



# Sciences 8<sup>e</sup> année



22 décembre 2015



Sciences, 8<sup>e</sup> année

ISBN 978-1-77107-052-2

1. Sciences, 8<sup>e</sup> année – Saskatchewan – Programmes d'études.
2. Ministère de l'éducation de la Saskatchewan.

Tous droits réservés par les détenteurs originaux du droit d'auteur.

## Table de matières

Remerciements.....	iii
Introduction.....	1
Répartition du temps d'enseignement.....	2
Cadre de référence de l'éducation fransaskoise.....	3
La construction langagière, identitaire et culturelle (CLIC) .....	3
Principes de l'enseignement et de l'apprentissage du français en immersion.....	5
Grandes orientations de l'apprentissage .....	7
L'apprentissage tout au long de sa vie .....	7
Le sens de soi, de ses racines et de sa communauté .....	8
Une citoyenneté engagée .....	8
Les compétences transdisciplinaires.....	9
La construction des savoirs.....	9
La construction identitaire et l'interdépendance .....	9
L'acquisition des littératies.....	10
L'acquisition du sens de la responsabilité sociale.....	10
Mesure et évaluation.....	11
Apprentissage par enquête .....	12
Un modèle d'enquête .....	13
Les finalités et les buts du programme.....	14
Un programme efficace d'enseignement des sciences.....	15
Les principes de base de la culture scientifique .....	16
1 <sup>er</sup> principe de base : Les interrelations entre la science, la technologie, la société et l'environnement (STSE) ..	17
2 <sup>e</sup> principe de base : Le savoir scientifique.....	18
3 <sup>e</sup> principe de base : Les habiletés et méthodes scientifiques et techniques.....	21
4 <sup>e</sup> principe de base : Les attitudes .....	21
Contextes d'apprentissage .....	22
Comment utiliser ce programme d'études.....	31
Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation .....	32
Les sciences et les autres matières .....	48
Lexique : sciences 8 <sup>e</sup> année.....	53
Bibliographie.....	54



## Remerciements

Le ministère de l'Éducation de la Saskatchewan tient à remercier de leur contribution professionnelle et de leurs conseils les enseignants et enseignantes des groupes de validation et les différents éducateurs et éducatrices et réviseurs et réviseuses.

Anne Beaumier  
Division scolaire catholique de Prince Albert

Allen Bien  
Division scolaire publique de Regina

Sarah Blais  
Division scolaire Light of Christ

Liz Blondeau  
Division scolaire catholique de Prince Albert

Maggie Bollman  
Division scolaire catholique de Regina

Denis Carignan  
Division scolaire Light of Christ

Mathew Conley  
Division scolaire Light of Christ

Ron Georget  
Division scolaire catholique de Prince Albert

Diane Lacasse  
Division scolaire catholique de Regina

Janelle LePage  
Division scolaire catholique de Lloydminster

Mario Lévesque  
Division scolaire publique de Regina

Lesley Miller  
Division scolaire de Saskatoon

Megan Payne  
Division scolaire Light of Christ

Curtis Pek  
Division scolaire St. Paul's

Margot Péloquin  
Division scolaire Holy Family

Chantal Piché  
Division scolaire St. Paul's

Hélène Préfontaine  
Division scolaire catholique de Prince Albert

Ronald Sirois  
Division scolaire St. Paul's

Liz Stevenson  
Division scolaire catholique de Regina

Jeff Tonita  
Division scolaire catholique de Regina

Mayda Zaluski  
Division scolaire de Saskatoon

Mel Zimmer  
Division scolaire St. Paul's



# Sciences, 8<sup>e</sup> année

## Introduction

Le programme d'études de sciences 8<sup>e</sup> année présente le contenu d'apprentissage s'adressant aux élèves de 8<sup>e</sup> année et il est fondé sur le Protocole Pancanadien (cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature).

Ce document présente les grandes orientations de l'apprentissage pour les élèves de la Saskatchewan, les compétences transdisciplinaires des programmes d'études de la Saskatchewan et les buts des sciences.

Le contenu d'apprentissage est organisé en résultats d'apprentissage (RA) obligatoires. Les résultats d'apprentissage sont des énoncés précis de ce que l'élève doit savoir, comprendre et pouvoir faire à la fin de chaque niveau scolaire.

Chaque résultat d'apprentissage est assorti d'indicateurs de réalisation qui précisent l'étendue et la profondeur du résultat d'apprentissage. Ces indicateurs de réalisation suggèrent des comportements observables et mesurables de l'apprentissage de l'élève pour démontrer ce qu'il ou elle sait, comprend et peut faire. La liste d'indicateurs de réalisation n'est ni exhaustive ni obligatoire.

## Répartition du temps d'enseignement

Le ministère de l'Éducation de la Saskatchewan a établi la répartition du temps qui doit être consacré à chaque matière et à chaque niveau scolaire par semaine.



### Éducation fransaskoise

Matière	Minutes	
	6 <sup>e</sup> année	7 <sup>e</sup> à 9 <sup>e</sup> année
Langue(s)*	600	600
Mathématiques	200	200
Sciences	120	120
Sciences humaines	120	120
Éducation physique	120	120
Bien-être	60	70
Éducation artistique	150	150
Arts pratiques et appliqués		
• Sensibilisation aux carrières**	40	40
• Cours combinés d'Arts pratiques et appliqués	90	80
Cours au choix***		
• Maximum	120	120
• Minimum	0	0

\* On débute l'enseignement de l'anglais en 4<sup>e</sup> année.

\*\* Le temps alloué aux cours au choix s'obtient en réduisant un maximum de 20% par domaine d'étude le temps consacré aux cours obligatoires.



### Programme d'immersion

\* À partir de la 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> année, on divise entre l'enseignement du français et de l'anglais.

\*\* Le temps alloué aux cours au choix peut être utilisé pour tout cours choisi localement, ce qui donnera à l'élève plus de possibilités d'apprentissage.

Matière	Minutes	
	6 <sup>e</sup> année	7 <sup>e</sup> à 9 <sup>e</sup> année
Langue(s) – anglais et français*	700	600
Mathématiques	180	190
Sciences	120	120
Sciences humaines	120	120
Éducation physique	120	120
Bien-être	60	80
Éducation artistique	160	160
Sensibilisation aux carrières***	40	40
Cours combinés d'Arts pratiques et appliqués (APA)	-	70
Cours choisis localement**		
• Maximum	120	120
• Minimum	0	0

## Cadre de référence de l'éducation fransaskoise

L'éducation fransaskoise englobe le programme d'enseignement-apprentissage en français langue première qui s'adresse aux enfants de parents ayant droit en vertu de l'Article 23 de la *Charte canadienne des droits et libertés*. L'éducation fransaskoise soutient l'actualisation maximale du potentiel d'apprentissage de l'élève et, de manière intentionnelle, la construction langagière, identitaire et culturelle dans un contexte de dualité linguistique. L'élève peut ainsi manifester sa citoyenneté francophone, bilingue.

En Saskatchewan, les programmes d'études pour l'éducation fransaskoise :

- valorisent le français dans son statut de langue première;
- soutiennent le cheminement langagier, identitaire et culturel de l'élève;
- favorisent la construction, par l'élève, des savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir-vivre ensemble et savoir-devenir comme citoyen et citoyenne francophone;
- soutiennent le développement du sens d'appartenance de l'élève à la communauté fransaskoise;
- favorisent la contribution de l'élève à la vitalité de la communauté fransaskoise;
- soutiennent la citoyenneté francophone, bilingue, de l'élève.

*On ne naît pas francophone, on le devient selon le degré et la qualité de socialisation dans cette langue.*

(Landry, Allard et Deveau, 2004)

### La construction langagière, identitaire et culturelle (CLIC)

La *construction langagière, identitaire et culturelle* (CLIC) est un processus continu et dynamique au cours duquel l'élève développe sa compétence en français, son unicité et sa culture francophone. Ceci se fait en interaction avec d'autres personnes, ses groupes d'appartenance et son environnement. L'élève détermine la place de la langue française et de la culture francophone dans sa vie actuelle et dans celle de demain. L'élève nourrit son sens d'appartenance à la communauté fransaskoise. L'élève devient ainsi un citoyen ou une citoyenne francophone, bilingue, dans un contexte canadien de dualité linguistique.

*La langue est l'ADN de votre culture.*

(Gilles Vigneault, 2010)

La construction langagière permet à l'élève :

- de développer des façons de penser, de comprendre et de s'exprimer en français;
- d'avoir des pratiques langagières en français, au quotidien;
- de se sentir compétent ou compétente en français dans des contextes structurés et non structurés;
- d'interagir de manière spontanée en français dans sa vie personnelle, scolaire et sociale;
- d'utiliser la langue française dans les espaces publics;
- d'utiliser les médias et les technologies de l'information et des communications en français.

*Être francophone ne se  
conjugue pas à l'impératif.*  
(Marianne Cormier, 2005)

La construction identitaire permet à l'élève :

- de comprendre sa réalité francophone dans un contexte où se côtoient au moins deux langues qui n'occupent pas les mêmes espaces dans la société;
- d'exercer un pouvoir sur sa vie en français;
- d'expérimenter des façons d'agir en français dans des contextes non structurés;
- de s'engager dans une perspective d'ouverture à l'autre;
- d'avoir de l'influence sur une personne ou un groupe;
- d'adopter des habitudes de vie quotidienne en français;
- de prendre sa place dans la communauté fransaskoise;
- de se reconnaître comme francophone, bilingue, aujourd'hui et dans l'avenir.

La construction culturelle permet à l'élève :

- de s'approprier des façons de faire et de dire et de vivre ensemble propres aux cultures francophones : familiale, scolaire, locale, provinciale, nationale, internationale et virtuelle;
- d'explorer, de créer et d'innover dans des contextes structurés et non structurés;
- de créer des liens avec la communauté fransaskoise afin de nourrir son sens d'appartenance;
- de valoriser des référents culturels fransaskois et francophones;
- de créer des situations de vie en français avec les autres.

La construction langagière, identitaire et culturelle soutient le développement de la citoyenneté francophone, bilingue de l'élève. Cela lui permet :

*Ça prend tout un village pour  
éduquer un enfant.*  
(proverbe africain)

- d'établir son réseau en français dans les communautés fransaskoises et francophones;
- de mettre en valeur ses compétences dans les deux langues officielles du Canada;
- de s'informer, de réfléchir et d'évaluer de manière critique ce qui se passe dans son milieu;
- de réfléchir de manière critique sur ses perceptions à l'égard de sa langue, de son identité et de sa culture francophones;
- de connaître ses droits et ses responsabilités en tant que francophone;
- de comprendre le fonctionnement des institutions publiques et des organismes et services communautaires francophones;
- de vivre des expériences significatives pour elle ou lui dans la communauté fransaskoise;
- de contribuer au bien-être collectif de la communauté fransaskoise.

## Principes de l'enseignement et de l'apprentissage du français en immersion

Les principes de base suivants pour le programme d'immersion proviennent de la recherche effectuée en didactique des langues secondes. Cette recherche porte sur l'acquisition d'une deuxième langue, les pratiques pédagogiques efficaces, les expériences d'apprentissage signifiantes et sur la façon dont le cerveau fonctionne. Ces principes doivent être pris en compte constamment dans un programme d'immersion française.

*En immersion, il faut enseigner le français comme une langue seconde dans toutes les matières.*  
(Netten, 1994, p. 23)

Les occasions d'apprendre le français ne doivent en aucun cas être réservées à la classe de langue, mais doivent se trouver au contraire intégrées à tous les autres domaines d'étude obligatoires.

Le langage est un outil qui satisfait le besoin humain de communiquer, de s'exprimer, de véhiculer sa pensée. C'est, en outre, un instrument qui permet l'accès à de nouvelles connaissances.

### Les élèves apprennent mieux la langue cible :

#### **quand celle-ci est considérée comme un outil de communication**

Dans la vie quotidienne, toute communication a un sens et un but : (se) divertir, (se) documenter, partager une opinion, chercher à résoudre des problèmes ou des conflits. Il doit en être ainsi de la communication effectuée dans le cadre des activités d'apprentissage et d'enseignement qui se déroulent en classe.

*La langue cible est avant tout un moyen de communication qui permet de véhiculer sa pensée, des idées et des sentiments.*

#### **quand ils ont de nombreuses occasions de l'utiliser, en particulier en situation d'interaction**

Il faut que les élèves aient de nombreuses occasions de s'exprimer à l'oral comme à l'écrit tout au long de la journée, dans divers contextes.

*Une classe d'immersion doit être le cadre d'une interaction constante.*

#### **quand ils ont de nombreuses occasions de réfléchir à leur apprentissage**

Les activités d'apprentissage doivent viser à faire prendre conscience à l'apprenant des stratégies dont il dispose pour la compréhension et la production en langue seconde : il s'agit de faire acquérir des « savoir-faire » pour habiliter l'apprenant à s'approprier des « savoirs ».

*Il faut utiliser la langue comme outil d'apprentissage pour comprendre et pour s'exprimer.*

#### **quand ils ont de nombreuses occasions d'utiliser la langue française comme outil de structuration cognitive**

Les activités d'apprentissage doivent permettre aux élèves de développer une compétence langagière qui leur permet de s'exprimer en français en même temps qu'ils observent, explorent, résolvent des problèmes, réfléchissent et intègrent à leurs connaissances de nouvelles informations sur les langues et sur le monde qui les entoure.

*Les élèves doivent pouvoir exercer les fonctions cognitives dans leur langue seconde.*

**quand les situations leur permettent de faire appel à leurs connaissances antérieures**

Quand les élèves ont l'occasion d'activer leurs connaissances antérieures et de relier leur vécu à la situation d'apprentissage, ils font des liens et ajoutent à leur répertoire de stratégies pour soutenir la compréhension et pour faciliter l'accès à de nouvelles notions.

**quand les situations d'apprentissage sont signifiantes et interactives**

Quand les élèves s'engagent dans des expériences significatives, dans lesquelles il y a une intention de communication précise et un contexte de communication authentique, ils s'intéressent à leur apprentissage et ont tendance à faire le transfert de leurs acquis linguistiques à d'autres contextes.

*En immersion, l'école est, dans la majorité des cas, le seul lieu où les élèves ont l'occasion d'être exposés à la langue française.*

**quand il y a de nombreux et fréquents contacts avec le monde francophone et sa diversité linguistique et culturelle**

Les contacts avec le monde francophone permettent aux élèves d'utiliser et d'enrichir leur langue seconde dans les situations vivantes, pertinentes et variées.

**quand ils sont exposés à d'excellents modèles de langue**

Il est primordial que l'école permette aux élèves d'entendre parler la langue française et de la lire le plus souvent possible, et que cette langue leur offre un très bon modèle.

Protocole de collaboration concernant l'éducation de base dans l'Ouest canadien (de la maternelle à la douzième année), *Cadre commun des résultats d'apprentissage en français langue seconde – immersion (M-12)*, 1996, p. x.

## Grandes orientations de l'apprentissage

Le ministère de l'Éducation de la Saskatchewan s'est donné trois grandes orientations pour l'apprentissage : **l'apprentissage tout au long de sa vie**, **le sens de soi, de ses racines et de sa communauté** et **une citoyenneté engagée**. Les grandes orientations de l'apprentissage représentent les caractéristiques et les savoir-être que l'on souhaite retrouver chez le finissant et la finissante de 12<sup>e</sup> année de la province. Les descriptions suivantes montrent l'éventail de connaissances (déclaratives, procédurales, conditionnelles ou métacognitives) que l'élève acquerra tout au long de son cheminement scolaire.



*L'élève est au cœur de ses apprentissages et en interaction avec le monde qui l'entoure.*

### L'apprentissage tout au long de sa vie

L'élève, engagé dans un processus d'apprentissage tout au long de sa vie, continue à explorer, à réfléchir et à se construire de nouveaux savoirs. Il démontre l'ouverture nécessaire pour découvrir et comprendre le monde qui l'entoure. Il est en mesure de s'engager dans des apprentissages, dans sa vie scolaire, sociale, communautaire et culturelle. Il vit des expériences variées qui enrichissent son appréciation de diverses visions du monde. Il fait preuve d'ouverture d'esprit et de volonté pour apprendre tout au long de la vie.

