguments et des idées.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Observations)

Pendant que les apprenants discutent des diagrammes et les comparent, l'enseignant peut recueillir des preuves à partir des détails discutés.

Après que les apprenants ont examiné les diagrammes et discuté des observations en paires, la classe entière peut générer une liste de questions auxquelles on pourrait répondre à l'aide de l'information qui se trouve dans les diagrammes. De plus, la classe peut noter toute autre question à laquelle on ne peut pas répondre à l'aide des diagrammes. Ces nouvelles questions pourraient permettre de poursuivre l'activité d'apprentissage et motiver d'autres enquêtes.



Compétences transdisciplinaires

Communication

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'écouter les autres et d'interagir avec eux de façon respectueuse et conformément à des objectifs, dans des contextes formels et informels et de se livrer à des dialogues constructifs.

Les questions peuvent comprendre les suivantes, entre autres :

- Quelle est la plus grande source d'émissions de gaz à effet de serre au Canada?
- En quoi cette source est-elle comparable aux émissions de la Nouvelle-Écosse qui proviennent de la même source?
- De quelle façon crois-tu que cette source soit comparable à celles des autres provinces et territoires?
- Lesquelles des sources dans les diagrammes émettent du méthane?
- Lesquelles des sources dans les diagrammes changeraient si les humains utilisaient moins d'électricité (supposant que l'électricité est produite en brûlant des combustibles fossiles)?
- Si tout le monde recyclait davantage, quelle source d'émissions serait affectée?
- Quelles sources d'émissions seraient réduites si les gens voyageaient davantage par transports publics ou à bicyclette?



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

On peut recueillir des preuves de l'apprentissage pendant que la classe produit une liste de questions. Il peut être utile de donner à chaque élève le temps de noter ses propres idées en premier et de les **communiquer** à un partenaire avant de créer la liste de classe.

Communiquer les conclusions

Une fois la liste de questions créée, les apprenants pourraient travailler en petits groupes afin de trouver la réponse à une, plusieurs ou toutes les questions. De plus, chaque groupe pourrait choisir une deuxième province ou un territoire et comparer ses résultats à ceux de la Nouvelle-Écosse. Il s'agit d'une occasion pour les apprenants de s'interroger sur un aspect de la compétence transdisciplinaire de la citoyenneté, soit les pratiques qui favorisent la durabilité environnementale en ce qui a trait aux répercussions de l'activité humaine sur le changement climatique.



Compétences transdisciplinaires

Maitrise de la technologie

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'examiner l'influence de la technologie sur la société et son évolution et l'influence de la société sur la technologie et son évolution.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Produit)

L'information recueillie lors de l'analyse des diagrammes et lors des autres recherches pourrait être communiquée sous forme de courte présentation dans un format choisi par l'apprenant afin de **communiquer ses conclusions**.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

Encouragez une discussion de classe afin de souligner les similarités et les différences dans les **conclusions**.

Pour aller de l'avant

- Avez-vous remarqué que les sources d'énergie utilisées dans votre communauté sont en train de changer?
- Pourquoi croyez-vous que cela est ou n'est pas le cas?

Résultat: Les apprenants formuleront un plan pour atténuer les effets des changements climatiques ou leur permettre de s’y adapter.

Raison d’être

Ce résultat représente la consolidation et l’application des autres résultats dans le cadre de ce thème. Formuler un plan pour atténuer les effets du changement climatique ou pour s’y adapter encouragera les apprenants à mettre en pratique leurs nouvelles connaissances sur l’énergie thermique, l’effet des activités humaines et les carrières concernant le climat d’une façon authentique. Évaluer les plans sur les changements climatiques des autres donnera aux apprenants l’occasion d’explorer les conséquences possibles de leurs actions.

Compétences transdisciplinaires

- Citoyenneté (CIT)
- Développement personnel et cheminement de carrière (DPCC)
- Communication (COM)
- Créativité et innovation (CI)
- Pensée critique (PC)
- Maîtrise de la technologie (MT)

Indicateurs de rendement

- Examiner les stratégies pour promouvoir un changement de paradigme et sensibiliser à l’environnement
- Examiner des solutions au changement climatique inclusives d’une perspective mi’kmaw. (CIT, CI, PC)
- Évaluer l’impact environnemental des technologies vertes. (CIT, COM, DPCC, PC, MT)
- Évaluer les implications des solutions potentielles au changement climatique. (CIT, COM, DPCC, CI, PC)

Concepts et questions d’orientation

Solutions aux changements climatiques

- De quelle façon les humains devront-ils changer leur façon de vivre en raison des changements climatiques?
- De quelle façon certaines carrières aident-elles à atténuer les changements climatiques ou à s’y adapter?

Changement de paradigme environnemental

- En quoi la conscience environnementale est-elle en train de changer?
- Que pouvons-nous faire en tant que personnes pour avoir une incidence sur les perceptions des questions relatives à l’environnement?

Technologies vertes

- De quelle façon la technologie peut-elle nous aider à nous adapter à un climat changeant?
- En quoi les solutions aux changements climatiques peuvent-elles créer d’autres problèmes?

Compétences

Formuler

Choisir un sujet pertinent; lancer des idées; choisir, hiérarchiser et perfectionner des idées; évaluer les choix..

Examiner

Poser et réviser des questions; trouver plusieurs éléments pertinents et fiables qui appuient une réponse; organiser et comparer des éléments; établir les liens, reconnaître les perspectives représentées et communiquer des conclusions.

Évaluer

Passer en revue les processus et les résultats d'une exploration; Considérer différents angles, solutions et conclusions, et les communiquer; Détecter de nouveaux problèmes ou enjeux potentiels; Justifier les décisions et les conclusions.

Connaissances contextuelles

Le tableau ci-dessous montre l'alignement des concepts liés entre les niveaux scolaires :

5 ^e année	7 ^e année	8 ^e année	10 ^e année
Les apprenants ont examiné les répercussions des conditions météorologiques sur la vie quotidienne, y compris les conditions météorologiques qui ont un effet sur les organismes vivants et les objets inanimés ainsi que l'importance des cycles et des événements saisonniers.	Les apprenants ont mis en œuvre un plan de gestion environnementale environnement. De plus, ils ont aussi analysé les facteurs pouvant causer des changements des côtes.	Les apprenants formuleront un plan pour atténuer les effets du changement climatique ou s'y adapter. Les apprenants exploreront les concepts suivants : solutions au changement climatique, changement de paradigme, technologies vertes.	Les apprenants exploreront les écosystèmes et la succession après les perturbations dans un écosystème ainsi que les philosophies environnementales changeantes. Les apprenants vont aussi analyser des données et les phénomènes météorologiques.

Activités d'apprentissage

Les indicateurs suggérés sont organisés de façon à échafauder l'apprentissage pour parvenir au résultat d'apprentissage visé. L'exploration des compétences et des concepts pour ce résultat d'apprentissage peut se faire dans un ordre quelconque, en parallèle ou de façon sélective, selon la progression de l'apprentissage. L'activité décrite ci-dessous est présentée séparément des autres indicateurs pour le résultat d'apprentissage; dans la pratique, cependant, il est possible de travailler simultanément sur plusieurs indicateurs. Par exemple, les apprenants peuvent *évaluer les implications des solutions potentielles au changement climatique en examinant des solutions au changement climatique inclusives d'une perspective mi'kmaw.*

Indicateurs de rendement

- Examiner les stratégies pour promouvoir un changement de paradigme et sensibiliser à l'environnement
- Examiner des solutions au changement climatique inclusives d'une perspective mi'kmaw. (CIT, CI, PC)
- Évaluer l'impact environnemental des technologies vertes. (CIT, COM, DPCC, PC, MT)
- **Évaluer les implications des solutions potentielles au changement climatique. (CIT, COM, DPCC, CI, PC)**

Vue d'ensemble

Pendant qu'ils formulent un plan pour atténuer les effets des changements climatiques ou s'y adapter, les apprenants exploreront les différentes solutions au changement climatique qui existent. Il est important d'évaluer les implications de ces solutions potentielles afin de prendre conscience des conséquences non prévues potentielles et des autres points de vue.

Voici certaines des solutions potentielles que les apprenants pourraient évaluer : diverses sources d'énergie renouvelable et provenant de sources alternatives (éolienne, solaire, atomique, marées), changements à la diète (réduire la consommation de viande, choisir des aliments alternatifs tels que les criquets et la viande manufacturée), transports alternatifs (véhicule électroniques, transport en commun, covoiturage, compensation de carbone pour les vols), planter des arbres, capture de carbone, nouvelles technologies pour la construction, etc.

Preuves de l'apprentissage pour l'indicateur

Évaluer les implications des solutions potentielles au changement climatique.

On peut recueillir des preuves de l'apprentissage pendant que les apprenants développent des questions d'entrevues au sujet des implications des solutions potentielles au changement climatique. On peut aussi communiquer d'autres preuves tandis que les apprenants réfléchissent à un éventail de points de vue pour leurs conclusions.

Les preuves à recueillir grâce à l'activité d'apprentissage pour cet indicateur sont des suggestions sur ce que l'enseignant peut chercher à mettre en évidence en ce qui a trait aux concepts et aux compétences. Quelles que soient les méthodes utilisées, il est nécessaire pour l'enseignant de procéder de façon délibérée quand il recueille des preuves de l'apprentissage des élèves en vue d'éclairer la suite de son enseignement.

Description de l'activité d'apprentissage pour l'indicateur

Évaluer les implications des solutions potentielles au changement climatique.

Question(s) d'orientation possible(s)

- De quelle façon les humains devront-ils changer leur façon de vivre en raison des changements climatiques?
- En quoi la conscience environnementale est-elle en train de changer?

*L'expérience d'apprentissage ci-dessous représente **une possibilité** pour les apprenants de travailler sur **cet indicateur**. On devra modifier cette expérience afin d'aider les apprenants à y participer de façon sensible à la culture et à la langue.*

Considérer différents angles et d'autres solutions ou conclusions, et les communiquer

Dans le cadre de leur évaluation des implications des solutions potentielles au changement climatique, les apprenants réfléchiront aux différents points de vue et aux solutions alternatives. Une façon de prendre connaissance des différents points de vue est de mener des entrevues avec plusieurs personnes. Cela peut être fait en paires ou en petits groupes. Les apprenants peuvent interroger des membres de la communauté, des aînés, des jeunes, des personnes qui travaillent dans différentes industries, et ainsi de suite.



Compétences transdisciplinaires

Communication

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'écouter les autres et d'interagir avec eux de façon respectueuse et conformément à des objectifs, dans des contextes formels et informels.

Les apprenants peuvent travailler en paires ou en petits groupes afin de choisir des questions qu'ils poseront pendant leurs entrevues. Cependant, selon les progrès des apprenants au niveau du développement de leurs compétences transdisciplinaires, l'enseignant pourrait choisir de suggérer des questions à titre d'exemple, comme les suivantes :

- Que savez-vous à propos de cette stratégie?
- Comment avez-vous appris cela?
- Que pensez-vous de cette stratégie?
- Est-ce que vous accepteriez que l'on utilise cette stratégie dans votre communauté ou votre voisinage? Pourquoi ou pourquoi pas?
- Selon vous, qu'est-ce qui est important quand on choisit une stratégie qui doit atténuer les effets des changements climatiques ou qui nous permettra de nous y adapter?
- Est-ce que vous vous êtes toujours senti ainsi ou est-ce que votre point de vue a changé?



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Produits)

Les apprenants développeront des questions qu'ils poseront aux membres de la communauté et à d'autres personnes afin de **considérer différents angles et d'autres solutions ou conclusions, et les communiquer.**

Les apprenants peuvent aussi mener des recherches sur la façon dont différentes stratégies d'atténuation ou d'adaptation fonctionnent pour ensuite tirer des déductions informées à propos des diverses perspectives et solutions. Offrez aux apprenants des occasions de prendre connaissance des points de vue des autres en organisant des activités d'échange. Ces activités peuvent prendre la forme de tables d'élèves experts, de visites de galeries ou de mises en commun informelles après les entrevues ou les recherches. Les apprenants peuvent aussi collaborer et communiquer leurs propres opinions et points de vue qui sont fondés sur des données concrètes (anecdotes, expériences ou autres).



Compétences transdisciplinaires

Pensée critique

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de prendre conscience du fait que l'expérience a une influence sur le point de vue.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

Les apprenants **considèrent de différents** points de vue alors qu'ils mettent en commun les conclusions de leurs recherches et de leurs entrevues.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Observations)

On peut recueillir des preuves pendant que les apprenants se livrent à des dialogues constructifs et critiques afin de **communiquer différents** points de vue.

Pour aller de l'avant

Par la suite, les apprenants peuvent utiliser les données sur les différents points de vue recueillies afin de choisir des solutions alternatives et de détecter de nouveaux problèmes potentiels. On pourrait aussi examiner les perceptions changeantes de la société en ce qui a trait au changement climatique en examinant les publicités qui paraissent dans les médias dans diverses périodes et qui portent sur l'environnement.

Question pour poursuivre l'enquête :

- En quoi peut-on utiliser les médias comme indicateur des valeurs de la société et des changements en ce qui concerne les questions environnementales?

Résultat: Les apprenants mettront à l'essai les effets des changements de température et de pression sur les propriétés des fluides.

Raison d'être

Les propriétés des fluides devraient être explorées par l'entremise du développement de procédures permettant de les mettre à l'essai, ce qui représente une étape principale dans la compréhension de l'importance de contrôler les variables. Les apprenants devraient aussi mettre à l'essai de façon pratique les facteurs qui modifient les propriétés des fluides afin de mieux comprendre la dynamique des fluides. Cette approche est particulièrement utile pour examiner la viscosité, concept nouveau pour la majorité des apprenants.