*L'élève nourrit ainsi son ouverture à l'apprentissage continu tout au long de sa vie.*

## **Le sens de soi, de ses racines et de sa communauté**

*L'élève apprend à se connaître en étant en relation avec les autres et avec différentes communautés. Sa contribution personnelle ainsi que celle des autres sont reconnues.*

L'élève perçoit positivement son identité personnelle. Il comprend la manière dont celle-ci se construit et ce, en interaction avec les autres et avec l'environnement naturel et construit. Il est en mesure de cultiver des relations positives. Il sait reconnaître les valeurs de diverses croyances, langues et habitudes de vie de toutes les cultures des citoyens et citoyennes de la province, entre autres celles des Premières Nations de la Saskatchewan : les Dakotas, les Lakotas, les Nakotas, les Anishinabés, les Nêhiyawaks, les Dénés et les Métis. L'élève acquiert ainsi une connaissance approfondie de lui-même, des autres et de l'influence de ses racines. Il renforce ainsi son sens de soi, de ses racines, de sa communauté et cela soutient son identité personnelle dans toutes ses dimensions.

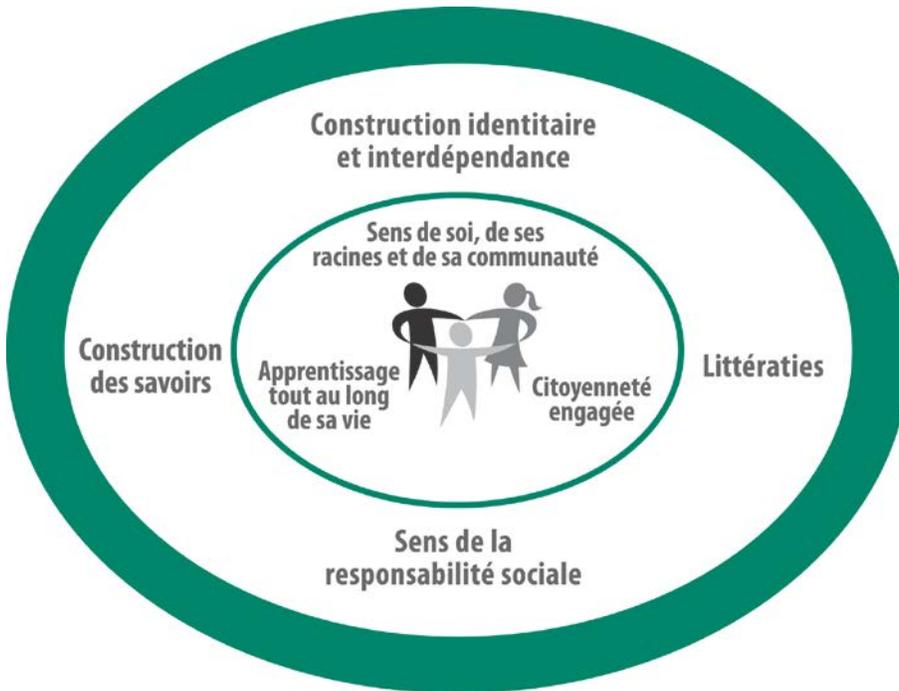
## **Une citoyenneté engagée**

*L'élève respecte l'interdépendance des environnements physiques et sociaux.*

L'élève qui développe une citoyenneté engagée établit des liens avec sa communauté et s'informe de ce qui se passe dans son environnement naturel et construit. Il reconnaît ses droits et ses responsabilités. Il accorde aussi une importance à l'action individuelle et collective en lien avec la vie et les enjeux de sa communauté. L'élève prend des décisions réfléchies à l'égard de sa vie, de sa carrière et de son rôle de consommateur en tenant compte de l'interdépendance des environnements physiques, économiques et sociaux. Il reconnaît et respecte les droits de tous et chacun, entre autres ceux énoncés dans la *Charte canadienne des droits et libertés* et dans les *Traités*. Cela lui permet de vivre en harmonie avec les autres dans des milieux multiculturels en prônant des valeurs telles que l'honnêteté, l'intégrité et d'autres qualités propres aux citoyennes et citoyens engagés.

## Les compétences transdisciplinaires

Le ministère de l'Éducation de la Saskatchewan a établi quatre compétences transdisciplinaires : **la construction des savoirs, la construction identitaire et l'interdépendance, l'acquisition des littératies et l'acquisition du sens de la responsabilité sociale.** Ces compétences ont pour but d'appuyer l'apprentissage de l'élève.



### La construction des savoirs

L'élève qui construit ses savoirs se questionne, explore, fait des hypothèses et modifie ses représentations. Il fait des liens entre ses connaissances antérieures et les nouvelles informations afin de transformer ce qu'il sait et de créer de nouveaux savoirs. Il se construit ainsi une compréhension du monde qui l'entoure.

*L'élève qui construit ses savoirs est engagé cognitivement et affectivement dans son apprentissage.*

### La construction identitaire et l'interdépendance

L'élève construit son identité en interaction avec les autres, le monde qui l'entoure et ses diverses expériences de vie. Il peut soutenir l'interdépendance qui existe dans son environnement naturel et construit par le développement d'une conscience de soi et de l'autre, d'habiletés à vivre en harmonie avec les autres et de la capacité de prendre des décisions responsables. Il peut ainsi favoriser la réflexion et la croissance personnelles, la prise en compte des autres et la capacité de contribuer au développement durable de la collectivité.

*L'élève qui développe son identité sait qui il est et se reconnaît par sa façon de réfléchir, d'agir et de vouloir.*  
(ACELF)

### **L'acquisition des littératies**

*Les littératies renvoient à l'ensemble des habiletés que possède l'élève à écrire, à lire, à calculer, à traiter l'information, à observer et interpréter le monde et à interagir dans une variété de situations.*

L'élève qui acquiert diverses littératies a de nombreux moyens d'interpréter le monde, d'en exprimer sa compréhension et de communiquer avec les autres. Il possède des habiletés, des stratégies, des conventions et des modalités propres à toutes sortes de disciplines qui lui permettent une participation active à une variété de situations de vie. Il utilise ainsi ses compétences pour contribuer à la vitalité d'un monde en constante évolution.

### **L'acquisition du sens de la responsabilité sociale**

*L'élève apporte son aide ou son soutien de manière à respecter la dignité et les capacités des personnes concernées.*

L'élève qui acquiert le sens de la responsabilité sociale peut contribuer de façon positive à son environnement physique, social et culturel. Il a conscience des dons et des défis propres à chaque personne et à chaque communauté. Il peut aussi collaborer avec les autres à la création d'un espace éthique qui favorise le dialogue à l'égard de préoccupations mutuelles et à la réalisation de buts communs.

## Mesure et évaluation

La mesure est un processus de collecte de données qui fournit des informations sur l'apprentissage de l'élève. Ce processus comprend entre autres la réflexion, la rétroaction et les occasions d'amélioration avant le jugement. C'est ce jugement qui représente l'évaluation des apprentissages de l'élève.

*La mesure indique ce que l'élève sait, ce qu'il comprend et ce qu'il peut faire.*

Il existe trois buts de la mesure et de l'évaluation : l'évaluation **pour l'apprentissage** qui vise à accroître les acquis, l'évaluation **en tant qu'apprentissage** qui permet de favoriser la participation active de l'élève à son apprentissage et enfin, l'évaluation **de l'apprentissage** qui cherche à porter un jugement sur l'atteinte des résultats d'apprentissage.

*L'évaluation indique le niveau de réalisation des résultats d'apprentissage.*

Mesure		Évaluation
Évaluation formative <i>continue dans la salle de classe</i>		Évaluation sommative <i>ayant lieu à la fin de l'année ou à des étapes cruciales</i>
Évaluation pour l'apprentissage	Évaluation en tant qu'apprentissage	Évaluation de l'apprentissage
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rétroaction par l'enseignant, réflexion de l'élève et rétroaction des pairs</li> <li>• appréciation fondée sur les résultats d'apprentissage du programme d'études, traduisant la réalisation d'une tâche d'apprentissage précise</li> <li>• révision du plan d'enseignement en tenant compte des données recueillies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• autoévaluation</li> <li>• informations données à l'élève sur son rendement l'incitant à réfléchir aux moyens à prendre pour améliorer son apprentissage</li> <li>• critères établis par l'élève à partir de ses apprentissages et de ses objectifs d'apprentissage personnels</li> <li>• adaptations faites par l'élève à son processus d'apprentissage en fonction des informations reçues</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• évaluation par l'enseignant fondée sur des critères établis provenant des résultats d'apprentissage</li> <li>• jugement du rendement de l'élève par rapport aux résultats d'apprentissage</li> <li>• transmission du rendement de l'élève aux parents ou aux tuteurs, au personnel de l'école et des conseils ou divisions scolaires</li> </ul> <p>* Cette évaluation peut être normative, c'est-à-dire basée sur la comparaison du rendement de l'élève à celui des autres.</p>

Pour en savoir plus sur la mesure et l'évaluation, veuillez consulter la ressource élaborée dans le cadre du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC) : *Repenser l'évaluation en classe en fonction des buts visés*.

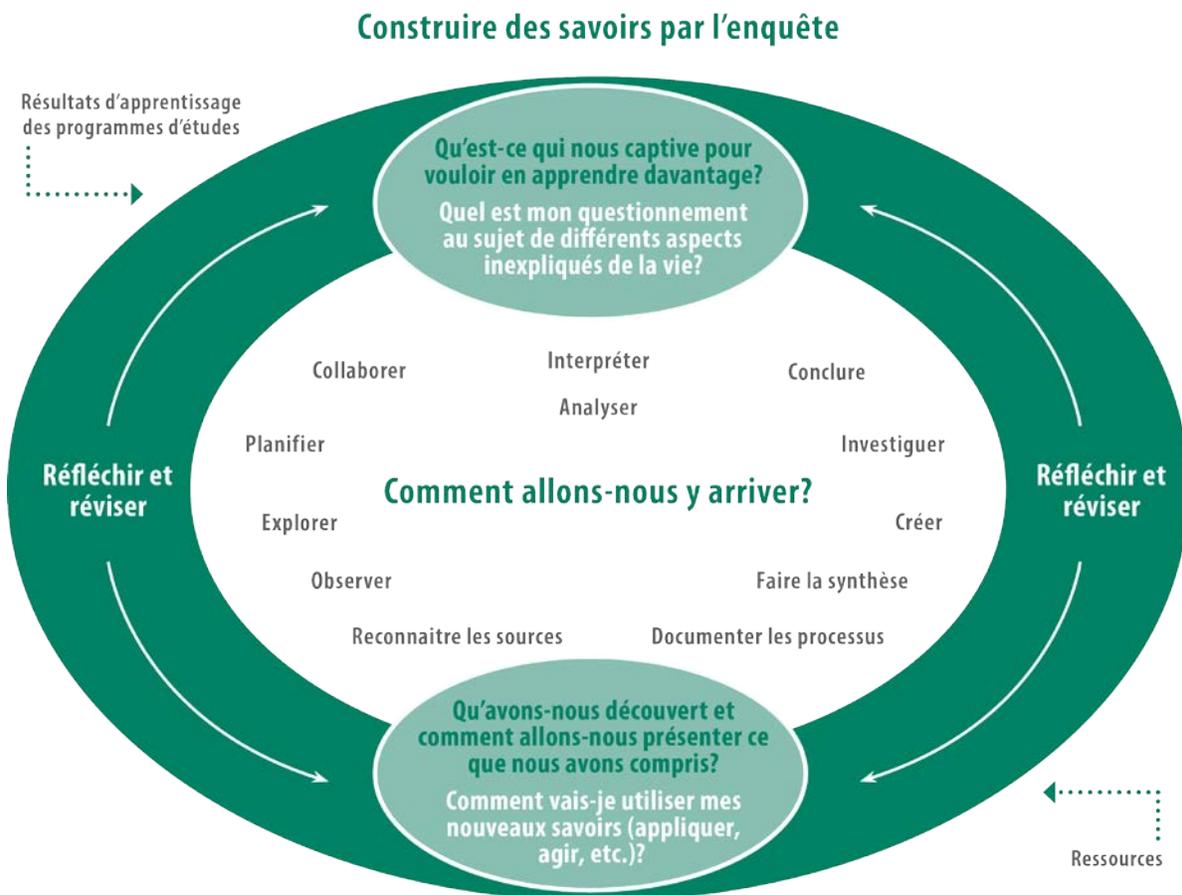
Cette ressource est disponible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.wncp.ca/french/subjectarea/classassessment.aspx>

## Apprentissage par enquête

L'apprentissage par enquête est une approche philosophique de l'enseignement-apprentissage de la construction des savoirs favorisant une compréhension approfondie du monde. Cette approche est ancrée dans la recherche et dans les modèles constructivistes. Elle permet à l'enseignante d'aborder des concepts et du contenu à partir du vécu, des intérêts et de la curiosité des élèves pour donner du sens au monde qui les entoure. Elle facilite l'engagement actif dans un cheminement personnel, collaboratif et collectif tout en développant le sens de responsabilité et l'autonomie. Elle offre à l'élève des occasions :

- de développer des compétences tout au long de sa vie;
- d'aborder des problèmes complexes sans solution prédéterminée;
- de remettre en question des connaissances;
- d'expérimenter différentes manières de chercher une solution;
- d'approfondir son questionnement sur le monde qui l'entoure.

Dans l'apprentissage par enquête, l'élève vit un va-et-vient entre ses découvertes, ses perceptions et la construction d'un nouveau savoir. L'élève a ainsi le temps de réfléchir sur ce qui a été fait et sur la façon dont il l'a fait, ainsi que sur la façon dont cela lui serait utile dans d'autres situations d'apprentissage et dans la vie courante.



## Un modèle d'enquête

L'enquête est un processus d'exploration et d'investigation qui structure l'organisation de l'enseignement-apprentissage. Ce modèle d'enquête a différentes phases non linéaires telles que *planifier, recueillir, traiter, créer, partager* et *évaluer*, avec des points de départ et d'arrivée variables. La réflexion métacognitive soutient ce processus. Des questions captivantes sur des sujets, problèmes ou défis se rapportant aux concepts et au contenu à l'étude déclenchent le processus d'enquête.

Une question captivante :

- s'inspire du vécu, des intérêts et de la curiosité de l'élève;
- provoque l'investigation pertinente des idées importantes et de la thématique principale;
- suscite une discussion animée et réfléchie, un engagement soutenu, une compréhension nouvelle et l'émergence d'autres questions;
- oblige à l'examen de différentes perspectives, à un regard critique sur les faits, à un appui des idées et une justification des réponses;
- incite à un retour constant et indispensable sur les idées maitresses, les hypothèses et les apprentissages antérieurs;
- favorise l'établissement de liens entre les nouveaux savoirs, l'expérience personnelle, l'accès à l'information par la mémoire et le transfert à d'autres contextes et matières.

Lors de cette démarche d'enquête, l'élève participe activement à l'élaboration des questions captivantes. Il garde sous différentes formes des traces de sa réflexion, de son questionnement, de ses réponses et des différentes perspectives. Cela peut devenir une source d'évaluation des apprentissages et du processus lui-même. Cette documentation favorise un regard en profondeur de ce que l'élève sait, comprend et peut faire.

## Les finalités et les buts du programme

Le programme d'études de sciences de la Saskatchewan a pour but de soutenir le développement de la culture scientifique chez tous les élèves, compte tenu du fait qu'aujourd'hui, cette culture englobe les patrimoines euro-canadien et autochtone. Le programme vise le développement de la littératie scientifique chez tous les élèves :

*Constituée d'un ensemble évolutif d'attitudes, d'habiletés et de connaissances en sciences, [la culture scientifique] permet à l'élève de développer ses aptitudes liées à la recherche scientifique, de résoudre des problèmes, de prendre des décisions, d'avoir le goût d'apprendre tout au long de sa vie et de maintenir un sens d'émerveillement du monde qui l'entoure. (CMEC, Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12 : Protocole pancanadien pour la collaboration en matière de programmes scolaires, 1997, p. 4)*

Le ministère de l'Éducation a établi quatre buts fondamentaux à l'égard de l'enseignement des sciences en Saskatchewan. *Il s'agit d'énoncés généraux indiquant ce que l'élève devrait savoir et être apte à faire* au terme de l'apprentissage d'un domaine d'études donné. La formulation de ces buts reflète les principes de base de la culture scientifique énoncés dans le *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12* (CMEC, 1997).

Voici les quatre buts définis dans le programme de sciences M à 12 :

- **Comprendre la nature de la science et des relations sciences, technologie, société et environnement (STSE)** – L'élève développera sa compréhension de la nature de la science et de la technologie, des relations entre la science et la technologie ainsi que des contextes social et environnemental dans lesquels s'inscrivent la science et la technologie, y compris des rapports entre le monde naturel et le monde construit.
- **Construire les connaissances scientifiques** – L'élève construira sa connaissance et sa compréhension des concepts, principes, lois et théories des sciences de la vie, sciences physiques et sciences de la Terre et de l'espace, et appliquera ces acquis pour interpréter, intégrer et élargir ses connaissances théoriques et pratiques.
- **Développer des habiletés et des attitudes scientifiques et technologiques** – L'élève développera les habiletés nécessaires pour mener des investigations scientifiques et technologiques, résoudre des problèmes et communiquer pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées.
- **Développer des attitudes qui appuient les habitudes mentales scientifiques** – L'élève développera des attitudes qui l'aideront à acquérir et à appliquer de façon responsable des connaissances scientifiques et technologiques, de même que le savoir autochtone, pour son plus grand bien et pour celui de la société et de l'environnement.