Compétences transdisciplinaires

- Communication (COM)
- Créativité et innovation (CI)
- Pensée critique (PC)
- Maîtrise de la technologie (MT)

Indicateurs de rendement

- Examiner les propriétés des fluides. (PC, MT)
- Mettre à l'essai les facteurs qui modifient les propriétés des fluides. (PC, CI, COM)
- Analyser les liens entre la température, le volume, la pression, la compressibilité, la viscosité et la densité. (COM, PC, MT)
- Mesurer la température et la pression avec probeware. (MT)

Concepts et questions d'orientation

Propriétés des fluides

- Pourquoi l'air est-il un fluide?
- Quel est le lien entre les propriétés de la viscosité, de la densité, de la compressibilité et de la pression?

Facteurs qui modifient les propriétés des fluides

- Que peut-on faire pour mettre à l'essai le lien entre la température et la pression?
- Comment peut-on changer la viscosité d'un fluide?

Conception expérimentale

- Comment peut-on contrôler les variables lors d'une mise à l'essai?
- Comment une représentation graphique peut-elle être utile lors de l'analyse de données?

Compétences

Mettre à l'essai

Formuler une question vérifiable et une hypothèse raisonnable. Déterminer les variables dépendantes et indépendantes; déterminer les variables que l'on veut contrôler de façon intentionnelle; concevoir une expérience; exécuter les étapes. Recueillir et noter les preuves; mener une analyse des données
Développer des conclusions basées sur les preuves obtenues; communiquer les résultats et les limitations possibles

Examiner

Poser et réviser des questions; trouver plusieurs éléments pertinents et fiables qui appuient une réponse; organiser et comparer des éléments; établir les liens, reconnaître les perspectives représentées et communiquer des conclusions.

Analyser

Recueillir et sélectionner des renseignements utiles; déterminer leur exactitude, leur validité et leur importance; déterminer des perspectives; communiquer des conclusions.

Connaissances contextuelles

Le tableau ci-dessous montre l'alignement des concepts liés entre les niveaux scolaires :

2 ^e année	5 ^e année	8 ^e année	11 ^e année
Les apprenants ont examiné les liquides, les solides et les mélanges tout en explorant les concepts suivants : états de la matière, propriétés des liquides et des solides, dissolution et insolubilité.	Les apprenants ont mis à l'essai les changements physiques et chimiques pour voir l'effet qu'ils ont sur les propriétés de la matière. Cela a compris un examen de la conservation de la masse lors de simples changements physiques et chimiques.	Les apprenants mettront à l'essai les effets des changements de température et de pression sur les propriétés des fluides. Les apprenants exploreront les concepts suivants : propriétés des fluides, facteurs qui modifient les propriétés des fluides, conception expérimentale.	Les apprenants exploreront les propriétés de base des vagues, y compris les ondes sonores.

Activités d'apprentissage

Les indicateurs suggérés sont organisés de façon à échafauder l'apprentissage pour parvenir au résultat d'apprentissage visé. L'exploration des compétences et des concepts pour ce résultat d'apprentissage peut se faire dans un ordre quelconque, en parallèle ou de façon sélective, selon la progression de l'apprentissage. L'activité décrite ci-dessous est présentée séparément des autres indicateurs pour le résultat d'apprentissage; dans la pratique, cependant, il est possible de travailler simultanément sur plusieurs indicateurs. Par exemple, les apprenants peuvent *analyser les liens entre la température, le volume, la pression, la viscosité et la densité en mettant à l'essai les facteurs qui modifient les propriétés des fluides.*

Indicateurs de rendement

- Examiner les propriétés des fluides. (PC, MT)
- **Mettre à l'essai les facteurs qui modifient les propriétés des fluides. (PC, CI, COM)**
- Analyser les liens entre la température, le volume, la pression, la compressibilité, la viscosité et la densité. (COM, PC, MT)
- Mesurer la température et la pression avec probeware. (MT)

Vue d'ensemble

L'indicateur choisi pour cette activité permettra aux apprenants de mettre à l'essai les facteurs qui modifient les propriétés des fluides; cependant, la description ci-dessous porte uniquement sur la partie de la compétence transdisciplinaire qui concerne la conception. Dans le cadre de cette compétence, la mise à l'essai et l'analyse de données dépendront du concept particulier de chaque apprenant.

Cela étant dit, les enseignants peuvent lancer un défi qui servira de point de départ pour l'enquête. Par exemple, on peut lancer aux apprenants le défi de réduire la viscosité de la mélasse ou d'augmenter la viscosité de la crème à fouetter.

Preuves de l'apprentissage pour l'indicateur

Mettre à l'essai les facteurs qui modifient les propriétés des fluides.

On peut recueillir des preuves de l'apprentissage pendant que les apprenants communiquent les questions et les hypothèses qu'ils mettront à l'essai. On peut observer d'autres preuves lors du développement et de la modification de la conception.

Les preuves à recueillir grâce à l'activité d'apprentissage pour cet indicateur sont des suggestions sur ce que l'enseignant peut chercher à mettre en évidence en ce qui a trait aux concepts et aux compétences. Quelles que soient les méthodes utilisées, il est nécessaire pour l'enseignant de procéder de façon délibérée quand il recueille des preuves de l'apprentissage des élèves en vue d'éclairer la suite de son enseignement.

Description de l'activité d'apprentissage pour l'indicateur

Mettre à l'essai les facteurs qui modifient les propriétés des fluides.

Question(s) d'orientation possible(s)

- Comment peut-on changer la viscosité d'un fluide?
- Comment peut-on contrôler les variables lors d'une mise à l'essai?
- Comment une représentation graphique peut-elle être utile lors de l'analyse de données?

*L'expérience d'apprentissage ci-dessous représente **une possibilité** pour les apprenants de travailler sur **cet indicateur**. On devra modifier cette expérience afin d'aider les apprenants à y participer de façon sensible à la culture et à la langue.*

Introduction :

Cet indicateur pourrait suivre une enquête des propriétés des fluides lors de laquelle les apprenants auraient exploré la viscosité des divers fluides. Dans le cadre de cette enquête, il est utile de montrer une méthode pour examiner la viscosité, par exemple mesurer le débit avec un entonnoir ou le long d'un plat de métal ou d'une planche. Les apprenants peuvent commencer leur mise à l'essai des facteurs qui ont un effet sur les fluides par un défi. On peut lancer aux apprenants le défi de changer la viscosité d'un fluide qu'ils ont déjà examiné. Pour ce faire, les apprenants prendront connaissance des facteurs qui ont un effet sur cette propriété. Par exemple, on pourrait leur demander de réduire la viscosité de la mélasse ou d'augmenter la viscosité de la crème à fouetter.

Note : les apprenants mettront à l'essai divers facteurs qui ont un effet sur les propriétés des fluides. La viscosité n'est qu'un des exemples.

Formuler une question vérifiable et une hypothèse raisonnable; déterminer les variables dépendantes et indépendantes

Quand les apprenants ont choisi le défi qu'ils veulent relever, ils devraient formuler une question qu'ils pourront mettre à l'essai ainsi qu'une hypothèse raisonnable. La question qui peut être mise à l'essai devrait inclure une variable indépendante et une variable dépendante. Il se peut que les apprenants aient besoin d'aide afin de trouver une question qui ne met à l'essai qu'une seule variable indépendante à la fois. Ils pourraient aussi exiger du soutien afin de définir une variable dépendante à mesurer. Afin de pouvoir formuler une hypothèse raisonnable, les apprenants devront peut-être mener des recherches sur les variables choisies.



Compétences transdisciplinaires

Pensée critique

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de formuler des décisions à partir d'éléments de preuve; analyser et évaluer des éléments de preuve, des arguments et des idées.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

Pendant que les apprenants **formulent des questions vérifiable et une hypothèse raisonnable**, on peut leur fournir des commentaires et des suggestions sur les variables utilisées et la justification de leur hypothèse.

Trouver des variables à contrôler de façon intentionnelle

Quand les apprenants auront déterminé les variables dépendantes et indépendantes, ils devraient trouver toutes les variables qui doivent être contrôlées lors de leur expérience. Ces variables seront celles qui pourraient vraisemblablement avoir un effet sur la variable dépendante, plutôt que sur des variables obscures qui ne sont pas liées à l'expérience. Il pourrait être utile pour les apprenants d'avoir des discussions en grand ou en petits groupes sur le contrôle de variables lors desquelles les apprenants pourront mettre leurs idées en commun.



Compétences transdisciplinaires

Pensée critique

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'analyser les informations et les éléments de preuve, en suspendant leur jugement et en acceptant l'ambiguïté.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

Pendant que les apprenants discutent de leurs idées pour **contrôler des variables de façon intentionnelle**, on peut leur fournir des commentaires et des suggestions afin de voir à ce qu'ils déterminent les variables contrôlables pertinentes.

Concevoir une expérience

Les apprenants devraient concevoir une expérience qui explique clairement les matériaux nécessaires ainsi que toute considération de sécurité qui s'applique. La conception des expériences doit clairement indiquer les variables, y compris la façon dont celles-ci seront mesurées ou contrôlées. Les apprenants peuvent concevoir une façon de noter leurs données et leurs observations. Par exemple, ils peuvent préparer leurs tableaux de données ou leurs diagrammes. Les apprenants doivent réviser leur conception avec l'enseignant avant de mener l'expérience.



Compétences transdisciplinaires

Créativité et innovation

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'utiliser des suggestions et commentaires constructifs afin d'effectuer une réflexion critique sur les œuvres et les processus créatifs et innovants.

L'enseignant peut choisir de limiter les matériaux disponibles afin d'aider les apprenants à se concentrer sur les facteurs qui auront un effet direct sur la viscosité. On peut aussi donner aux apprenants des conseils sur le nombre d'expériences à mener afin d'obtenir des données fiables.

Il est encouragé de laisser les apprenants prendre des risques responsables, puisque quand on mène une expérience, n'obtenir aucun résultat contribue également à l'apprentissage. Cependant, il est mieux de donner aux apprenants toutes les chances de réussir, ce que les enseignants peuvent encourager de diverses façons. Par exemple, on peut laisser les apprenants offrir des commentaires et des suggestions aux conceptions d'expériences de leurs pairs avant de mener leurs expériences.



Compétences transdisciplinaires

Communication

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de se livrer à des dialogues constructifs.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Produits)

Les apprenants fourniront des preuves de leur **conception d'expérience**. On devrait les réviser afin d'en assurer la sécurité et de voir à ce que les apprenants soient en mesure d'en exécuter les étapes.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations/Observations)

On peut recueillir des preuves de l'apprentissage pendant que les apprenants décrivent leur **conception d'expérience** et offrent des commentaires et des suggestions sur les conceptions de leurs pairs.

Pour aller de l'avant

Les apprenants peuvent poursuivre leur apprentissage en exécutant les étapes de leur conception d'expérience ainsi que les autres composantes de la compétence mettre à l'essai.

Question de suivi :

- En quoi tes connaissances des propriétés des fluides t'aident-elles à mieux comprendre le fonctionnement des systèmes hydrauliques et pneumatiques?

Résultat: Les apprenants compareront les avantages mécaniques fournis par les systèmes hydrauliques et pneumatiques.

Raison d'être

Une étape essentielle dans la compréhension des avantages mécaniques fournis par les systèmes hydrauliques et pneumatiques est la compréhension des propriétés de la compressibilité et des forces, et des façons dont ces forces sont transférées. Apprendre quand et comment on se sert de systèmes hydrauliques et pneumatiques est également important et offrira un contexte authentique à l'apprenant.

Compétences transdisciplinaires

- Développement personnel et cheminement de carrière (DPCC)
- Communication (COM)
- Créativité et innovation (CI)
- Pensée critique (PC)
- Maîtrise de la technologie (MT)

Indicateurs de rendement

- Examiner des appareils hydrauliques et pneumatiques. (DPCC, CI, MT)
- Comparer les systèmes hydrauliques et pneumatiques. (COM, PC, MT)
- Examiner comment les appareils hydrauliques et pneumatiques créent un avantage mécanique. (CI, PC, MT)

Concepts et questions d'orientation

Appareils hydrauliques et pneumatiques

- De quelle façon les systèmes hydrauliques et pneumatiques sont-ils utilisés dans divers outils et technologies?
- De quelle façon des innovations locales et globales utilisent-elles des systèmes hydrauliques et pneumatiques?

Systèmes hydrauliques et pneumatiques

- De quelle façon peut-on comparer les systèmes hydrauliques avec les systèmes pneumatiques?
- De quelle façon peut-on utiliser la pression pour accomplir des tâches?
- De quelle façon les systèmes hydrauliques et pneumatiques sont-ils utilisés dans diverses carrières?

Avantages mécaniques

- De quelle façon les systèmes hydrauliques et pneumatiques confèrent-ils un avantage mécanique?
- Que peut-on faire afin de modifier l'avantage mécanique des systèmes hydrauliques et pneumatiques?
- En quoi la surface et la taille des tuyaux affectent-elles l'avantage mécanique?

Compétences

Comparer

Faire des observations; relever des similitudes et des différences; établir des liens et proposer une interprétation; communiquer les conclusions.

Examiner

Poser et réviser des questions; trouver plusieurs éléments pertinents et fiables qui appuient une réponse; organiser et comparer des éléments; établir les liens, reconnaître les perspectives représentées et communiquer des conclusions.