## Un programme efficace d'enseignement des sciences

Pour être efficace, un programme d'enseignement des sciences doit aider l'élève à atteindre ses résultats d'apprentissage :

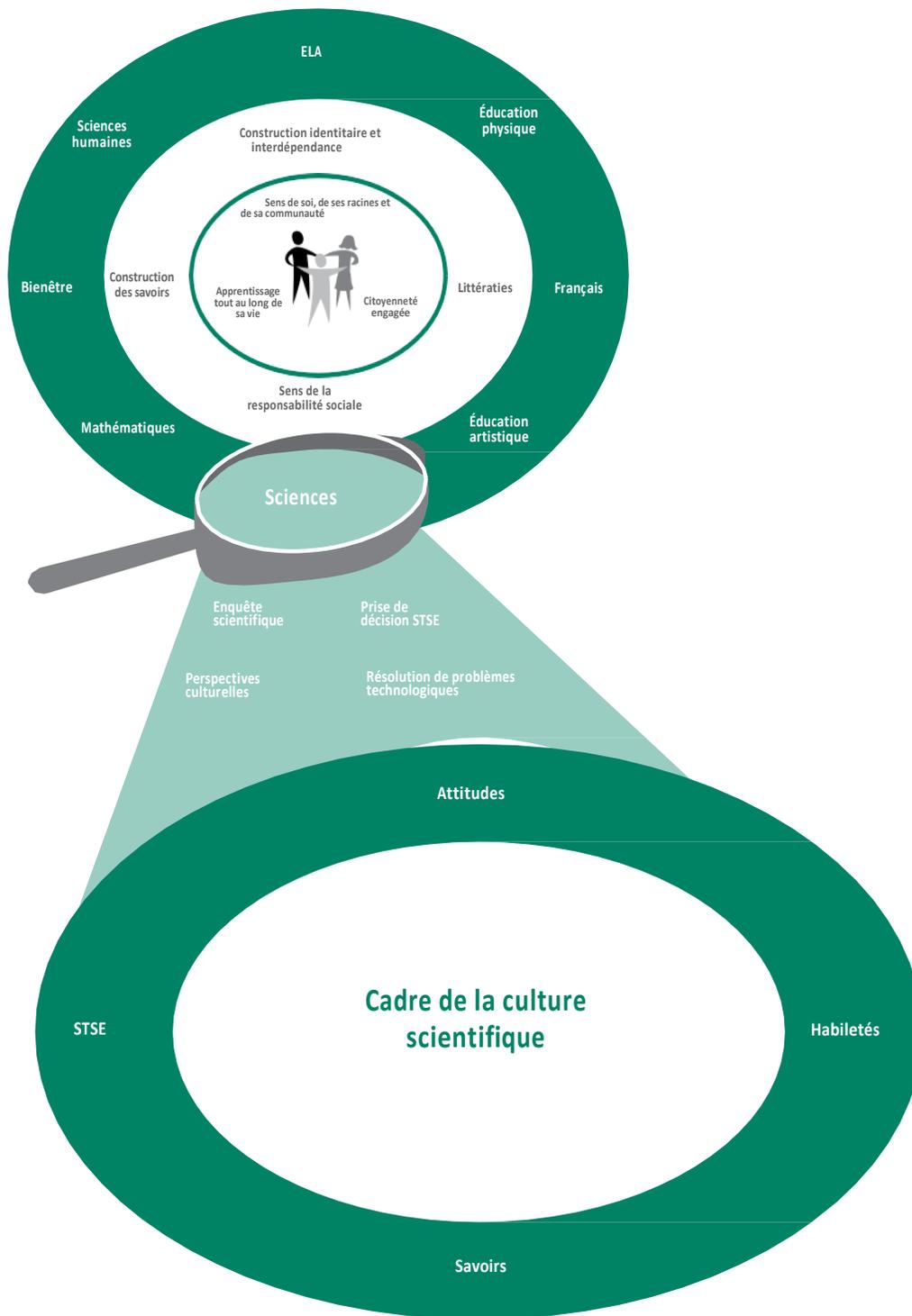
- en intégrant tous les principes de base de la culture scientifique;
- en partant des contextes d'apprentissage comme points d'amorce des recherches de l'élève;
- en maîtrisant la terminologie scientifique et en sachant en faire bon usage;
- en aboutissant à des expériences pratiques en laboratoire comme sur le terrain;
- en assurant la sécurité;
- en préconisant un choix et un usage judicieux des moyens techniques.

Dans le domaine des sciences, tous les résultats d'apprentissage de l'élève et leurs indicateurs de réalisation ont été établis à partir d'un ou de plusieurs principes de base de la culture scientifique; c'est là le « quoi » du programme d'études en sciences. Le « comment » est représenté quant à lui par les contextes dans lesquels s'effectue cet apprentissage, autrement dit les différents processus par lesquels les élèves s'engagent dans la poursuite des résultats visés à terme par le programme. Les quatre domaines d'études servent à organiser le programme et à lui donner sa structure.

De la même manière que les scientifiques construisent des modèles reposant sur des preuves empiriques pour démontrer leurs hypothèses, l'élève qui étudie les sciences devra aussi entreprendre des activités analogues dans le cadre d'une démarche d'enquête véritable. Il est essentiel que l'élève observe en tout temps les mesures de sécurité.

La technologie, quant à elle, sert ici à étendre la portée des observations et à favoriser la mise en commun de l'information recueillie. L'élève se sert d'une diversité d'outils techniques pour recueillir et analyser l'information, pour l'illustrer et la représenter, ainsi que pour communiquer et collaborer tout au long du programme de sciences.

Pour acquérir la culture scientifique que propose le programme, l'élève est appelé à participer de façon croissante à la planification, à l'élaboration et à l'évaluation de ses propres activités d'apprentissage. Ce faisant, l'élève a la possibilité de travailler en collaboration avec d'autres, de faire des recherches, d'en communiquer les conclusions et de réaliser des projets pour faire la preuve de son apprentissage.



### Les principes de base de la culture scientifique

Les fondements de la formation scientifique de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année rejoignent les principes de base de la culture scientifique tels qu'ils sont décrits dans le *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12* (CMEC, 1997, pp. 6-18). Ces quatre principes de base définissent les principes de base de la culture scientifique des élèves. Ils rendent compte de la globalité et de l'interconnexion de l'apprentissage et doivent être considérés comme se complétant et s'appuyant les uns les autres.

## **1<sup>er</sup> principe de base : Les interrelations entre la science, la technologie, la société et l'environnement (STSE)**

Ce principe de base porte sur la compréhension de la science, sur sa nature, sa portée et ses interactions avec la technologie, ainsi que sur le contexte social et environnemental dans lesquels elle se développe. C'est là l'élément essentiel de la culture scientifique. Ce principe de base s'appuie sur les trois dimensions fondamentales suivantes :

### **Nature de la science et de la technologie**

La science est une activité sociale et culturelle ancrée dans une tradition intellectuelle donnée. C'est une façon parmi d'autres d'envisager la nature, qui fait appel à la curiosité, à l'imagination, à l'intuition, à l'exploration, à l'observation, à la réplication, à l'interprétation des résultats et à la recherche de consensus à l'égard des preuves réunies et de leur interprétation. Plus que la plupart des autres moyens de connaître la nature, la science excelle à prédire ce qui se produira, en s'appuyant sur ses descriptions et ses explications des phénomènes naturels et technologiques.

Les idées basées sur la science sont continuellement mises à l'épreuve, modifiées et améliorées à mesure que de nouvelles idées viennent remplacer les anciennes. Tout comme la science, la technologie est une activité humaine créative ayant pour objet de résoudre des problèmes pratiques découlant de besoins humains ou sociaux et, plus particulièrement, de la nécessité de s'adapter à l'environnement et de stimuler l'économie nationale. Les activités de recherche et de développement mènent à l'élaboration de nouveaux produits et procédés issus du processus d'enquête et de conception.

### **Interactions entre la science et la technologie**

De tout temps, les perfectionnements de la technologie ont été intimement liés aux progrès de la science, l'une contribuant à la progression de l'autre. Alors que la science vise essentiellement le développement et la vérification du savoir, la technologie, elle, se concentre sur l'élaboration de solutions – dont des dispositifs et des systèmes – visant à répondre à un besoin donné dans le cadre des contraintes posées par un problème. Alors que la vérification du savoir scientifique vise à expliquer, interpréter et prédire, la mise à l'essai d'une solution technologique cherche à établir que cette solution est efficace et aide effectivement à atteindre le but visé.

## **Contexte social et environnemental de la science et de la technologie**

L'histoire de la science nous a appris que l'entreprise scientifique s'inscrit dans un contexte social qui comprend des forces économiques, politiques, sociales et culturelles, et qui est marqué par des préjugés personnels et par le besoin d'une reconnaissance et d'une acceptation par les pairs. De nombreux exemples démontrent que les traditions culturelles et intellectuelles ont eu une influence, dans le passé, sur l'objet et la méthodologie de l'activité scientifique, et que, réciproquement, la science a eu une influence sur le monde plus vaste des idées. De nos jours, ce sont souvent les besoins et les enjeux sociétaux et environnementaux qui dictent l'orientation que prendra la recherche scientifique, et à mesure que des solutions technologiques résultent de recherches antérieures, bien des technologies nouvelles entraînent des problèmes sociaux et environnementaux complexes à leur tour, ces problèmes viennent alimenter de plus en plus le contenu des programmes politiques. La science, la technologie et le savoir autochtone peuvent aider à renseigner et à consolider le processus décisionnel des individus, des collectivités et de la société dans son ensemble.

## **2<sup>e</sup> principe de base : Le savoir scientifique**

Ce principe de base concerne l'essence même du savoir scientifique que forment les théories, les modèles, les concepts et les principes, lesquels sont essentiels à la compréhension de la nature ainsi que du monde construit.

### **Sciences de la vie**

Les sciences de la vie se préoccupent de la croissance et des interactions des formes de vie dans leur environnement, de façon à refléter leur singularité, leur diversité, leur continuité génétique et leur nature évolutive. Les sciences de la vie comprennent des domaines d'étude tels que les écosystèmes, la biodiversité, les organismes vivants, la biologie cellulaire, la biochimie, les maladies, le génie génétique et la biotechnologie.

### **Sciences physiques**

Les sciences physiques, qui englobent la chimie et la physique, se préoccupent de la matière, de l'énergie et des forces. La matière a une structure dont les composantes agissent les unes sur les autres. L'énergie relie la matière aux forces gravitationnelles, électromagnétiques et nucléaires de l'univers. Les sciences physiques se préoccupent des lois de la conservation de la masse et de l'énergie, de la quantité de mouvement, et de la charge.

## Sciences de la Terre et de l'espace

Les sciences de la Terre et de l'espace amènent l'élève à considérer son savoir selon des perspectives locales, mondiales et universelles. La Terre, mère nourricière, notre planète, a une forme, une structure et des régularités de changement, tout comme le système solaire qui nous entoure et l'univers physique s'étendant au-delà de celui-ci. Les sciences de la Terre et de l'espace recouvrent des domaines d'étude comme la géologie, l'hydrologie, la météorologie et l'astronomie.

## Savoirs autochtones et locaux

Un bon programme de sciences doit reconnaître que la science moderne n'est pas le seul système de connaissances empiriques sur la nature, et il doit aider l'élève à apprécier pleinement la valeur des savoirs traditionnels et, notamment, autochtones. Le dialogue entre les scientifiques et les détenteurs du savoir traditionnel ne date pas d'hier, et il se nourrit continuellement des interrelations entre les chercheurs et les praticiens dans leur quête de compréhension de notre monde complexe. Les termes « savoirs traditionnels », « savoirs autochtones » et « savoirs agroécologiques ruraux » sont largement répandus dans le monde pour désigner les systèmes de connaissances s'inscrivant dans des contextes locaux particuliers. Le présent programme d'études privilégie cependant le terme « savoir autochtone », qu'il distingue notamment du « savoir scientifique » de la façon indiquée ci-après.

- **Savoir autochtone**

Le savoir autochtone est un ensemble de connaissances, de savoir-faire, de pratiques et de philosophies développés par des sociétés ayant une longue histoire d'interaction avec leur environnement naturel. Ces ensembles de conventions, d'interprétations et de significations font partie intégrante d'un système culturel complexe qui prend appui sur la langue, les systèmes de nomenclature et de classification, les pratiques d'utilisation des ressources, les rituels, la spiritualité et la vision du monde (*Conseil international pour la science*, 2002, p. 3).

- **Savoir scientifique**

De même que le savoir autochtone, le savoir scientifique est un ensemble de connaissances, de savoir-faire, de pratiques et de philosophies développés par des individus (des scientifiques) ayant une longue histoire d'interaction avec leur environnement naturel. Ces ensembles de conventions, d'interprétations et de significations font partie intégrante de systèmes culturels complexes prenant appui sur la langue, les systèmes de nomenclature et de classification, les pratiques d'utilisation des ressources, les rituels et la vision du monde.

## Les concepts fondamentaux, pour établir des liens entre les disciplines scientifiques

Une façon pratique de relier entre elles des disciplines scientifiques est de passer par les concepts fondamentaux qui sont à la base de chacune, et de les intégrer. Les concepts fondamentaux procurent un contexte dans lequel peuvent s'effectuer l'explication, l'organisation et la mise en relation des savoirs. L'élève approfondit ces concepts fondamentaux et applique la compréhension qu'il en tire avec un degré croissant de complexité à mesure qu'il progresse dans le programme d'études de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année.

Ces concepts fondamentaux sont présentés dans le tableau suivant :

<i>Constance et changement</i>	Les concepts de constance et de changement sont à la base de la compréhension du monde naturel et du monde construit. Par l'observation, l'élève apprend que certaines caractéristiques de la matière et des systèmes restent constantes au fil du temps, alors que d'autres changent. Ces changements varient en rythme, en intensité et en configuration, s'exprimant entre autres en tendances et en cycles, et peuvent être quantifiés par les mathématiques et, notamment, par la mesure.
<i>Matière et énergie</i>	Les objets du monde physique sont faits de matière. L'élève étudie la matière pour en comprendre les propriétés et la structure. Le concept d'énergie est un outil conceptuel aidant à comprendre des notions multiples portant sur les phénomènes naturels, les matières et le processus de changement. L'énergie, transmise ou transformée, est le moteur à la fois du mouvement et du changement.
<i>Similarité et diversité</i>	Les concepts de similarité et de diversité procurent à l'élève les outils lui permettant d'organiser ses expériences avec le monde naturel et le monde construit. En commençant par des expériences informelles, l'élève apprend à reconnaître les attributs de la matière sous toutes ses formes, en vue de faire des distinctions utiles entre un type de matière et un autre, entre un type d'évènement et un autre. Avec le temps, l'élève arrive à suivre des méthodes et des protocoles universellement reconnus pour décrire et classer les objets rencontrés, ce qui lui permet de communiquer ses idées à autrui et de réfléchir sur ses expériences.
<i>Systèmes et interactions</i>	Envisager le tout en fonction de ses parties et, inversement, les parties en fonction du tout est un moyen fondamental d'aider à la compréhension et à l'interprétation du monde. Un système est un groupe organisé d'objets ou de composantes interreliés qui agissent les uns sur les autres de telle manière que l'effet global de ces interactions est plus grand que l'effet individuel des parties qui le composent, même quand elles sont considérées ensemble.
<i>Durabilité et responsabilité</i>	La durabilité renvoie à la capacité de répondre à ses besoins courants sans compromettre la capacité qu'auront les générations ultérieures de répondre aux leurs. La prise en charge renvoie à la responsabilité de chacun de prendre une part active à la gestion responsable des ressources naturelles. En développant sa compréhension du concept de durabilité, l'élève se responsabilise quant à la nécessité de faire des choix qui traduisent ce souci du milieu ambiant.

### **3<sup>e</sup> principe de base : Les habiletés et méthodes scientifiques et techniques**

Ce principe de base vise les habiletés et méthodes que l'élève doit acquérir pour répondre à des questions, résoudre des problèmes et prendre des décisions. Bien que ces habiletés et méthodes n'appartiennent pas exclusivement aux sciences, elles jouent un rôle important dans l'évolution d'une compréhension des sciences et dans l'application des sciences et de la technologie à des situations nouvelles. Ce principe de base recouvre quatre grands domaines d'habiletés (ci-dessous) dont la portée et la complexité d'application augmentent avec le niveau scolaire.

#### **Questionnement et planification**

Il s'agit là des habiletés de s'interroger, de cerner les problèmes et d'élaborer des idées et des projets préliminaires.

#### **Exécution et consignation des résultats**

Ce sont les habiletés et méthodes permettant de mener à bien un plan d'action, qui passe par la collecte de données par le biais de l'observation et, dans la plupart des cas, la manipulation d'objets et de matériel. L'information ainsi recueillie peut être documentée et consignée sous diverses formes.

#### **Analyse et interprétation**

Habiletés et méthodes d'examen de l'information et des preuves recueillies, d'organisation et de présentation de cette information et de ces preuves en vue de leur interprétation, d'interprétation de l'information et d'évaluation des preuves recueillies, et de mise en pratique des conclusions de cette évaluation.

#### **Communication et travail d'équipe**

Comme dans d'autres disciplines, les habiletés de communication sont indispensables dans le domaine des sciences dès lors qu'une idée est élaborée, testée, interprétée, débattue et retenue ou rejetée en dernière analyse. Les habiletés de travail d'équipe importent aussi puisque l'élaboration et l'application d'idées passent par des processus de collaboration, tant dans les professions relevant du domaine scientifique que dans le domaine de l'apprentissage.

### **4<sup>e</sup> principe de base : Les attitudes**

Ce principe de base vise à encourager l'élève à acquérir des attitudes, des valeurs et un sens éthique qui favoriseront un usage responsable de la science et de la technologie, dans son propre intérêt comme dans l'intérêt mutuel de la société et de l'environnement. Ce principe met en évidence six voies par lesquelles la formation scientifique contribue au développement d'une culture scientifique.

## **Appréciation des sciences**

L'élève distingue le rôle et l'apport de la science et de la technologie dans sa vie personnelle comme dans la culture de sa communauté, tout en ayant conscience de leurs limites et de leurs incidences sur des événements économiques, politiques, environnementaux, culturels et éthiques.

## **Intérêt pour les sciences**

L'élève développe sa curiosité scientifique et garde un intérêt pour l'étude des sciences à la maison, à l'école et dans la communauté.

## **Esprit scientifique**

L'élève développe un esprit critique l'incitant à faire reposer son savoir scientifique sur des éléments de preuve et des arguments raisonnés.

## **Collaboration**

L'élève travaille en collaboration dans le cadre d'activités scientifiques, avec des camarades de classe et d'autres personnes, à l'école comme ailleurs.

## **Responsabilité**

L'élève reconnaît ses responsabilités vis-à-vis de la société et des milieux naturels dans son application pratique de la science et de la technologie.

## **Sécurité**

L'élève manifeste, dans le cadre des activités liées à la science et à la technologie, un souci pour la sécurité et une volonté de ne faire de mal ni à soi ni à autrui, ni de mettre en danger animaux et plantes.

## **Contextes d'apprentissage**

Les contextes d'apprentissage introduisent l'élève au programme de sciences en l'engageant dans une démarche d'expérimentation visant à l'amener au niveau de culture scientifique recherché. Chaque contexte d'apprentissage traduit une motivation philosophique distincte, qui en recoupe d'autres, sur laquelle vient notamment s'appuyer la volonté de faire des sciences un domaine d'étude obligatoire.

**L'enquête scientifique** vise à mettre l'accent sur la compréhension du monde naturel et du monde construit, en faisant intervenir des méthodes empiriques systématiques pour former des théories visant à expliquer des faits observés et à faciliter leur prévisibilité.

**La résolution de problèmes** technologiques vise à mettre l'accent sur la conception, la construction, l'essai et la mise au point de prototypes visant à résoudre des problèmes pratiques suivant des procédés techniques.

**La prise de décision STSE** traduit le besoin d'engager les citoyens dans une réflexion sur les grands enjeux, considérés du point de vue scientifique, auxquels les humains et le monde en général sont confrontés, en vue d'éclairer et de faciliter la prise de décision par les individus, les collectivités ou la société tout entière.

**Les perspectives culturelles** jettent un éclairage humaniste sur la vision et la compréhension des systèmes de savoirs tels que d'autres cultures les ont développés et utilisés pour décrire et expliquer le monde naturel.

Ces contextes d'apprentissage ne s'excluent pas les uns les autres; en effet, un apprentissage bien conçu peut s'inscrire dans plus d'un contexte. L'élève doit vivre un apprentissage dans chaque contexte ainsi que pour que chaque niveau scolaire; cependant, il n'est pas nécessaire ni conseillé à l'élève de s'engager dans chaque contexte d'apprentissage de chaque unité. En classe, l'apprentissage peut être structuré de telle manière que les élèves puissent, soit à titre individuel, soit en groupe, parvenir aux mêmes résultats de programme tout en passant par des contextes d'apprentissage différents.

Un choix judicieux d'approches pédagogiques peut également profiter des idées courantes qui circulent sur les façons et les circonstances dans lesquelles les élèves réussissent le mieux un apprentissage :

- L'apprentissage survient lorsque les élèves sont traités comme un groupe de praticiens d'une science donnée.
- L'apprentissage est le fait, à la fois pour un groupe ou pour un individu, de construire et de développer idées et compétences.
- L'apprentissage fait intervenir, pour bien des élèves, le développement d'une nouvelle identité de soi.
- L'apprentissage se trouve entravé lorsque les élèves ressentent un choc culturel entre la culture pratiquée à la maison et la culture telle que pratiquée à l'école dans le cadre du programme scientifique.

### **Enquête scientifique [EN]**

Le processus d'enquête est caractéristique de la démarche scientifique pour ce qui est d'expliquer et de comprendre la nature. Il passe par le recensement des hypothèses, l'exercice de la pensée critique et logique et la prise en compte d'autres explications possibles. L'enquête est une activité aux multiples facettes et comprend :

- l'observation visuelle ou l'écoute de sources informées ou compétentes;
- la formulation de questions ou la curiosité à l'égard de questions posées par d'autres;
- l'examen d'ouvrages de référence ou d'autres sources d'information pour établir l'état actuel des connaissances;
- l'examen de l'état actuel des connaissances compte tenu des preuves issues de l'expérimentation et des arguments rationnels;
- la planification de recherches, dont des études et expériences sur le terrain;
- l'acquisition de ressources (financières ou matérielles) pour mener à bien les recherches;
- les outils de collecte, d'analyse et d'interprétation de l'information;
- la proposition de bases de réponse, d'explication et de prédiction;
- la communication des conclusions à divers publics.

En participant à une diversité d'expériences d'enquête qui font varier le niveau d'autonomie de chacun, l'élève peut progressivement acquérir les compétences nécessaires pour mener ses propres enquêtes – ce qui est l'un des piliers de la culture scientifique.

### **Résolution de problèmes technologiques [RPT]**

Essentiellement, le contexte de la résolution de problèmes technologiques vise à amener l'élève à trouver des solutions à des problèmes d'ordre pratique. Il s'agit de répondre à des besoins humains et sociaux grâce à un processus itératif de conception et d'exécution dont les principales étapes sont :

- la définition du problème à résoudre;
- la mise en évidence des contraintes et sources de soutien;
- la définition des pistes de solution possibles et le choix d'une piste de travail;
- la planification et la construction d'un prototype ou d'un plan d'action pour résoudre le problème;
- l'essai du prototype ou l'exécution du plan, et leur évaluation.

En participant à une diversité d'activités de résolution de problèmes techniques et environnementaux, l'élève développe du coup sa capacité d'analyse et de résolution de problèmes véritables du monde naturel et du monde construit.

### **Prise de décision STSE [PD]**

Le savoir scientifique peut se ramener à la compréhension des rapports entre la science, la technologie, la société et l'environnement. L'élève doit aussi, au moment d'aborder une question ou un problème de fond, considérer les valeurs fondamentales ou morales en cause. La prise de décision STSE compte notamment les étapes suivantes :

- la définition du problème;
- le recensement des recherches existantes et des différents points de vue sur la question;
- la formulation de plusieurs pistes d'action ou de solution;
- l'évaluation des avantages et inconvénients de chaque piste;
- la détermination d'une valeur fondamentale associée à chaque action ou solution;
- la prise d'une décision éclairée;
- la prise en compte des répercussions de la décision;
- la réflexion sur tout le processus qui a mené à la décision.

L'élève peut s'engager dans la résolution de problèmes STSE dans le cadre de projets de recherche, d'expériences de sa propre invention, d'études de cas, de jeux de rôles, de débats, de dialogues délibératifs et de projets d'action.

## **Perspectives culturelles [PC]**

L'élève doit reconnaître et respecter le fait que toutes les cultures ont développé des systèmes de savoir pour décrire et expliquer la nature. Deux des systèmes de savoir abordés dans le cadre du présent programme d'études sont les cultures des Premières Nations et des Métis (le « savoir autochtone ») et les cultures euro-canadiennes (le « savoir scientifique »). Chacun à sa façon, ces deux systèmes de savoir véhiculent une compréhension du monde naturel et du monde construit, et ils créent ou empruntent aux technologies d'autres cultures pour résoudre des problèmes pratiques. Les deux systèmes sont systématiques, rationnels, empiriques, dynamiquement transformables et culturellement spécifiques.

Les dimensions culturelles des sciences sont en partie véhiculées par les trois autres contextes d'apprentissage, ainsi qu'au moment d'aborder la nature de la science. Les perspectives culturelles des sciences peuvent également être enseignées dans le cadre d'activités qui explorent explicitement le savoir autochtone et les autres savoirs traditionnels.

### **La prise en compte des perspectives culturelles en sciences passe par :**

- la reconnaissance et le respect des systèmes de savoir que d'autres cultures ont élaborés pour expliquer le monde naturel et les technologies qu'elles ont créées pour résoudre des problèmes auxquels était confronté l'être humain;
- la reconnaissance que les sciences, à titre de systèmes de savoir, sont issues des cultures euro-canadiennes;
- la valorisation des savoirs traditionnels et locaux comme solutions à des problèmes pratiques;
- le respect des protocoles d'obtention d'information auprès des détenteurs du savoir et le devoir de se renseigner sur ces protocoles, et de les respecter.

En s'engageant dans l'exploration de perspectives culturelles, l'élève dont la culture scientifique est développée sait de mieux en mieux apprécier les multiples visions du monde ainsi que les systèmes de croyances se trouvant à la base des sciences et des savoirs autochtones.

### **La langue scientifique**

La science est une façon d'appréhender le monde naturel à partir de méthodes et de principes uniformes et systématiques bien compris et largement décrits dans la communauté scientifique. Les principes et théories scientifiques ont été établis à la suite d'expérimentations et d'observations répétées et ils ont été soumis à l'arbitrage de pairs avant d'être officiellement reconnus par la communauté scientifique.

L'acceptation d'une théorie n'implique pas qu'elle soit indiscutable ou qu'on doive à jamais l'ériger en dogme. À l'inverse, à mesure que le milieu scientifique dispose de nouveaux éléments d'information, les explications scientifiques déjà établies sont revues et améliorées, ou rejetées et supplantées par d'autres. L'évolution d'une « hypothèse » en « théorie » suppose l'application vérifiable de lois scientifiques. L'élaboration d'une théorie passe souvent par l'expérimentation de nombreuses hypothèses. Seuls quelques phénomènes naturels sont considérés par la science comme étant des lois naturelles, par exemple, *la loi de la conservation de la masse*.

Les scientifiques emploient les termes loi, théorie et hypothèse pour décrire les différents types d'explications scientifiques de phénomènes du monde naturel et du monde construit. Dans le jargon scientifique, ces termes ont un sens différent du sens qu'ils ont dans la langue courante.

*Loi* – Une loi est une description généralisée, habituellement exprimée en termes mathématiques, décrivant un aspect donné du monde naturel dans certaines conditions.

*Théorie* – Une théorie est une explication d'un ensemble d'observations ou de faits reliés entre eux, formulée sous forme d'énoncé, d'équation ou de modèle ou d'une quelconque combinaison de ces éléments. La théorie aide également à prédire les résultats d'observations futures. Une théorie ne devient telle qu'après avoir été de multiples fois vérifiée par des groupes de chercheurs distincts. Les méthodes et protocoles de vérification d'une théorie sont bien définis dans chaque domaine de la science et ils peuvent varier d'un domaine à l'autre. Une théorie est considérée comme exacte non pas par la quantité de preuves sur lesquelles elle s'appuie, mais tant que de nouveaux éléments d'information ne viennent pas l'infirmer ou la réfuter parce qu'elle est incapable de les expliquer adéquatement. À ce stade, la théorie est soit rejetée, soit modifiée de manière à expliquer les nouveaux éléments de preuve. Une théorie ne devient jamais une loi, car les théories servent à expliquer les lois.

*Hypothèse* – Une hypothèse est une proposition avancée provisoirement comme explication de faits et de phénomènes naturels, qui est appelée à être vérifiée immédiatement ou ultérieurement par l'expérience. Les hypothèses doivent être formulées de telle manière qu'elles peuvent être invalidées. Les hypothèses ne peuvent jamais être prouvées exactes; elles ne font que s'appuyer sur des données empiriques.

Un modèle scientifique est construit pour représenter et expliquer certains aspects des phénomènes physiques. Sans jamais être une réplique exacte du phénomène réel, le modèle en est la version simplifiée, généralement construite pour faciliter l'étude de systèmes complexes comme l'atome, les changements climatiques et les cycles biogéochimiques. Le modèle peut être une représentation physique, mentale ou mathématique, ou une quelconque combinaison de ces éléments.

Le modèle est une construction complexe formée d'objets conceptuels et de processus auxquels ces objets participent ou au sein desquels ils interagissent. Les scientifiques consacrent du temps et des efforts considérables à la construction et à l'essai de ces modèles pour mieux comprendre le monde naturel.

Dans le cadre d'un processus scientifique, l'élève est constamment en train de construire et de mettre à l'essai ses propres modèles de compréhension du monde naturel, et peut avoir besoin qu'on l'aide à en déterminer les éléments et à les articuler entre eux. Les activités de réflexion et de métacognition sont particulièrement utiles à cet égard. L'élève doit être en mesure de reconnaître les caractéristiques du phénomène physique que son modèle tente d'expliquer ou de représenter. Inversement et tout aussi important, l'élève doit chercher à identifier les caractéristiques qui n'y sont pas représentées ou expliquées. L'élève doit tenter de déterminer l'utilité de son modèle en déterminant s'il aide à en comprendre les concepts ou processus sous-jacents. Enfin, l'élève peut se rendre compte qu'il peut être nécessaire de construire plusieurs modèles différents d'un même phénomène pour mettre à l'essai ou comprendre différents aspects du phénomène.

### **Les expériences de laboratoire - en classe et sur le terrain**

Le Conseil national de recherches du Canada (2006, p. 3) définit l'expérience de laboratoire en milieu scolaire comme étant un essai réalisé en laboratoire, en salle de classe ou sur le terrain et visant à procurer à l'élève l'occasion d'interagir directement avec le phénomène naturel ou avec l'information recueillie par d'autres à l'aide d'outils, de matériels, de techniques de collecte et de modèles. L'expérience en laboratoire doit être conçue de manière que tous les élèves – y compris ceux et celles qui ont besoin de soutiens intensifs – soient à même d'y participer d'une manière authentique, et d'en bénéficier.

Les expériences en classe et sur le terrain aident l'élève à développer ses habiletés scientifiques et technologiques, notamment sur les plans :

- de l'amorce et de la planification;
- de l'exécution et de la consignation des résultats;
- de l'analyse et de l'interprétation;
- de la communication et du travail d'équipe.

Une expérience bien planifiée aide l'élève à comprendre la nature de la science et, notamment, la nécessité que les explications et prédictions avancées concordent bien avec les observations faites. De même, les expériences centrées sur l'élève doivent faire valoir la nécessité de montrer, dans toute entreprise scientifique, de la curiosité et un besoin de savoir.

Un bon programme de sciences comporte tout un éventail d'expériences tant individuelles qu'à réaliser en petits et grands groupes d'élèves, en classe comme sur le terrain. Il importe que ces expériences débordent du cadre de la simple « recette de cuisine » où chaque élément de la recette doit être exécuté pour être corroboré. De même, les simulations informatiques et démonstrations par l'enseignant doivent venir compléter les activités pratiques des élèves, mais elles ne doivent pas s'y substituer.