Connaissances contextuelles

Le tableau ci-dessous montre l'alignement des concepts liés entre les niveaux scolaires :

5 ^e année	7 ^e année	8 ^e année	11 ^e année
Les apprenants auront construit des machines simples et des machines complexes remplissant des fonctions. Ce faisant, ils auront examiné les forces dans les machines simples et mis à l'essai les machines pour voir si elles remplissent la fonction souhaitée.	Les apprenants ont mis à l'essai diverses forces qui ont un effet sur les structures et exploré des concepts tels que les forces internes et externes, les forces statiques et dynamiques, le chargement et les forces en équilibre et en déséquilibre.	Les apprenants compareront les avantages mécaniques fournis par les systèmes hydrauliques et pneumatiques. Les apprenants exploreront les concepts suivants : appareils hydrauliques et pneumatiques, systèmes hydrauliques et pneumatiques, avantages mécaniques.	Les apprenants exploreront le mouvement et utiliseront des vecteurs pour représenter les forces et analyser le travail, le pouvoir et l'efficacité dans le cours de Physique 11. De plus, les apprenants exploreront la conservation de l'énergie et l'élan.

Activités d'apprentissage

Les indicateurs suggérés sont organisés de façon à échafauder l'apprentissage pour parvenir au résultat d'apprentissage visé. L'exploration des compétences et des concepts pour ce résultat d'apprentissage peut se faire dans un ordre quelconque, en parallèle ou de façon sélective, selon la progression de l'apprentissage. L'activité décrite ci-dessous est présentée séparément des autres indicateurs pour le résultat d'apprentissage; dans la pratique, cependant, il est possible de travailler simultanément sur plusieurs indicateurs. Par exemple, les apprenants peuvent *comparer les systèmes hydrauliques et pneumatiques* tout en *examinant comment les appareils hydrauliques et pneumatiques créent un avantage mécanique*.

Indicateurs de rendement

- Examiner des appareils hydrauliques et pneumatiques. (DPCC, CI, MT)
- Comparer les systèmes hydrauliques et pneumatiques. (COM, PC, MT)
- **Examiner comment les appareils hydrauliques et pneumatiques créent un avantage mécanique. (CI, PC, MT)**

Vue d'ensemble

Les apprenants examinent divers systèmes de tubes et de seringues afin d'observer et de déterminer le lien entre la taille des tubes et des seringues et l'avantage mécanique.

Preuves de l'apprentissage pour l'indicateur

Examiner comment les appareils hydrauliques et pneumatiques créent un avantage mécanique.

On peut recueillir des preuves de l'apprentissage pendant que les apprenants explorent les tailles des tubes et des seringues et déterminent les liens avec l'avantage mécanique.

Les preuves à recueillir grâce à l'activité d'apprentissage pour cet indicateur sont des suggestions sur ce que l'enseignant peut chercher à mettre en évidence en ce qui a trait aux concepts et aux compétences. Quelles que soient les méthodes utilisées, il est nécessaire pour l'enseignant de procéder de façon délibérée quand il recueille des preuves de l'apprentissage des élèves en vue d'éclairer la suite de son enseignement.

Description de l'activité d'apprentissage pour l'indicateur

Examiner comment les appareils hydrauliques et pneumatiques créent un avantage mécanique.

Question(s) d'orientation possible(s)

- En quoi la surface et la taille des tuyaux affectent-elles l'avantage mécanique?

*L'expérience d'apprentissage ci-dessous représente **une possibilité** pour les apprenants de travailler sur **cet indicateur**. On devra modifier cette expérience afin d'aider les apprenants à y participer de façon sensible à la culture et à la langue.*

Introduction :

On peut présenter l'avantage mécanique aux apprenants grâce à une démonstration lors de laquelle on connecte des seringues de différentes tailles avec des tuyaux. L'enseignant pourrait créer plusieurs systèmes de seringues et de tubes, par exemple en connectant une petite seringue à une plus grosse seringue par un tube, en connectant deux seringues de la même taille, en connectant une seringue de taille moyenne à une grosse seringue, etc. On devrait remplir les seringues et les tubes d'eau, puisque l'eau est moins compressible que l'air, ce qui permettra d'observer de façon plus directe l'effet de presser le piston des seringues du système.

On peut encourager les apprenants à examiner ces systèmes et les guider à l'aide de questions telles que celle qui a été proposée ci-dessus. Cela peut être fait en paires ou en petits groupes. Des explications individuelles pourraient poser des difficultés en raison de la configuration des systèmes de seringues.



**Compétences
transdisciplinaires**

Pensée critique

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'analyser et d'évaluer des éléments de preuve, des arguments et des idées.

Trouver plusieurs détails pertinents et fiables qui appuient une réponse

Les apprenants peuvent utiliser les questions d'orientation pour concevoir des stratégies qui leur permettront de recueillir des informations sur le lien entre l'aire de surface et la taille des tubes. On pourrait commencer ces observations en lançant aux apprenants le défi d'utiliser le moins de force possible pour bouger une seringue. En posant des questions et en manipulant les divers systèmes de tubes, les apprenants peuvent recueillir des données à l'appui d'une réponse à la question d'orientation.



Compétences transdisciplinaires

Créativité et innovation

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'utiliser des suggestions et commentaires constructifs, réfléchir et apprendre par essais et erreurs.

Les apprenants pourraient avoir besoin d'aide à créer un test équitable lors duquel ils manipulent une seule variable indépendante à la fois, par exemple la taille de la seringue ou la taille du tube, quand ils recueillent leurs données. Il pourrait être utile de suggérer aux apprenants les types de données à recueillir afin de déterminer l'avantage mécanique. Il pourrait s'agir de données anecdotiques, de données basées sur un dynamomètre ou un capteur de force ou de pression, ou de données recueillies en utilisant la seringue pour bouger un objet lourd ou des objets ayant différentes masses.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Observations)

Pendant que les apprenants **trouvent plusieurs détails pertinents et fiables pour appuyer une réponse**, observez leurs méthodes et fournissez des commentaires et des suggestions pour assurer des tests équitables.

Organiser et comparer des éléments

À mesure que les apprenants recueillent des données pour appuyer une réponse, ils peuvent les noter d'une façon qui sera facile à interpréter par les autres, ce qui permettra de comparer les avantages mécaniques fournis par divers systèmes. Les données peuvent être présentées sous forme de tableau, de diagramme, de dessin, etc. Il pourrait être utile d'aider les apprenants à créer un diagramme afin que leurs variables indépendantes paraissent sur l'axe x et leurs variables dépendantes, sur l'axe y.



Compétences transdisciplinaires

Maitrise de la technologie

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de faire une bonne application de la technologie selon ce qu'exige l'activité d'apprentissage.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Produits)

Les apprenants prennent note des preuves de leurs observations. L'enseignant peut fournir des commentaires et des suggestions sur les façons d'**organiser** les preuves afin de pouvoir **comparer les éléments**.