La mesure et l'évaluation des résultats de l'élève doivent rendre compte de la nature de l'expérience, en mettant plus particulièrement l'accent sur les habiletés scientifiques et techniques. L'élève doit consigner ses observations et méthodes dans un journal de bord ou un rapport d'expérience de type narratif. Le rapport narratif permet à l'élève de décrire la démarche qu'il a suivie et les conclusions auxquelles sa démarche a permis de parvenir, en répondant à quatre questions :

- Qu'est-ce que je cherchais à savoir?
- Comment m'y suis-je pris pour le découvrir?
- Qu'est-ce que j'ai trouvé?
- Que signifient ces conclusions?

Les réponses de l'élève à ces questions peuvent prendre la forme d'illustrations et de comptes rendus oraux ou écrits.

### **La sécurité en classe de sciences**

La sécurité en classe de sciences est de la plus haute importance. Les autres composantes de l'éducation (les ressources, les stratégies pédagogiques, les installations) ne peuvent remplir véritablement leur rôle que si elles se réalisent dans une salle de classe qui ne présente pas de danger. Pour créer des conditions de sécurité dans la salle de classe, il faut que l'enseignant de sciences soit informé, conscient et prévenant, et que les élèves respectent et appliquent les consignes.

Des pratiques sécuritaires, en classe comme ailleurs, sont la responsabilité conjointe de l'enseignant de sciences et des élèves. La responsabilité de l'enseignant se résume à fournir un environnement sûr et à s'assurer que les élèves connaissent bien les façons d'agir qui ne présentent pas de danger. La responsabilité des élèves est d'agir avec prudence en fonction des conseils donnés et des mises en garde propre à chaque ressource consultée.

Kwan et Texley (2003) proposent aux enseignantes et enseignants les Quatre P de la sécurité, à savoir la Préparation, la Planification, la Prévention et la Protection :

#### **Préparation**

- Se tenir au courant des plus récentes nouvelles et certifications en matière de sécurité personnelle.
- Bien connaître les politiques nationales ou provinciales et les consignes des divisions scolaires et des écoles en matière de sécurité en classe.
- Passer un contrat de sécurité avec les élèves.

#### **Planification**

- Élaborer des plans de cours permettant à l'ensemble des élèves d'apprendre efficacement et en toute sécurité.
- Choisir des activités adaptées aux styles d'apprentissage, au niveau de maturité et au comportement de l'ensemble des élèves, et inclusives de tous les élèves.
- Créer des « aide-mémoires sécurité » pour les activités en classe ou les expériences réalisées sur le terrain.

## Prévention

- Recenser et atténuer les risques présents.
- Passer en revue avec les élèves les consignes de prévention des accidents.
- Apprendre aux élèves les consignes de sécurité, notamment sur le port de vêtements adaptés, et les revoir avec eux.
- Ne pas utiliser de matériel défectueux ni suivre de consignes potentiellement dangereuses.
- Interdire aux élèves de manger ou de boire dans les laboratoires et locaux de sciences.

## Protection

- S'assurer qu'on dispose d'un matériel de protection suffisant pour tous les élèves, comme des lunettes de protection.
- Apprendre aux élèves comment utiliser correctement le matériel de sécurité et les vêtements de protection et leur en faire la démonstration.
- Montrer l'exemple en exigeant que tous les élèves et visiteurs portent des vêtements de protection appropriés aux lieux.

La définition de la sécurité s'étend au bien-être de tous les éléments de la biosphère, comme les animaux, les plantes, la terre, l'air et l'eau. Depuis la connaissance des fleurs sauvages qu'on peut cueillir sans crainte jusqu'à l'élimination des déchets toxiques des laboratoires chimiques, la sécurité de notre monde et de notre avenir dépend notamment de nos gestes individuels et de la formation donnée pendant les cours de sciences. L'élève doit aussi montrer un comportement éthique et responsable dans sa façon de traiter les animaux dans le cadre d'expérimentations.

La sécurité en classe de sciences est en outre affaire d'entreposage, d'utilisation et d'élimination des déchets de produits chimiques. Le règlement sur le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) prescrit au titre de la *Loi sur les produits dangereux* régit les pratiques d'entreposage et de manipulation de produits chimiques dans les écoles. Toutes les divisions scolaires sont tenues de se conformer aux dispositions de la Loi. Les produits chimiques doivent notamment être gardés en lieux sûrs selon la catégorie de produits dont ils relèvent et pas seulement rangés par ordre alphabétique. Tous les contenants de produits chimiques doivent porter les étiquettes de mise en garde appropriées et tout le personnel de la division scolaire appelé à se servir de substances dangereuses doit avoir accès aux fiches signalétiques du SIMDUT. Le règlement provincial au titre du SIMDUT prescrit que tout employé appelé à manipuler des substances dangereuses doit recevoir une formation adéquate de son employeur.

## **La technologie au service de l'enseignement des sciences**

Les ressources technologiques sont essentielles à l'enseignement des sciences en classe. Les moyens techniques visent à étendre nos capacités et, dès lors, ils font partie intégrante du matériel didactique. Il est important de faire un travail de réflexion et de discussions individuelles, en petits groupes ou en plénière pour aider l'élève à faire le lien entre les moyens techniques d'une part et le développement du concept, les résultats pédagogiques et les activités à réaliser d'autre part. Le choix de recourir à des moyens techniques et le choix des moyens techniques appropriés aux circonstances doit reposer sur de saines pratiques pédagogiques, tout particulièrement en ce qui concerne, les pratiques d'expérimentation par l'élève. Ces moyens techniques font notamment appel à l'informatique, comme ceux décrits ci-après, ainsi qu'à d'autres technologies.

Voici des exemples d'utilisation de moyens informatiques en soutien à l'enseignement et à l'apprentissage des sciences :

### **Collecte et analyse de données**

- Les enregistreurs de données, comme les sondes de température et les détecteurs de mouvement, aident les élèves à recueillir et analyser des données, souvent en temps réel, et à consigner des observations sur de très courts ou de très longs laps de temps, permettant ainsi la réalisation d'expériences qu'il aurait été autrement impossible de faire.
- Les logiciels graphiques peuvent faciliter l'analyse et l'illustration des données recueillies par les élèves ou des informations recueillies auprès d'autres sources.

### **Visualisation et représentation**

- Les élèves peuvent, dans le cadre de leur processus de collecte et d'analyse de données, recueillir leurs propres images numérisées et enregistrements vidéos ou aller chercher des images numérisées et vidéos disponibles en ligne pour rehausser leur compréhension de concepts scientifiques.
- Les logiciels de simulation et de modélisation donnent la possibilité d'explorer des concepts et modèles qui ne sont pas toujours accessibles en classe, comme ceux qui font appel à du matériel ou de l'équipement coûteux ou non disponible, à des matières dangereuses ou à des procédures qui utilisent ces matières à des niveaux d'habileté qui sont au-delà des compétences des élèves, ou qui nécessitent plus de temps que ce dont on dispose ou qu'il est normalement possible d'accorder en classe.

### **Communication et collaboration**

- Les élèves peuvent faire appel à du traitement de texte et des outils de présentation informatisée pour illustrer et communiquer les résultats de leurs expériences à d'autres.
- L'Internet est un moyen de créer des réseaux et de maintenir des liens avec des scientifiques, des enseignants et d'autres élèves pour la collecte de l'information, la présentation des données et des conclusions, et la comparaison de résultats avec des élèves d'autres localités.

## Comment utiliser ce programme d'études

*Les résultats d'apprentissage décrivent les connaissances, habiletés et notions que les élèves doivent posséder à la fin de chaque niveau scolaire.*

Les **résultats d'apprentissage** décrivent ce que l'élève est censé savoir et pouvoir faire à la fin de l'année ou du cours du secondaire dans un domaine d'étude donné. À ce titre, tous les résultats d'apprentissage doivent être atteints. Les résultats d'apprentissage orientent les activités de mesure et d'évaluation, de même que la planification du programme, des unités et des leçons.

Entre autres caractéristiques, les résultats d'apprentissage :

- sont centrés sur ce que l'élève apprend plutôt que sur ce que l'enseignant ou l'enseignante enseigne;
- précisent les habiletés et les capacités, les connaissances et la compréhension, ainsi que les attitudes que l'élève est censé avoir acquises;
- sont observables, mesurables et réalisables;
- sont rédigés avec des verbes d'action et dans une langue professionnelle claire (le vocabulaire du domaine de l'éducation et de la matière en question);
- sont élaborés afin d'être atteints en contexte de manière à ce que l'apprentissage soit significatif et qu'il y ait un lien entre les matières;
- sont formulés en fonction de l'année et de la matière;
- sont soutenus par des indicateurs de réalisation qui reflètent la portée et la profondeur des attentes;
- tiennent compte de l'évolution de l'apprentissage et ont un lien avec la matière présentée dans les autres années lorsque cela est pertinent.

*Les indicateurs de réalisation représentent une liste de ce que les élèves doivent savoir et être capables de faire s'ils ont atteint le résultat d'apprentissage.*

Les **indicateurs de réalisation** sont des exemples de ce que l'élève doit savoir ou pouvoir faire pour atteindre un résultat d'apprentissage donné. Au moment de planifier leur cours, les enseignants doivent bien connaître l'ensemble des indicateurs de réalisation en cause, de manière à comprendre le résultat d'apprentissage dans toute sa portée et dans toute sa profondeur. Forts de cette compréhension, les enseignants peuvent élaborer leurs propres indicateurs adaptés aux intérêts, aux expériences et aux apprentissages passés de leurs élèves. Ces indicateurs de leur cru ne doivent cependant pas déroger du but visé par le résultat d'apprentissage.

Bien que les résultats d'apprentissage et les indicateurs de réalisation du programme d'études de sciences soient organisés en unités d'étude, les enseignants peuvent organiser leur enseignement par thèmes interdisciplinaires. Ils ne sont pas tenus de structurer l'apprentissage en unités de sciences distinctes.

# Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation

## Légende

### Code des résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation

8CS.1(a)

<b>8</b>	Niveau scolaire
<b>CS</b>	Domaine d'étude
<b>1</b>	Résultat d'apprentissage
<b>(a)</b>	Indicateur de réalisation

### Abréviation des domaines d'étude

<b>[CS]</b>	Sciences de la vie – Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes
<b>[OP]</b>	Sciences physiques – L'optique et la vue
<b>[FFD]</b>	Sciences physiques – Les forces, les fluides et la densité
<b>[SH]</b>	Sciences de la Terre et de l'espace – Les systèmes hydrographiques de la Terre

## Termes utilisés dans les résultats d'apprentissage et les indicateurs de réalisation à des fins particulières

y compris	délimite le contenu, la stratégie ou le contexte qui devra être évalué même si d'autres apprentissages peuvent être abordés
tel que; telle que tels que; telles que	présente des suggestions de contenu sans exclure d'autres possibilités
p. ex.	présente des exemples précis touchant un concept ou une stratégie

## Buts

### Comprendre la nature de la science et des relations STSE

L'élève développera sa compréhension de la nature de la science et de la technologie, des relations entre la science et la technologie ainsi que du contexte social et environnemental dans lequel s'inscrivent la science et la technologie, y compris des rapports entre le monde naturel et le monde construit.

### Construire les connaissances scientifiques

L'élève construira sa connaissance et sa compréhension des concepts, principes, lois et théories des sciences de la vie, sciences physiques et sciences de la Terre et de l'espace, et appliquera ces acquis pour interpréter, intégrer et élargir ses connaissances théoriques et pratiques.

### Développer des habiletés et des attitudes scientifiques et technologiques

L'élève développera les habiletés nécessaires pour mener des investigations scientifiques et technologiques, résoudre des problèmes et communiquer pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées.

### Développer des attitudes qui appuient les habitudes mentales scientifiques

L'élève développera des attitudes qui l'aideront à acquérir et à appliquer de façon responsable des connaissances scientifiques et technologiques, de même que le savoir autochtone, pour son plus grand bien et pour celui de la société et de l'environnement.

## Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation (suite)

Résultats d'apprentissage	
<b>Sciences de la vie – Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes (CS)</b>	
<b>8CS.1</b>	Décrire les caractéristiques des cellules et comparer les caractéristiques structurales et fonctionnelles des cellules végétales et animales.
<b>8CS.2</b>	Montrer qu'il ou elle sait se servir avec compétence d'un microscope à lumière complexe pour observer les cellules végétales et animales.
<b>8CS.3</b>	Expliquer les relations structurales et fonctionnelles entre les cellules, les tissus, les organes et les systèmes d'organes chez l'être humain.
<b>8CS.4</b>	Analyser comment l'interdépendance des systèmes d'organes contribue au bon fonctionnement du corps humain.
<b>Sciences physiques – L'optique et la vue (OP)</b>	
<b>8OP.1</b>	Nommer et décrire, au moyen de l'expérimentation, les propriétés de la lumière visible, y compris : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la propagation rectilinéaire;</li> <li>• la réflexion;</li> <li>• la réfraction.</li> </ul>
<b>8OP.2</b>	Explorer les propriétés et les applications des technologies liées à l'optique, y compris les miroirs et les lentilles concaves et convexes.
<b>8OP.3</b>	Comparer la nature de la vue humaine et ses propriétés à celles de dispositifs optiques et à la vue dans d'autres organismes vivants.
<b>8OP.4</b>	Évaluer les effets des technologies à base de rayonnement électromagnétique sur soi et sur la communauté.
<b>Sciences physiques – Les forces, les fluides et la densité (FFD)</b>	
<b>8FFD.1</b>	Étudier et représenter la densité des solides, des liquides et des gaz en s'appuyant sur le modèle particulaire de la matière.
<b>8FFD.2</b>	Examiner les effets des forces qui s'exercent dans et sur un objet dans les fluides, y compris la poussée (ou force de flottabilité).
<b>8FFD.3</b>	Étudier et décrire les propriétés physiques des fluides (liquides et gaz), y compris la viscosité et la compressibilité.
<b>8FFD.4</b>	Nommer et interpréter les principes scientifiques qui sous-tendent le fonctionnement des circuits de fluides naturels et construits.
<b>Sciences de la Terre et de l'espace – Les systèmes hydrographiques de la Terre (SH)</b>	
<b>8SH.1</b>	Analyser les effets des changements apportés par la nature et par l'être humain à la distribution et aux caractéristiques de l'eau dans les écosystèmes locaux, régionaux et nationaux.
<b>8SH.2</b>	Examiner comment le vent, l'eau et la glace ont façonné et continuent de façonner le paysage canadien.
<b>8SH.3</b>	Analyser les facteurs naturels et humains qui influent sur la productivité et la distribution des espèces dans les environnements aquatiques d'eau douce et d'eau salée.

### Abréviation des processus

<b>[EN]</b>	Enquête scientifique	<b>[PD]</b>	Prise de décision STSE
<b>[PC]</b>	Perspectives culturelles	<b>[RPT]</b>	Résolution de problèmes technologiques

## Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation (suite)

<b>Sciences de la vie – Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes (CS)</b>	
<b>Résultats d'apprentissage obligatoires</b>	<b>Indicateurs de réalisation</b> <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8CS.1</b> Décrire les caractéristiques des cellules et comparer les caractéristiques structurales et fonctionnelles des cellules végétales et animales. [EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8CS.1(a) Explique que la cellule est un système vivant qui présente toutes les caractéristiques de la vie, y compris la croissance, le mouvement, la réaction au stimulus et la reproduction.</p> <p>8CS.1(b) Différencie les organismes unicellulaires des organismes pluricellulaire.</p> <p>8CS.1(c) Observe et décrit comment les organismes unicellulaires s'alimentent et se déplacent.</p> <p>8CS.1(d) Explique comment la croissance et la reproduction des organismes vivants dépendent de la division cellulaire.</p> <p>8CS.1(e) Conçoit et réalise une expérience pour expliquer la fonction de la membrane semi-perméable dans la cellule.</p> <p>8CS.1(f) Montre comment les gaz et l'eau pénètrent dans la cellule et en sortent en modélisant les processus de diffusion et d'osmose.</p> <p>8CS.1(g) Observe et identifie les structures cellulaires (p. ex. la paroi cellulaire, la membrane cellulaire, la vacuole, le noyau, le cytoplasme, la mitochondrie et le chloroplaste) et détermine lesquelles appartiennent à la cellule végétale et lesquelles se trouvent dans la cellule animale.</p> <p>8CS.1(h) Explique la fonction des structures cellulaires (p. ex. la paroi cellulaire, la membrane cellulaire, la vacuole, le noyau, le cytoplasme, la mitochondrie et le chloroplaste), y compris comment chaque structure contribue à la santé de la cellule.</p> <p>8CS.1(i) Utilise les termes scientifiques pertinents pour communiquer des plans, des idées et des résultats se rapportant à l'étude de la cellule.</p> <p>8CS.1(j) Travaille en collaboration avec les membres de son équipe pour élaborer et mettre en œuvre un plan destiné à créer une représentation (p. ex. un modèle, un dessin, une sculpture ou une danse) qui identifie et compare les structures et les fonctions des cellules végétales et animales.</p> <p>8CS.1(k) Analyse les points forts et les faiblesses de diverses représentations de la structure et de la fonction des cellules végétales et animales.</p>

**Sciences de la vie – Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes (CS)**

<p align="center"><b>Résultats d'apprentissage obligatoires</b></p>	<p align="center"><b>Indicateurs de réalisation</b> <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i></p>
<p><i>L'élève devra :</i> <b>8CS.2</b> Montrer qu'il ou elle sait se servir avec compétence d'un microscope à lumière complexe pour observer les cellules végétales et animales. [EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8CS.2(a) Identifie les éléments d'un microscope à lumière complexe, décrit leurs fonctions et explique comment se servir correctement et en toute sécurité de ce type de microscope.</p> <p>8CS.2(b) Prépare des échantillons de cellules végétales et animales pour examen à l'état frais ou après coloration, lorsque c'est nécessaire.</p> <p>8CS.2(c) Calcule le grossissement de l'image donnée par un microscope et estime et détermine la taille des objets examinés sous un microscope.</p> <p>8CS.2(d) Utilise un microscope avec efficacité et précision pour observer les différences dans la structure des cellules végétales et des cellules animales et fait un diagramme étiqueté de ce qu'il ou elle voit.</p> <p>8CS.2(e) Se préoccupe de sa sécurité et de celle des autres dans la planification et la réalisation des activités exigeant l'utilisation d'un microscope, des lames porte-objet et du matériel biologique.</p>
<p><i>L'élève devra :</i> <b>8CS.3</b> Expliquer les relations structurales et fonctionnelles entre les cellules, les tissus, les organes et les systèmes d'organes chez l'être humain. [PC, EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8CS.3(a) Pose des questions quant à la composition du corps humain, telles que : De quoi sont faits les êtres humains?</p> <p>8CS.3(b) Fait une recherche sur diverses idées et théories proposées, dans le passé ou présentement, pour expliquer la structure du corps humain, p. ex. l'idée selon laquelle les organismes vivants sont faits d'air, de feu et d'eau ou que le corps est animé par un esprit.</p> <p>8CS.3(c) Analyse pourquoi les cellules et les tissus des organismes multicellulaires sont spécialisés.</p> <p>8CS.3(d) Décrit la fonction des quatre principaux types de tissus chez l'être humain (musculaire, nerveux, épithélial et conjonctif) et donne des exemples de chacun.</p> <p>8CS.3(e) Crée une représentation des relations entre les cellules, les tissus, les organes et les systèmes d'organes chez l'être humain à l'aide d'exemples se rapportant aux systèmes respiratoire, circulatoire, digestif, excréteur et nerveux.</p> <p>8CS.3(f) Fait le lien entre les besoins et fonctions de diverses cellules et organes, d'une part, et les besoins et fonctions de l'organisme humain dans son ensemble, d'autre part.</p> <p>8CS.3(g) Résume les principales idées de la théorie cellulaire moderne et signale les contributions des hommes et des femmes d'hier et d'aujourd'hui au développement de cette théorie.</p> <p>8CS.3(h) Donne des exemples de carrières possibles en Saskatchewan dans le domaine scientifique et technologique, exigeant une connaissance de cellules et des systèmes du corps humain, p. ex. technicien ou technicienne de laboratoire ou en radiologie, médecin, physiothérapeute, nutritionniste et infirmier ou infirmière de la santé publique.</p>

**Sciences de la vie – Les cellules, les tissus, les organes e les systèmes (CS)**

<p align="center"><b>Résultats d'apprentissage obligatoires</b></p>	<p align="center"><b>Indicateurs de réalisation</b> <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i></p>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8CS.4</b> Analyser comment l'interdépendance des systèmes d'organes contribue au bon fonctionnement du corps humain. [PC, PD, EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8CS.4(a) Examine les points de vue des Premières Nations et des Métis sur l'interdépendance des systèmes du corps humain et sur le caractère sacré de la vie.</p> <p>8CS.4(b) Montre de l'intérêt pour les questions scientifiques en posant des questions et en définissant des problèmes pratiques ayant trait au bon fonctionnement du corps humain.</p> <p>8CS.4(c) Décrit comment divers systèmes du corps humain travaillent ensemble pour accomplir des tâches telles que s'alimenter, courir et dormir.</p> <p>8CS.4(d) Donne des exemples qui illustrent comment le corps réagit à des stimulus internes et externes tels que les virus, les bactéries, l'alcool, les drogues, la poussière et les changements de température.</p> <p>8CS.4(e) Analyse comment les systèmes d'organes travaillent ensemble pour obtenir et transporter les substances nutritives et l'oxygène et pour éliminer les déchets du corps.</p> <p>8CS.4(f) Analyse les conséquences des choix personnels (p. ex. nutrition, exercice, consommation de tabac, de drogues et d'alcool) sur les fonctions et sur l'efficacité des systèmes respiratoire, circulatoire, digestif, excréteur et nerveux.</p> <p>8CS.4(g) Prédit les conséquences de la défaillance ou de l'ablation d'un ou de plusieurs organes sur le bon fonctionnement du corps humain.</p> <p>8CS.4(h) Discute de questions éthiques personnelles et sociales liées à diverses technologies (p. ex. stimulateur cardiaque, hanche artificielle, membre artificiel et cœur artificiel) qui aident un système malade à fonctionner ou qui le remplacent.</p> <p>8CS.4(i) Choisit et résume l'information provenant de diverses sources pour présenter des exemples de données divergentes quant aux moyens de maintenir la santé du corps humain, p. ex. boissons énergisantes, produits laitiers, vaccins et suppléments vitaminiques.</p> <p>8CS.4(j) Conçoit et réalise une expérience, y compris identifier et contrôler les principales variables, pour comparer le rythme cardiaque, le rythme respiratoire et la tension artérielle d'une personne lorsque celle-ci s'adonne à de l'activité physique d'intensités variées.</p> <p>8CS.4(k) Propose des explications quant à la divergence des données portant sur le rythme cardiaque, le rythme respiratoire et la tension artérielle d'une personne qui s'adonne à de l'activité physique d'intensités variées lorsque l'expérience est répétée.</p>

**Sciences physiques – L’optique et la vue (OP)**

<p align="center"><b>Résultats d'apprentissage obligatoires</b></p>	<p align="center"><b>Indicateurs de réalisation</b> <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i></p>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8OP.1</b> Nommer et décrire, au moyen de l'expérimentation, les propriétés de la lumière visible, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la propagation rectilinéaire;</li> <li>• la réflexion;</li> <li>• la réfraction.</li> </ul> <p>[EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8OP.1(a) Classe les sources de lumière naturelle et artificielle selon qu'il s'agit d'incandescence ou de fluorescence y compris la phosphorescence, la chimiluminescence et la bioluminescence.</p> <p>8OP.1(b) Démontre que la lumière est une forme d'énergie, que l'on peut décomposer la lumière pour obtenir un spectre visible et que la lumière voyage en ligne droite dans un milieu uniforme et transparent.</p> <p>8OP.1(c) Étudie les caractéristiques des ombres, y compris la formation de l'ombre et de la pénombre, et montrer comment l'existence des ombres prouve que la lumière voyage en ligne droite.</p> <p>8OP.1(d) Choisit les méthodes et les outils appropriés à la collecte des données pour étudier la réflexion de la lumière visible.</p> <p>8OP.1(e) Estime puis mesure les angles d'incidence et de réflexion de la lumière visible, et détermine le rapport quantitatif entre l'angle d'incidence et l'angle de réflexion.</p> <p>8OP.1(f) Décrit les applications des lois de la réflexion de la lumière visible dans la vie courante, p. ex. parhélie (ou faux soleil), rétroviseur, trucs de magie et capacité de voir la Lune et d'autres corps non lumineux.</p> <p>8OP.1(g) Fait une prédiction au sujet de la réfraction de la lumière à travers des objets transparents de différentes densités optiques, p. ex. l'eau, l'eau salée, le plastique et l'huile et réalise une expérience pour confirmer ou infirmer cette prédiction.</p> <p>8OP.1(h) Énonce une conclusion qui explique comment les données recueillies confirment ou réfutent une prédiction portant sur la réfraction de la lumière passant à travers des substances de densités optiques différentes.</p> <p>8OP.1(i) Décrit qualitativement comment la lumière visible est réfractée lorsqu'elle passe d'une substance d'une certaine densité optique à une substance d'une autre densité optique.</p>

**Sciences physiques – L’optique et la vue (OP)**

<p align="center"><b>Résultats d'apprentissage obligatoires</b></p>	<p align="center"><b>Indicateurs de réalisation</b> <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i></p>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8OP.2</b> Explorer les propriétés et les applications des technologies liées à l’optique, y compris les miroirs et les lentilles concaves et convexes. [EN, RPT]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8OP.2(a) Fait une recherche pour déterminer comment la lumière interagit avec les miroirs et les lentilles concaves et convexes, y compris la formation d’images réelles et virtuelles.</p> <p>8OP.2(b) Prédit et vérifie l’effet des variations dans la position de la lentille sur la taille et l’emplacement des images produites par une lentille ou un miroir convexe.</p> <p>8OP.2(c) Reçoit et comprend les idées des autres et les met en application lorsqu’il ou elle essaie d’autres combinaisons de lentilles ou de miroirs pour obtenir divers motifs de lumière.</p> <p>8OP.2(d) Trace des constructions géométriques pour démontrer comment la lumière se propage dans des dispositifs optiques, tels qu’une caméra à trou d’épingle, un appareil reflex mono-objectif, un télescope, un microscope ou un périscope.</p> <p>8OP.2(e) Utilise un processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir et construire un prototype d’appareil optique en vue de résoudre un problème défini par les élèves en s’appuyant sur sa connaissance de l’optique géométrique (ou optique des rayons).</p> <p>8OP.2(f) Travaille en collaboration et en toute sécurité avec les autres pour définir et corriger des problèmes pratiques liés au fonctionnement du prototype d’appareil optique.</p> <p>8OP.2(g) Donne des exemples de technologies de l’optique qui ont rendu possible ses recherches scientifiques, p. ex. les lasers ont rendu possible la recherche dans les domaines de la médecine et de l’électronique; les microscopes ont rendu possible la recherche en médecine, en médecine légale et en microbiologie; les fibres optiques et l’endoscope ont facilité la recherche en médecine.</p>

## Sciences physiques – L'optique et la vue (OP)

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8OP.3</b> Comparer la nature de la vue humaine et ses propriétés à celles de dispositifs optiques et à la vue dans d'autres organismes vivants. [PC, EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8OP.3(a) Détermine des questions à étudier découlant de problèmes pratiques et d'enjeux se rapportant à la vue humaine, p. ex. Comment fabrique-t-on les lentilles de contact? ou Est-ce que tous les humains perçoivent la couleur de la même façon?</p> <p>8OP.3(b) Illustre comment l'œil humain voit des objets à l'aide d'un tracé des rayons.</p> <p>8OP.3(c) Compare le fonctionnement de l'œil humain à celui d'un appareil photo pour ce qui est de la mise au point de l'image.</p> <p>8OP.3(d) Compare la vue humaine à celle d'autres vertébrés et invertébrés, y compris la fonction et la conception de l'œil.</p> <p>8OP.3(e) Explique comment l'œil humain détecte la couleur et démontre comment la perception de la couleur peut varier selon la personne.</p> <p>8OP.3(f) Explique comment les couleurs sont produites, en s'appuyant sur les lois de la synthèse additive et de la synthèse soustractive de la couleur, et nomme des applications de ces lois dans sa vie quotidienne, y compris dans les techniques de teinture traditionnelles.</p> <p>8OP.3(g) Décrit le fonctionnement de technologies qui augmentent la puissance de la vue humaine, p. ex. lentilles de contact, lunettes, oscilloscope de vision nocturne, lunettes de neige.</p>

## Sciences physiques – L'optique et la vue (OP)

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8OP.4</b> Évaluer les effets des technologies à base de rayonnement électromagnétique sur soi et sur la communauté. [PC, PD, EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8OP.4(a) Décrit les caractéristiques (p. ex. longueur d'onde, fréquence, flux de l'énergie et sources habituelles) de divers types de rayonnement électromagnétique, y compris les rayons infrarouges, les rayons ultraviolets, les rayons X, les microondes et les ondes radio.</p> <p>8OP.4(b) Compare des propriétés de la lumière visible (énergie relative, fréquence, longueur d'onde et perception par l'être humain) à celles d'autres types de rayonnement électromagnétique, y compris les rayons infrarouges, la lumière visible, les rayons ultraviolets, les rayons X, les microondes et les ondes radio.</p> <p>8OP.4(c) Donne des exemples des utilisations d'appareils qui émettent ou discernent différents types de rayonnement électromagnétique, p. ex. le téléphone sans fil, le téléphone cellulaire, le système de localisation (GPS), le réseau informatique sans fil, la lumière noire, le papier pour rayons X, la radio et la caméra à imagerie thermique.</p> <p>8OP.4(d) Analyse la conception et le fonctionnement d'une technologie qui emploie le rayonnement électromagnétique (p. ex. four microondes, cuisinière solaire, lampe pour le bronzage, lampe à rayons infrarouges, radio, imagerie médicale à rayons X, lumière noire, détecteur d'incendie à ultraviolet, lunettes de vision nocturne, thermographie infrarouge et radar) en tenant compte de critères établis par les élèves tels que le coût, l'utilité et les effets sur soi, sur la société et sur l'environnement.</p> <p>8OP.4(e) Défend une position sur une question ou un problème découvert à la suite de recherches personnelles, associé aux effets des technologies à base de rayonnement électromagnétique sur soi et sur la communauté.</p> <p>8OP.4(f) Identifie de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris au sujet du rayonnement électromagnétique, p. ex. signaler des questions à discuter telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pourquoi et comment se protéger de différentes formes de rayonnement électromagnétique?</li> </ul>

## Sciences physiques – Les forces, les fluides et la densité (FFD)

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8FFD.1</b> Étudier et représenter la densité des solides, des liquides et des gaz en s'appuyant sur le modèle particulaire de la matière. [EN, RPT]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8FFD.1(a) Illustre les liens entre la masse, le volume et la densité des solides, des liquides et des gaz à l'aide du modèle particulaire de la matière.</p> <p>8FFD.1(b) Conçoit et réalise des opérations pour déterminer la densité de divers matériaux de forme régulière et irrégulière, y compris utiliser l'eau comme méthode de déplacement.</p> <p>8FFD.1(c) Utilise, en toute sécurité, avec efficacité et précision, des instruments pour recueillir des données sur la densité des solides, des liquides et des gaz.</p> <p>8FFD.1(d) Mesure la masse et le volume d'une variété d'objets, inscrit les données sur un tableau et présente ces données sous forme de diagramme.</p> <p>8FFD.1(e) Tient pour importantes l'exactitude, la précision et l'honnêteté dans la collecte des données sur la densité des objets.</p> <p>8FFD.1(f) Interpole et extrapole à partir de diagrammes sur la densité construits par les élèves pour déterminer la masse ou le volume d'une substance.</p> <p>8FFD.1(g) Calcule la densité de divers matériaux de forme régulière en se servant de la formule <math>d=m/v</math> et des unités g/ml ou <math>g/cm^3</math>.</p> <p>8FFD.1(h) Donne la densité de substances communes et compare ces densités à la densité de l'eau.</p> <p>8FFD.1(i) Détermine les effets des changements de température sur la densité des solides, des liquides et des gaz et explique les résultats à l'aide du modèle particulaire de la matière.</p> <p>8FFD.1(j) Décrit des situations dans la vie de tous les jours où la densité des substances change naturellement (p. ex. la lave en refroidissant, l'eau qui devient plus lourde à 4°C à l'automne, l'air lors de la formation de mirages) ou est modifiée intentionnellement, p. ex. l'air dans une montgolfière, la crème battue et refroidie.</p>