Établir des liens, reconnaître les perspectives représentées et communiquer ses conclusions

Les apprenants peuvent utiliser leurs données afin d'établir le lien entre la taille de la seringue ou des tubes et l'avantage mécanique. Encourager les groupes à communiquer leurs conclusions aux autres permet de tenir en compte divers points de vue.



Compétences transdisciplinaires

Pensée critique

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de formuler des décisions à partir d'éléments de preuve.

Voici des questions qui pourraient guider cette discussion :

- Quel est le lien entre l'aire de surface ou la taille des tubes et l'avantage mécanique?
- Quelles preuves avez-vous pour justifier vos réponses? (Qu'est-ce qui vous permet de l'affirmer?)
- Est-ce que tous les groupes ont utilisé les mêmes variables indépendantes?
- Est-ce que tous les groupes ont mesuré les mêmes variables dépendantes?
- Y a-t-il des groupes qui ont recueilli des conclusions semblables?
- Y a-t-il des différences entre les conclusions de ton groupe et celles d'autres groupes?
- Est-ce que tu as des idées sur la façon dont tu pourrais expliquer ces différences?



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

Pendant que les apprenants mènent des discussions sur les **liens et les perspectives**, on peut recueillir des preuves de l'apprentissage sur les stratégies pour utiliser les données lors de la discussion et pour **communiquer les conclusions**.

Pour aller de l'avant

- En quoi le modèle que tu as utilisé pendant cette activité d'apprentissage est-il comparable à un vrai système hydraulique ou pneumatique?
- Quels sont les avantages d'utiliser des modèles afin d'apprendre à propos des systèmes complexes? Quels sont les désavantages?

Résultat: Les apprenants construiront un appareil utilisant des systèmes hydrauliques ou pneumatiques.

Raison d'être

Ce résultat représente la consolidation et l'application des autres résultats dans le cadre de ce thème. Les apprenants construiront un appareil hydraulique ou pneumatique afin de mettre en pratique leurs nouvelles connaissances sur les propriétés des fluides et les avantages mécaniques de façon authentique. Évaluer l'efficacité des appareils construits par les autres offrira aux apprenants l'occasion d'exécuter leurs conceptions.

Compétences transdisciplinaires

- Citoyenneté (CIT)
- Développement personnel et cheminement de carrière (DPCC)
- Communication (COM)
- Créativité et innovation (CI)
- Pensée critique (PC)
- Maîtrise de la technologie (MT)

Indicateurs de rendement

- Examiner des problèmes pouvant être résolus grâce aux systèmes hydrauliques ou pneumatiques. (CI, PC, DPCC, MT)
- Mettre les propriétés des fluides en application lors de la construction d'un appareil. (CI, MT)
- Évaluer l'efficacité des appareils. (COM, DPCC, PC, MT)
- Mettre en œuvre une conception d'un appareil hydraulique ou pneumatique. (CI, PC, MT)

Concepts et questions d'orientation

Utilisation des systèmes hydrauliques et pneumatiques

- De quelle façon puis-je résoudre un problème au moyen de systèmes hydrauliques ou pneumatiques?
- Dans quelles situations devrais-je choisir un système hydraulique? Et un système pneumatique?

Mettre les propriétés des fluides en application

- De quelle façon nos connaissances des propriétés des fluides peuvent-elles nous aider à construire un appareil hydraulique ou pneumatique?
- En quoi les températures chaudes ou froides affectent-elles le fonctionnement de mon appareil?

Efficacité

- De quelle façon puis-je déterminer l'efficacité de mon appareil?
- De quelles façons les appareils peuvent-ils être modifiés afin d'améliorer leur efficacité?

Compétences

Construire

Définir un objectif; lancer des idées; recueillir et sélectionner des renseignements dans le but d'appuyer le plan; déterminer et choisir des options dans le cadre du plan; justifier les choix; bâtir un modèle; tester et réviser en faisant des modifications au besoin; évaluer les résultats à chaque étape du processus; considérer d'autres possibilités.

Examiner

Poser et réviser des questions; trouver plusieurs éléments pertinents et fiables qui appuient une réponse; organiser et comparer des éléments; établir les liens, reconnaître les perspectives représentées et communiquer des conclusions.

Mettre en application

Entreprendre, utiliser ou mettre en place une procédure ou une technique.

Évaluer

Passer en revue les processus et les résultats d'une exploration; Considérer différents angles, solutions et conclusions,, et les communiquer; Détecter de nouveaux problèmes ou enjeux potentiels; Justifier les décisions et les conclusions.

Mettre en oeuvre

Sélectionner - Trouver plusieurs détails pertinents et fiables pour appuyer une réponse.

Planifier - FORMULER: Choisir un sujet pertinent; lancer des idées; choisir, hiérarchiser, et perfectionner des idées; évaluer les choix. Concevoir un processus pour résoudre le problème; exécuter ces étapes en les modifiant au besoin.

Évaluer - Passer en revue les processus et les résultats d'une exploration; Considérer différents angles, solutions et conclusions, et les communiquer; Détecter de nouveaux problèmes ou enjeux potentiels; Justifier les décisions et les conclusions.

Mettre en application - Entreprendre, utiliser ou mettre en place une procédure ou une technique

Connaissances contextuelles

Le tableau ci-dessous montre l'alignement des concepts liés entre les niveaux scolaires :

5 ^e année	7 ^e année	8 ^e année	11 ^e année
Les apprenants ont construit des machines simples et des machines complexes remplissant des fonctions. Ce faisant, ils auront examiné les forces dans les machines simples et mis à l'essai les machines pour voir si elles remplissent la fonction souhaitée.	Les apprenants ont mis à l'essai diverses forces qui ont un effet sur les structures et exploré des concepts tels que les forces internes et externes, les forces statiques et dynamiques, le chargement et les forces en équilibre et en déséquilibre.	Les apprenants construiront un appareil utilisant des systèmes hydrauliques ou pneumatiques. Les apprenants exploreront les concepts suivants : appareils hydrauliques et pneumatiques, systèmes hydrauliques et pneumatiques, avantages mécaniques.	Les apprenants exploreront le mouvement et utiliseront des vecteurs pour représenter les forces et analyser le travail, le pouvoir et l'efficacité dans le cours de Physique 11. De plus, les apprenants exploreront la conservation de l'énergie et l'élan.

Activités d'apprentissage

Les indicateurs suggérés sont organisés de façon à échafauder l'apprentissage pour parvenir au résultat d'apprentissage visé. L'exploration des compétences et des concepts pour ce résultat d'apprentissage peut se faire dans un ordre quelconque, en parallèle ou de façon sélective, selon la progression de l'apprentissage. L'activité décrite ci-dessous est présentée séparément des autres indicateurs pour le résultat d'apprentissage; dans la pratique, cependant, il est possible de travailler simultanément sur plusieurs indicateurs. Par exemple, les apprenants peuvent *mettre les propriétés des fluides en application lors de la construction d'un appareil* tout en *mettant en œuvre une conception d'un appareil hydraulique ou pneumatique*.