**Sciences physiques – Les forces, les fluides et la densité (FFD)**

<p align="center"><b>Résultats d'apprentissage obligatoires</b></p>	<p align="center"><b>Indicateurs de réalisation</b> <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i></p>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8FFD.2</b> Examiner les effets des forces qui s'exercent dans et sur un objet dans les fluides, y compris la poussée (ou force de flottabilité). [EN, RPT]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8FFD.2(a) Énonce des questions à étudier découlant de problèmes pratiques portant sur la capacité de flotter et de couler, et sur la flottabilité, p. ex. Quels facteurs affectent la quantité de cargaison qu'une péniche peut supporter? Pourquoi certains objets flottent-ils alors que d'autres coulent? et Comment un vaisseau fait en acier peut-il flotter sur l'océan?</p> <p>8FFD.2(b) Examine les contributions de personnes de diverses cultures à la compréhension des principes de flottabilité, y compris le principe d'Archimède, et au développement d'embarcations telles que le canot et le kayak.</p> <p>8FFD.2(c) Explique le concept de force et donne des exemples de différents types de forces de contact et de forces à distance (sans contact).</p> <p>8FFD.2(d) Illustre, à l'aide de diagrammes sur la force, le mouvement d'objets dans un fluide exprimé en termes de force équilibrée et de force non équilibrée s'exerçant sur les objets.</p> <p>8FFD.2(e) Utilise une balance à ressort pour déterminer le rapport entre la masse et le poids.</p> <p>8FFD.2(f) Exprime le rapport quantitatif entre la pression, la force et la surface d'un fluide.</p> <p>8FFD.2(g) Effectue un essai valable pour décider quels facteurs déterminent si un objet flotte ou coule, et discute des raisons pour lesquelles les scientifiques suggèrent de contrôler les variables lorsqu'on met les idées à l'épreuve dans un essai valable.</p> <p>8FFD.2(h) Utilise un processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir, construire et évaluer un prototype d'objet qui flotte et qui peut porter la charge la plus lourde.</p> <p>8FFD.2(i) Donne des exemples qui montrent comment la flottabilité est contrôlée dans la nature (p. ex. poissons, êtres humains, requins) et dans les appareils construits, p. ex. sous-marins, avions, dirigeables, appareils respiratoires autonomes de plongée et montgolfières.</p> <p>8FFD.2(j) Compare différents fluides pour déterminer comment chacun modifie la force de flottabilité qui s'exerce sur un objet donné.</p> <p>8FFD.2(k) Donne des exemples de technologies dont le développement est fondé sur la connaissance scientifique des propriétés des fluides, p. ex. vêtement de flottaison individuel, hydravion, planche de surf, parapente, appareil de test antigel et pompe cardiaque.</p> <p>8FFD.2(l) Analyse la conception des embarcations traditionnelles et contemporaines (p. ex. canot, kayak, bateau de plaisance, catamaran et motomarine) en ce qui concerne les principes de flottabilité.</p>

## Sciences physiques – Les forces, les fluides et la densité (FFD)

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8FFD.3</b> Étudier et décrire les propriétés physiques des fluides (liquides et gaz), y compris la viscosité et la compressibilité. [EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8FFD.3(a) Conçoit et réalise une expérience pour comparer la viscosité de divers fluides (p. ex. eau, sirop, huile, shampooing, glycérine, miel, ketchup, crème pour les mains et détergent) et détermine les variables pertinentes à cette étude.</p> <p>8FFD.3(b) Utilise les termes appropriés à l'étude des fluides, y compris fluide, viscosité, flottabilité, pression, compressibilité, hydraulique, pneumatique et densité.</p> <p>8FFD.3(c) Montre sa connaissance des normes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) en utilisant les techniques appropriées pour manipuler et éliminer le matériel de laboratoire et en expliquant le système d'étiquetage SIMDUT.</p> <p>8FFD.3(d) Étudie le lien entre la température et la viscosité d'un liquide, en contrôlant les principales variables.</p> <p>8FFD.3(e) Se sert avec efficacité et précision d'un appareil de mesure de la température tel qu'une sonde thermométrique pour recueillir des données afin d'étudier le rapport entre la température et la viscosité d'un liquide.</p> <p>8FFD.3(f) Identifie des produits (p. ex. peinture, crème pour les mains, huile de moteur, vinaigrette) dont la viscosité est une propriété importante et évalue diverses marques de ces produits selon des critères établis par les élèves.</p> <p>8FFD.3(g) Prédit et étudie l'effet de l'application d'une pression externe sur le comportement de liquides et de gaz, p. ex. presser un ballon, appuyer sur le piston plongeur d'une seringue.</p> <p>8FFD.3(h) Décrit des situations dans lesquelles on peut augmenter ou réduire la pression en modifiant la surface, p. ex. les raquettes comparées aux bottes, les chaussures à talons plats comparées aux chaussures à talons hauts, le sabot adapté du caribou des bois, les pneus doubles ou triples sur un tracteur, le pouce qu'on place sur l'ouverture du boyau d'arrosage.</p> <p>8FFD.3(i) Recourt à la théorie particulière de la matière pour expliquer les différences de compressibilité des liquides et des gaz.</p> <p>8FFD.3(j) Explore et explique qualitativement le rapport entre pression, volume et température lorsque les liquides ou les gaz sont comprimés ou chauffés.</p> <p>8FFD.3(k) Se préoccupe de sa sécurité et de la sécurité des autres lorsqu'il ou elle planifie, applique et revoit la marche à suivre en matière de chauffage et de compression des liquides et des gaz.</p>

## Sciences physiques – Les forces, les fluides et la densité (FFD)

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8FFD.4</b> Nommer et interpréter les principes scientifiques qui sous-tendent le fonctionnement des circuits de fluides naturels et construits. [PC, EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8FFD.4(a) Décrit comment la pression hydraulique ou pneumatique peut servir à créer un avantage mécanique dans un appareil mécanique simple, p. ex. cric hydraulique, outil pneumatique, fauteuil de salon de coiffure ou jouet arroseur.</p> <p>8FFD.4(b) Compare les systèmes hydrauliques et pneumatiques naturels (p. ex les systèmes circulatoire et respiratoire) et construits (p. ex. freins hydrauliques et freins à air, oléoduc et gazoduc, système de circulation pour piscine, pompe à vélo et autres pompes, vis d'Archimède et pont élévateur hydraulique pour automobiles) et détermine les avantages et les inconvénients de chacun à l'aide de critères établis par les élèves, tels que le coût et les effets sur la société et sur l'environnement.</p> <p>8FFD.4(c) Applique un processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir, construire et évaluer un prototype d'appareil qui reproduit le fonctionnement d'un circuit de fluides naturel ou construit.</p> <p>8FFD.4(d) Travaille en collaboration pour cerner et corriger les problèmes liés au fonctionnement d'un prototype de circuit de fluides naturel ou construit.</p> <p>8FFD.4(e) Applique des critères donnés pour évaluer les résultats et les sources d'information en faisant l'essai d'un prototype d'un circuit de fluides naturel ou construit dans diverses situations pour s'assurer que les résultats ne sont pas dus au hasard.</p> <p>8FFD.4(f) Décrit et explique le rôle que jouent la collecte de données, la découverte de liens, la proposition d'explications et l'imagination dans le développement des connaissances scientifiques portant sur les fluides et les circuits de fluides, p. ex. la découverte de liens entre la densité ou la pression et le changement de température permet de mieux comprendre les façons d'utiliser les fluides.</p> <p>8FFD.4(g) Donne des exemples des contributions de Canadiens et de Canadiennes à la science et la technologie des fluides, p. ex. sous-marin, plateforme et installation de forage pétrolier, équipement de plongée sous-marine, pompes, pneus, aspirateurs.</p>

**Sciences de la Terre et l'espace – Les systèmes hydrographiques de la Terre (SH)**

<p align="center"><b>Résultats d'apprentissage obligatoires</b></p>	<p align="center"><b>Indicateurs de réalisation</b> <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i></p>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8SH.1</b> Analyser les effets des changements apportés par la nature et par l'être humain à la distribution et aux caractéristiques de l'eau dans les écosystèmes locaux, régionaux et nationaux. [PC, PD, EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8SH.1(a) Crée des représentations visuelles de la distribution de l'eau dans le monde et en Saskatchewan, y compris les bassins versants, lacs, rivières, ruisseaux, réseaux fluviaux, terres humides, eau souterraine, lacs salins et zones riveraines.</p> <p>8SH.1(b) Compare les caractéristiques des eaux de surface telles que les lacs, rivières, ruisseaux, terres humides et zones riveraines.</p> <p>8SH.1(c) Examine l'importance de l'eau pour les Premières Nations et les Métis de la Saskatchewan, en abordant l'eau en tant qu'élément essentiel à la vie, l'eau en tant que moyen de transport, la qualité de l'eau, les techniques de pêche et les droits issus des traités en matière de pêche.</p> <p>8SH.1(d) Applique le concept de système comme un outil qui permet de comprendre la structure et les interactions des systèmes hydrographiques, en construisant des représentations de divers systèmes tels que le cycle de l'eau, les bassins versants et les bassins versants continentaux, et en montrant l'interdépendance des divers éléments du système.</p> <p>8SH.1(e) Crée une représentation écrite, visuelle ou dramatique du cycle de l'eau, y compris montrer ou expliquer comment une seule particule d'eau peut circuler à travers le cycle de l'eau pendant une période de temps prolongée.</p> <p>8SH.1(f) Énumère les conséquences personnelles, sociales, économiques et environnementales possibles des changements naturels et des pratiques humaines et technologiques qui posent une menace pour les systèmes d'eau de surface ou d'eau souterraine en Saskatchewan, p. ex. l'enlèvement de la végétation, les usines de traitement de l'eau et d'épuration des eaux usées, la récolte du bois, l'application d'engrais, l'irrigation agricole et urbaine, les surfaces imperméables, les changements apportés aux terres, l'activité minière, l'introduction d'espèces envahissantes, l'érosion des berges, la fluctuation du niveau des lacs, l'inondation des terres, les caractéristiques de l'écoulement des eaux et de la construction de canaux pour l'écoulement de l'eau de surface, et la construction de barrages sur les rivières.</p> <p>8SH.1(g) Fait une recherche sur une pratique humaine ou une technologie qui pourrait constituer une menace pour les réseaux d'eau de surface ou d'eau souterraine en Saskatchewan et explique comment les besoins et les souhaits de divers groupes de la société (p. ex. propriétaires fonciers, consommateurs, usagers à des fins ludiques, pêcheurs, agents gouvernementaux et agriculteurs) pourraient être contradictoires en ce qui concerne la pratique ou la technologie en question et comment les connaissances scientifiques ou technologiques pourraient s'appliquer dans le cas des décisions ou des actions privilégiées par différentes parties prenantes.</p> <p>8SH.1(h) Évalue les processus individuels et collectifs utilisés dans la planification, la résolution de problèmes, la prise de décision et l'achèvement d'une tâche ayant trait à l'étude des dangers qui menacent les systèmes hydrographiques, par exemple accepter divers rôles dans un groupe, partager la responsabilité de la mise en œuvre des décisions et rechercher le consensus avant de prendre une décision.</p>

**Sciences de la Terre et l'espace – Les systèmes hydrographiques de la Terre (SH)**

<p align="center"><b>Résultats d'apprentissage obligatoires</b></p>	<p align="center"><b>Indicateurs de réalisation</b> <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i></p>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8SH.2</b> Examiner comment le vent, l'eau et la glace ont façonné et continuent de façonner le paysage canadien. [PD, EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8SH.2(a) Examine comment les processus d'altération, d'érosion et de formation de dépôts résultent du mouvement de l'eau et de l'action des vagues, y compris comment les vagues et les marées sont produites et comment elles interagissent avec le littoral.</p> <p>8SH.2(b) Planifie et fait une simulation pour démontrer comment les différences de température causent les courants.</p> <p>8SH.2(c) Explique la signification et l'importance des forces qui façonnent le paysage, pour les Premières Nations et les Métis.</p> <p>8SH.2(d) Décrit comment l'interaction des courants océaniques, des vents et des climats régionaux façonnent l'environnement local, régional, national et planétaire.</p> <p>8SH.2(e) Donne des exemples de technologies conçues pour minimiser les dommages causés par les vagues et les marées, p. ex. quais, brise-lames, végétation sur les dunes, reconfiguration de la côte.</p> <p>8SH.2(f) Crée une représentation écrite, visuelle, physique ou dramatique illustrant les processus qui mènent au développement des rivières, des lacs, des bassins versants continentaux et des bassins océaniques, y compris la glaciation, la dérive des continents, l'érosion et l'action volcanique.</p> <p>8SH.2(g) Détermine les facteurs qui influencent la formation et la réduction des glaciers ainsi que leurs effets sur l'environnement, y compris les formations glaciaires telles que les drumlins, les moraines, les eskers et les lacs de Kettle en Saskatchewan.</p> <p>8SH.2(h) Nomme les facteurs qui influencent la formation et la réduction des calottes polaires ainsi que leurs effets sur l'environnement, y compris les changements possibles sur les courants océaniques et le régime climatique.</p> <p>8SH.2(i) Propose de nouveaux enjeux et problèmes à étudier découlant de l'étude des effets du vent, de l'eau et de la glace sur le paysage, p. ex. Comment les changements qui touchent les glaciers pourraient-ils avoir un effet sur les approvisionnements en eau de la Saskatchewan?, Comment la fonte de la calotte glaciaire pourrait-elle modifier la côte canadienne?</p>

**Sciences de la Terre et l'espace – Les systèmes hydrographiques de la Terre (SH)**

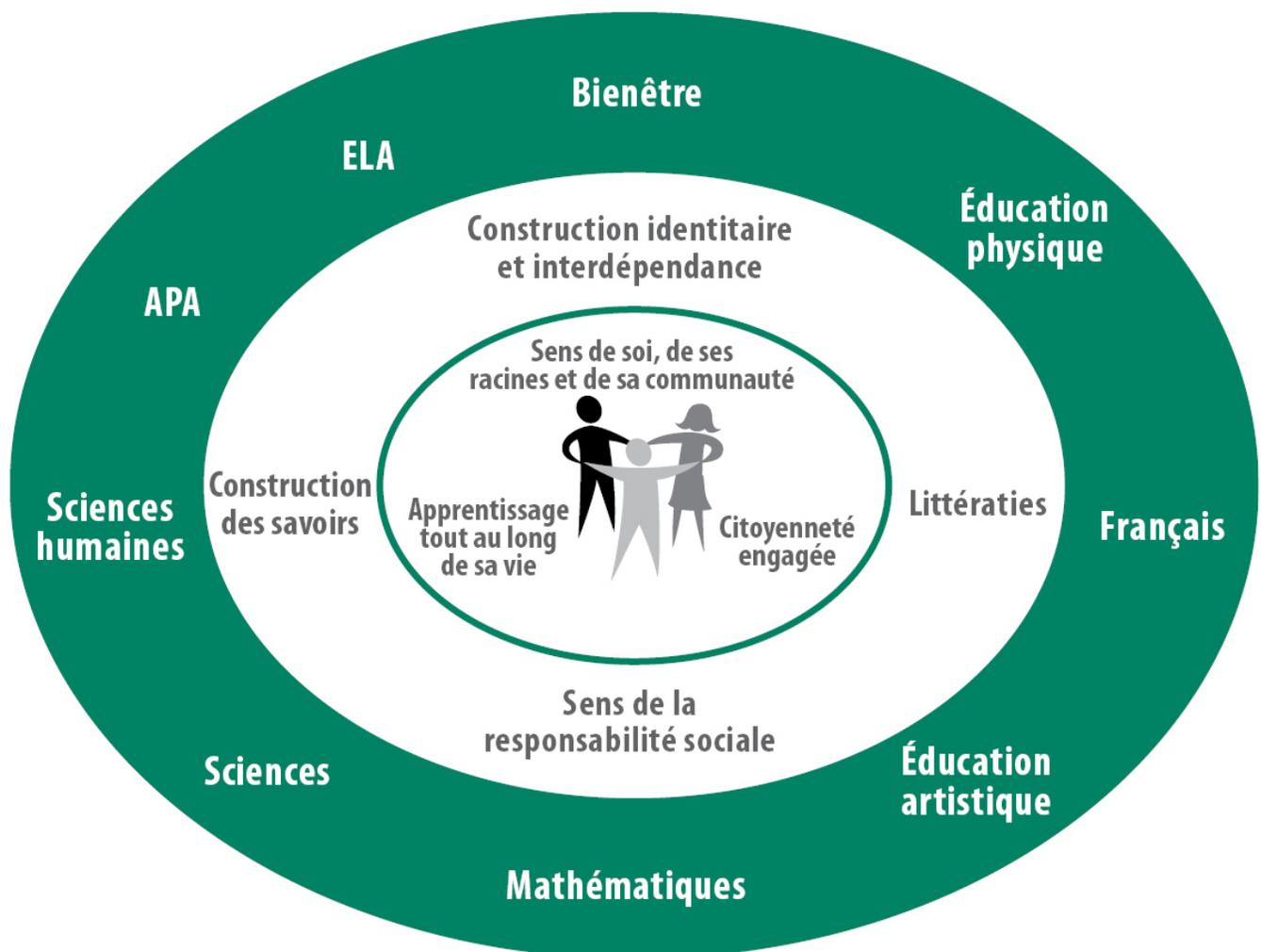
<p align="center"><b>Résultats d'apprentissage obligatoires</b></p>	<p align="center"><b>Indicateurs de réalisation</b> <i>Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage</i></p>
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p><b>8SH.3</b> Analyser les facteurs naturels et les pratiques humaines qui influent sur la productivité et la distribution des espèces dans les environnements aquatiques d'eau douce et d'eau salée. [PC, PD, EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>8SH.3(a) Examine comment les peuples des Premières Nations et les Métis de la Saskatchewan et du Canada ont traditionnellement respecté la faune aquatique et les plantes, ont dépendu de cette faune et en ont pris soin.</p> <p>8SH.3(b) Donne divers exemples d'organismes vivant dans divers écosystèmes d'eau salée et d'eau douce (p. ex. les terres humides, lacs, rivières, marais salés, estuaires, océans et zones intertidales) et explique comment la biodiversité est un indicateur de la santé de l'écosystème.</p> <p>8SH.3(c) Détermine les facteurs qui influencent la productivité et la distribution des espèces dans les milieux aquatiques, p. ex. la température, la turbidité, la lumière solaire, les nutriments, la salinité, la profondeur de l'eau, les courants, la surpêche, la remontée des eaux et les polluants.</p> <p>8SH.3(d) Effectue une recherche sur une espèce aquatique de son choix, décrit les caractéristiques de son environnement, nomme les facteurs qui pourraient influencer sa productivité et propose des moyens d'assurer la viabilité de l'espèce à long terme.</p> <p>8SH.3(e) Mesure les facteurs qui constituent des indicateurs de la qualité de l'eau (tels que la température, la turbidité, la quantité d'oxygène dissous, la présence de nitrates ou de phosphates, et les macro-invertébrés) en s'appuyant sur une variété d'échantillons d'eau.</p> <p>8SH.3(f) Interprète des régularités et des tendances d'après des données portant sur la qualité de l'eau, en déduire des rapports entre les variables et expliquer ces rapports.</p> <p>8SH.3(g) Nomme les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation de données sur la qualité de l'eau.</p> <p>8SH.3(h) Décrit des exemples de technologies utilisées pour évaluer la qualité de l'eau et explique comment ces technologies ont changé au fil du temps.</p> <p>8SH.3(i) Donne des exemples d'individus et d'établissements canadiens publics ou privés qui contribuent à l'intendance durable de l'eau grâce aux connaissances traditionnelles, de même qu'à la recherche et à des projets scientifiques et technologiques sur les environnements aquatiques (p. ex. les centres de recherche marine, les universités, les ministères fédéraux et provinciaux et les groupes écologiques) et trouve des carrières possibles dans le domaine de l'étude et de l'intendance de l'eau.</p>