Indicateurs de rendement

- Examiner des problèmes pouvant être résolus grâce aux systèmes hydrauliques ou pneumatiques. (CI, PC, DPCC, MT)
- Mettre les propriétés des fluides en application lors de la construction d'un appareil. (CI, MT)
- Évaluer l'efficacité des appareils. (COM, DPCC, PC, MT)
- Mettre en œuvre une conception d'un appareil hydraulique ou pneumatique. (CI, PC, MT)

Vue d'ensemble

Cet indicateur représente la dernière étape pour le résultat d'apprentissage de la construction d'un appareil. Le type d'appareil construit doit s'aligner avec les champs d'intérêt des apprenants. C'est pourquoi cette activité d'apprentissage ne contient pas de vue d'ensemble d'un appareil particulier. Au lieu, l'exemple ci-dessous fournit des suggestions sur les façons dont les enseignants peuvent guider le développement de compétences en se concentrant sur la planification et l'évaluation des concepts des apprenants.

Preuves de l'apprentissage pour l'indicateur

Mettre en œuvre une conception d'un appareil hydraulique ou pneumatique

On peut recueillir des preuves de l'apprentissage pendant que les apprenants mènent des discussions afin de peaufiner leurs idées et de concevoir un processus pour résoudre un problème.

Les preuves à recueillir grâce à l'activité d'apprentissage pour cet indicateur sont des suggestions sur ce que l'enseignant peut chercher à mettre en évidence en ce qui a trait aux concepts et aux compétences. Quelles que soient les méthodes utilisées, il est nécessaire pour l'enseignant de procéder de façon délibérée quand il recueille des preuves de l'apprentissage des élèves en vue d'éclairer la suite de son enseignement.

Description de l'activité d'apprentissage pour l'indicateur

Mettre en œuvre une conception d'un appareil hydraulique ou pneumatique

Question(s) d'orientation possible(s)

- Quels problèmes réels pourraient être résolus à l'aide de systèmes hydrauliques ou pneumatiques?
- Comment peux-tu planifier et mettre en œuvre un modèle fonctionnel qui utilise des systèmes hydrauliques ou pneumatiques pour résoudre un problème réel?
- Quels aspects de ton plan ont été exécutés avec succès?

*L'expérience d'apprentissage ci-dessous représente **une possibilité** pour les apprenants de travailler sur **cet indicateur**. On devra modifier cette expérience afin d'aider les apprenants à y participer de façon sensible à la culture et à la langue.*

Avant de commencer cette activité d'apprentissage, les apprenants auraient identifié un problème réel et un appareil à concevoir et à construire afin de résoudre ce problème. Dans certains cas, il pourrait être utile de développer un projet interdisciplinaire liant ce résultat d'apprentissage et son indicateur correspondant et des résultats d'apprentissage du cours de technologie 8e année. Peu importe le cas, on peut offrir des choix aux apprenants afin que l'activité d'apprentissage soit intéressante et ait du sens pour eux.

Voici des suggestions d'utilisations réelles de systèmes hydrauliques ou pneumatiques pour résoudre des problèmes :

- panneau publicitaire miniature qui bouge
- maquette de camion à benne
- appareil qui ouvre une porte



Compétences transdisciplinaires

Maitrise de la technologie

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'examiner l'influence de la technologie sur la société et son évolution et l'influence de la société sur la technologie et son évolution.

Peu importe le projet choisi, les apprenants concevront un processus pour résoudre le problème, exécuteront les étapes et modifieront leur modèle, au besoin. En vue d'attirer l'attention des apprenants sur le développement et l'exploration des compétences lors du processus, le calendrier du projet peut comprendre des mini-leçons qui montrent des exemples de façons d'utiliser des critiques constructives, de réfléchir et d'apprendre par essais et erreur.



Compétences transdisciplinaires

Créativité et innovation

Cette activité offre aux apprenants l'occasion d'utiliser des suggestions et commentaires constructifs, réfléchir et apprendre par essais et erreurs.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Produits)

Les apprenants pourraient communiquer leur concept et leur plan grâce à un croquis ou un schéma. Les enseignants peuvent fournir des commentaires et des suggestions sur le concept et le processus des apprenants.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

Pendant que les apprenants **mettent en œuvre les étapes** de leur plan, l'enseignant peut les encourager à réfléchir aux **modifications** potentielles ou aux améliorations qui pourraient être faites.

Pendant que les apprenants repassent les autres solutions et mettent à l'essai différentes stratégies pour planifier, construire et perfectionner leur modèle, on peut leur poser les questions suivantes afin de les porter à réfléchir ou pour créer des occasions d'offrir des critiques constructives :

- Quelle partie du modèle fait l'appareil se soulever/tourner/s'ouvrir?
- Quelle partie du modèle en particulier démontre des principes d'un système hydraulique ou pneumatique?
- Que pourrais-tu faire afin de modifier le concept pour que l'appareil se soulève/tourne/s'ouvre de façon plus efficace ou plus rapide?
- Comment pourrais-tu modifier le concept pour que l'appareil puisse soulever/tourner/ouvrir des objets plus gros ou plus lourds?



Compétences transdisciplinaires

Créativité et innovation

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de réfléchir aux œuvres et les processus créatifs et innovants.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Observations)

Soyez à l'affût de moments où les apprenants **détectent de nouveaux problèmes ou enjeux potentiels** et remarquez les méthodes utilisées pour **justifier leurs décisions**.

On peut inviter les apprenants à discuter leurs obstacles et leurs solutions dans une activité de commentaires et suggestions et d'enseignement entre pairs. Des mini-leçons de ce genre, offertes pendant le processus de planification et de mise en œuvre, fourniront aux apprenants des occasions importantes de formuler des décisions sur leur projet d'après les données objectives au-delà de la portée de leur propre groupe. Les apprenants qui ont du succès auront l'occasion de prendre conscience de l'efficacité de leurs propres stratégies.



Compétences transdisciplinaires

Pensée critique

Cette activité offre aux apprenants l'occasion de formuler des décisions à partir d'éléments de preuve; d'analyser et d'évaluer des éléments de preuve, des arguments et des idées.



Suggestions pour les preuves de l'apprentissage (Conversations)

Les apprenants peuvent discuter leurs obstacles et leurs solutions. La discussion créera une occasion pour les autres d'apprendre de leurs pairs et de considérer les façons dont ils pourraient utiliser des stratégies semblables afin de poursuivre leur propre apprentissage.

Pour aller de l'avant

- De quelle façon pourrais-tu modifier ton concept afin de l'améliorer ou pour résoudre un problème différent ?

Appendices

Qu'est-ce que le raisonnement scientifique?

Les décisions que prennent les scientifiques ont de profondes implications pour les sciences, la technologie, la société et l'environnement. Ces décisions se fondent pour une bonne part d'entre elles sur des considérations de logique et de raisonnement. Par leur nature même, les sciences exigent des apprenants qu'ils analysent des observations et des données pour en tirer des conclusions bien énoncées et soutenues par une argumentation logique. Il faut donner aux apprenants des occasions d'utiliser le raisonnement scientifique pour qu'ils développent leurs compétences en pensée critique et en communication.

Aux niveaux allant de la maternelle à la 3^e année, les apprenants se livreront à des raisonnements scientifiques dans le cadre des processus suivants :

- commencer à prendre conscience de plusieurs points de vue différents
- prendre des décisions et bien énoncer les raisons les justifiant
- commencer à prendre conscience qu'il y a plusieurs options pour les solutions
- évaluer les implications de leurs décisions
- faire preuve de respect vis-à-vis des décisions des autres

Aux niveaux allant de la 4^e à la 6^e année, les apprenants se livreront à des raisonnements scientifiques dans le cadre des processus suivants :

- prendre conscience de la différence entre opinions et données objectives
- commencer à prendre conscience des questions ayant des solutions contradictoires
- prendre conscience de plusieurs points de vue différents
- bien énoncer les arguments justifiant une décision
- utiliser l'analyse de faits ou de données pour prendre une décision
- prendre conscience qu'il y a plusieurs options pour les solutions
- évaluer les implications de leurs décisions
- faire preuve de respect vis-à-vis des décisions des autres

Aux niveaux allant de la 7^e à la 9^e année, les apprenants se livreront à des raisonnements scientifiques dans le cadre des processus suivants :

- distinguer les décisions fondées sur des opinions des décisions fondées sur des données objectives ou des arguments logiques
- prendre conscience des questions ayant des solutions contradictoires
- examiner plusieurs points de vue différents
- bien énoncer une explication logique pour une décision en se fondant sur des données objectives
- utiliser un raisonnement systématique (avec analyse approfondie et raisonnée des faits ou des données) pour prendre une décision
- mettre en évidence plusieurs options pour les solutions
- évaluer une décision
- faire preuve de respect vis-à-vis des décisions des autres

Aux niveaux allant de la 10^e à la 12^e année, les apprenants se livreront à des raisonnements scientifiques dans le cadre des processus suivants :

- distinguer les décisions fondées sur des opinions des décisions fondées sur des données objectives ou des arguments logiques
- prendre conscience des questions ayant des solutions contradictoires
- communiquer et expliquer plusieurs points de vue différents
- bien énoncer une explication logique pour une décision en se fondant sur des données objectives en provenance de plusieurs sources
- utiliser un raisonnement systématique (avec analyse approfondie et raisonnée des faits ou des données) pour prendre une décision
- évaluer plusieurs options pour les solutions
- évaluer une décision
- faire preuve de respect vis-à-vis des décisions des autres

Les sciences – portée et ordre – vue d’ensemble

Niveau	Sciences de la vie	Sciences physiques	Sciences de la Terre et de l’espace	Nature des sciences – processus scientifiques
Mat.	Les êtres vivants	Les matériaux Le mouvement	Le sable et l’eau	Faire des observations à l’aide de ses cinq sens Poser des questions vérifiables Examiner les liens de cause à effet
1	Les besoins des êtres vivants	Les matériaux, les objets et les appareils	Les changements journaliers et saisonniers	Test fiable Tester les variables Éliminer les facteurs externes dans les variables
2	La croissance et l’évolution des animaux	Les liquides, les solides et les mélanges Le mouvement	L’air et l’eau dans l’environnement	Utiliser des données objectives pour tirer des conclusions
3	Les plantes	Les forces invisibles Les structures	La terre	
4	Les habitats	La lumière Le son	Les roches et les minéraux	Faire des observations à l’aide d’outils
5	La santé du corps et des systèmes corporels	Les forces et les machines simples Les propriétés chimiques et physiques et les changements d’état de la matière	Les conditions météorologiques	Présenter les données recueillies de différentes manières Mettre en évidence les motifs récurrents dans les résultats et les observations Examiner les propriétés et l’évolution
6	La diversité de la vie	L’électricité Le vol	Les composantes de l’espace	Concevoir des expériences simples pour éliminer les facteurs externes dans les variables Utiliser les résultats des expériences pour produire des affirmations
7	Les actions environnementales : les composantes d’un écosystème	Les structures mécaniques Les actions environnementales : la chimie des solutions	L’évolution géologique	Approche systématique de la recherche scientifique Concevoir des expériences plus complexes pour éliminer les facteurs externes dans les variables
8	Les cellules et les systèmes	Le changement climatique : la chaleur Les systèmes hydrauliques et pneumatiques : les fluides	Le changement climatique : les systèmes océaniques	Rassemblement, traitement et analyse des données Communication d’arguments scientifiques fondés sur des données objectives
9	La reproduction	Les atomes et la table périodique des éléments L’électricité	Les composantes de l’espace et la découverte spatiale	Tenir compte de différents points de vue dans la prise de décisions et les applications de la science

Niveau	Sciences de la vie	Sciences physiques	Sciences de la Terre et de l'espace	Nature des sciences – processus scientifiques
10	Les écosystèmes et la viabilité	Le mouvement Les réactions chimiques	Les conditions météorologiques	Évaluer des modèles scientifiques Examiner les erreurs et faire des analyses statistiques des données Application des concepts transversaux de la nature des sciences Effectuer une réflexion critique sur les résultats et les applications des sciences en tenant compte des questions d'éthique
11	Les systèmes corporels Les composantes de la cellule La respiration cellulaire et la photosynthèse La taxonomie et la diversité de la vie Les interactions entre êtres vivants Les biomes La dynamique des populations	La stœchiométrie Des structures aux propriétés : les liaisons La chimie organique La cinématique La dynamique Le moment et l'énergie Les ondes	La structure et le mouvement des océans Le biome marin Les zones côtières	
12	Le système nerveux et le système endocrinien La reproduction L'ADN La génétique L'évolution, le changement et la diversité	La thermochimie Des solutions à la cinétique et à l'équilibre – la vitesse des réactions et l'équilibre dynamique Les acides et les bases L'électrochimie La force, le mouvement, le travail et l'énergie Les champs magnétiques, électriques, gravitationnels Les ondes et la physique moderne, y compris la physique quantique	La géologie et les systèmes terrestres La cristallographie, la minéralogie et la pétrologie La tectonique des plaques Les forces et les structures de l'intérieur de la Terre Les processus de surface : l'altération atmosphérique, l'érosion et les dépôts Les fossiles et le temps géologique La géologie de l'environnement	