## Les sciences et les autres matières

Le contexte fournit une signification, une pertinence et une utilité à l'apprentissage. L'élève qui apprend les sciences en contexte devient responsable de son apprentissage et engagé dans celui-ci. Il peut faire des liens avec son vécu et trouver l'apprentissage plus signifiant. Ces liens permettent également à l'élève de faire des liens entre les résultats d'apprentissage en sciences ainsi qu'entre les apprentissages en sciences et les autres matières. Plus l'élève fera l'expérience de liens variés et forts, plus son apprentissage sera approfondi.

*Toute pensée est contextualisée!*

*Donc l'élève qui vit un apprentissage et une évaluation contextualisés développe une compréhension plus approfondie, peut faire le transfert de ses connaissances et a un ancrage pour une étude interdisciplinaire.*



Aperçu des trois niveaux scolaires

7 <sup>e</sup> année	8 <sup>e</sup> année	9 <sup>e</sup> année
<b>Sciences de la vie</b>		
<b>Les interactions au sein des écosystèmes (IE)</b>	<b>Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes (CS)</b>	<b>La reproduction (RE)</b>
<p><b>7IE.1</b> Examiner et expliquer les modes de vie et les visions du monde des Premières Nations et des Métis par rapport aux écosystèmes. [PC]</p>	<p><b>8CS.1</b> Décrire les caractéristiques des cellules et comparer les caractéristiques structurales et fonctionnelles des cellules végétales et animales. [EN]</p>	<p><b>9RE.1</b> Décrire les fonctions de l'ADN, des gènes et des chromosomes dans la conservation et le transfert du matériel génétique. [PC, PD]</p>
<p><b>7IE.2</b> Observer, illustrer et analyser le rôle des organismes vivants qui font partie de réseaux alimentaires, de populations et de communautés interconnectés au sein des écosystèmes. [EN]</p>	<p><b>8CS.2</b> Montrer qu'il ou elle sait se servir avec compétence d'un microscope à lumière complexe pour observer les cellules végétales et animales. [EN]</p>	<p><b>9RE.2</b> Observer et décrire l'importance des processus de reproduction cellulaire, y compris la mitose et la méiose. [PC, EN]</p>
<p><b>7IE.3</b> Déterminer le rôle des cycles biogéochimiques (eau, carbone, azote) dans le transfert de l'énergie et de la matière dans un écosystème. [EN, PC]</p>	<p><b>8CS.3</b> Expliquer les relations structurales et fonctionnelles entre les cellules, les tissus, les organes et les systèmes d'organes chez l'être humain. [PC, EN]</p>	<p><b>9RE.3</b> Décrire les processus et les conséquences de la reproduction sexuée et asexuée chez les plantes et les animaux. [EN]</p>
<p><b>7IE.4</b> Analyser comment les écosystèmes changent sous l'effet de l'activité naturelle (p. ex. la succession écologique) et de l'activité humaine, et proposer des mesures pour atténuer les effets du comportement humain sur un écosystème donné. [PD, PC]</p>	<p><b>8CS.4</b> Analyser comment l'interdépendance des systèmes d'organes contribue au bon fonctionnement du corps humain. [PC, PD, EN]</p>	<p><b>9RE.4</b> Analyser le processus de la reproduction humaine, y compris l'influence des techniques de reproduction et des méthodes de contraception. [EN, PD]</p>

7 <sup>e</sup> année	8 <sup>e</sup> année	9 <sup>e</sup> année
<b>Sciences physiques</b>		
Mélanges et solutions (MS)	L'optique et la vue (OP)	Les atomes et les éléments (AE)
<p><b>7MS.1</b> Distinguer les substances pures des mélanges (mélanges mécaniques et solutions) à l'aide du modèle particulaire de la matière. [EN, PC]</p>	<p><b>8OP.1</b> Nommer et décrire, au moyen de l'expérimentation, les propriétés de la lumière visible, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la propagation rectilinéaire;</li> <li>• la réflexion;</li> <li>• la réfraction.</li> </ul> <p>[EN]</p>	<p><b>9AE.1</b> Distinguer les propriétés physiques des propriétés chimiques de substances courantes, y compris celles qui ont des applications domestiques, commerciales, industrielles et agricoles. [EN]</p>
<p><b>7MS.2</b> Examiner les méthodes de séparation des composants des mélanges mécaniques et des solutions, et analyser les effets des applications industrielles et agricoles de ces méthodes en Saskatchewan. [EN, RPT]</p>	<p><b>8OP.2</b> Explorer les propriétés et les applications des technologies liées à l'optique, y compris les miroirs et les lentilles concaves et convexes. [EN, RPT]</p>	<p><b>9AE.2</b> Analyser l'historique des théories de la structure de la matière jusques et y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le modèle de Dalton;</li> <li>• le modèle de Thomson;</li> <li>• le modèle de Rutherford;</li> <li>• le modèle de l'atome de Bohr.</li> </ul> <p>[EN]</p>
<p><b>7MS.3</b> Étudier les propriétés et les applications des solutions, y compris la solubilité et la concentration. [EN, PD]</p>	<p><b>8OP.3</b> Comparer la nature de la vue humaine et ses propriétés à celles de dispositifs optiques et à la vue dans d'autres organismes vivants. [PC, EN]</p>	<p><b>9AE.3</b> Montrer qu'il ou elle comprend la classification des substances pures (éléments et composés), y compris le développement et la nature du tableau périodique. [EN]</p>
	<p><b>8OP.4</b> Évaluer les effets des technologies à base de rayonnement électromagnétique sur soi et sur la communauté. [PC, PD, EN]</p>	

7 <sup>e</sup> année	8 <sup>e</sup> année	9 <sup>e</sup> année
<b>Sciences physiques</b>		
La chaleur et la température (CT)	Les forces, les fluides et la densité (FFD)	Les caractéristiques de l'électricité (CE)
<b>7CT.1</b> Évaluer les effets des technologies de chauffage et de refroidissement passées et présentes sur soi, sur la société et sur l'environnement. [RPT, PD, PC]	<b>8FFD.1</b> Étudier et représenter la densité des solides, des liquides et des gaz en s'appuyant sur le modèle particulaire de la matière. [EN, RPT]	<b>9CE.1</b> Démontrer et analyser les caractéristiques d'une charge électrostatique et de l'électricité dynamique. [PC, EN, RPT]
<b>7CT.2</b> Expliquer comment la connaissance des changements d'état de la matière et de l'effet de la chaleur sur les changements d'état appuie la théorie particulaire de la matière. [EN]	<b>8FFD.2</b> Examiner les effets des forces qui s'exercent dans et sur un objet dans les fluides, y compris la poussée (ou force de flottabilité). [EN, RPT]	<b>9CE.2</b> Analyser les rapports entre la tension, l'intensité et la résistance dans les circuits en série et en parallèle. [PC, EN, RPT]
<b>7CT.3</b> Étudier et décrire le transfert de la chaleur par conduction, convection et rayonnement. [EN]	<b>8FFD.3</b> Étudier et décrire les propriétés physiques des fluides (liquides et gaz), y compris la viscosité et la compressibilité. [EN]	<b>9CE.3</b> Évaluer les principes de fonctionnement, le coût et l'efficacité de dispositifs qui produisent ou qui utilisent de l'énergie électrique. [EN, RPT]
	<b>8FFD.4</b> Nommer et interpréter les principes scientifiques qui sous-tendent le fonctionnement des circuits de fluides naturels et construits. [PC, EN]	<b>9CE.4</b> Analyser les répercussions des méthodes de production et de distribution de l'énergie électrique à petite et grande échelle, utilisées dans le passé, présentement, et qui pourraient être utilisées dans l'avenir en Saskatchewan. [PD, TK]

7 <sup>e</sup> année	8 <sup>e</sup> année	9 <sup>e</sup> année
<b>Sciences de la Terre et de l'espace</b>		
<b>La croûte terrestre (CRT)</b>	<b>Les systèmes hydrographiques de la Terre (SH)</b>	<b>L'exploration de notre univers (EU)</b>
<p><b>7CRT.1</b> Analyser les connaissances scientifiques et les explications se rapportant aux mouvements de la croûte terrestre et aux forces qui s'exercent sur elle. [EN]</p>	<p><b>8SH.1</b> Analyser les effets des changements apportés par la nature et par l'être humain à la distribution et aux caractéristiques de l'eau dans les écosystèmes locaux, régionaux et nationaux. [PC, PD, EN]</p>	<p><b>9EU.1</b> Étudier le mouvement et les caractéristiques des corps astronomiques de notre système solaire et de l'univers. [EN]</p>
<p><b>7CRT.2</b> Nommer les endroits où l'on extrait des ressources géologiques de la terre, y compris les roches et les minéraux, nommer les procédés utilisés pour extraire ces ressources et examiner l'effet de ces procédés sur la société et sur l'environnement. [EN, PD, PC]</p>	<p><b>8SH.2</b> Examiner comment le vent, l'eau et la glace ont façonné et continuent de façonner le paysage canadien. [PD, EN]</p>	<p><b>9EU.2</b> Analyser les théories scientifiques élaborées pour expliquer la formation et l'évolution de notre système solaire et de l'univers. [EN]</p>
<p><b>7CRT.3</b> Étudier les caractéristiques et la formation de la géologie de surface de la Saskatchewan, y compris les types de sol, et faire le lien entre la géologie de surface et les utilisations passées, présentes et futures des terres. [PD, SI]</p>	<p><b>8SH.3</b> Analyser les facteurs naturels et les pratiques humaines qui influent sur la productivité et la distribution des espèces dans les environnements aquatiques d'eau douce et d'eau salée. [PC, PD, EN]</p>	<p><b>9EU.3</b> Examiner comment diverses cultures, passées et présentes, y compris celles des Premières Nations et des Métis, comprennent ou représentent les phénomènes astronomiques. [PC]</p>
		<p><b>9EU.4</b> Analyser les moyens que possèdent les êtres humains pour explorer et comprendre l'univers, y compris les technologies et les programmes qui soutiennent cette exploration. [PD, RPT]</p>

## Lexique : sciences 8<sup>e</sup> année

**Ablation** : Action d'enlever une partie du corps, d'une tumeur, p. ex. ablation des amygdales.

**Appareil ou systèmes d'organes** : Différents organes et tissus forment ensemble un système d'organes. Un système d'organes est caractérisé par sa fonction globale. On retrouve 10 grands systèmes d'organes dans le corps humain, par exemple : respiratoire, digestif, urinaire, immunitaire.

**Défaillance** : Insuffisance fonctionnelle d'un organe, qui est parfois due à une anomalie, une déficience, une insuffisance.

**Matériau** : Ensemble des éléments nécessaires à la construction d'un ouvrage ou d'un prototype ou encore nécessaire pour faire une expérience. Le matériau provient de la matière, bien sûr, mais il est organisé. Exemple de matière : le sable et exemple de matériau : un parpaing.

**Organe** : Partie d'un corps vivant qui remplit une fonction particulière (le cœur, les reins, poumons,...). Le corps humain est constitué de nombreux organes qui ont des relations entre eux.

**Tissu** : Niveau d'organisation intermédiaire entre la cellule et l'organe. Les tissus sont un ensemble de cellules spécialisées ayant une fonction commune dans l'organisme et une structure semblable, et sont assemblées pour former un organe.

**Variable** : Toute chose dans une expérience qui peut être changée.

**Variable dépendante** : Dans une expérience, c'est quelque chose qui peut être mesuré et dont la valeur peut changer en fonction de l'expérience.

**Variable indépendante** : Dans une expérience, c'est quelque chose qui peut être changé par l'expérimentateur afin de produire un effet.

## Bibliographie

Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. New York, NY: Teachers College Press.

Alberta Education. (2005). *Safety in the science classroom*. AB: Auteur.

Brophy, J. & Alleman, J. (1991). A caveat: Curriculum integration isn't always a good idea. *Educational Leadership*, 49, 66.

Conseil canadien sur l'apprentissage. (2007). *Redéfinir le mode d'évaluation de l'apprentissage chez les Autochtones. Rapport pour l'apprentissage au Canada 2007*. Ottawa, ON: Auteur. <http://www.ccl-cca.ca/CCL/Reports/RedefiningSuccessInAboriginalLearning/RedefiningSuccessModels-2.html>.

Conseil international pour la science. (2002). *ICSU series on science for sustainable development No 4: Science, traditional knowledge and sustainable development*. Paris, France: Auteur.  
lscu.org/publications/reports\_and\_reviews/science\_traditional\_knowledge/science\_traditional\_knowledge.pdf. Site consulté le 12 août 2015.

Conseil des ministres de l'éducation, Canada. (2008). *Cadre commun des résultats d'apprentissage en sciences de la nature*. Disponible en ligne à: <http://publications.cmec.ca/science/framework/index.htm>.

Conseil des ministres de l'éducation, Canada. (1997). *Cadre commun pancanadien des résultats d'apprentissage aux sciences M à 12*. Toronto, ON: Auteur.

Copple, C. & Bredekamp, S. (Eds.). (2009). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8 (3<sup>rd</sup> ed.)*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.

Di Giuseppe, M. (Ed). (2007). *Science education: A summary of research, theories, and practice: A Canadian perspective*. Toronto, ON: Thomson Nelson.

Education Review Office. (1996). *Science in schools – Implementing the 1995 science curriculum (5)*. Wellington: Crown Copyright.

Flick, L. & Bell, R. (2000). Preparing tomorrow's science teachers to use technology: Guidelines for science educators. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 1, 39-60.

International Technology Education Association. (2000). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology*. Reston, VA: National Science Foundation.

Kluger-Bell, B. (2000). *Recognizing inquiry: Comparing three hands-on teaching techniques*. In *Inquiry – Thoughts, Views, and Strategies for the K-5 Classroom (Foundations - A monograph for professionals in science, mathematics and technology education. Vol. 2)*. Washington, DC: National Science Foundation.

Kwan, T. & Texley, J. (2003). *Inquiring safely: A guide for middle school teachers*. Arlington, VA: NSTA Press.

Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan. (2009). *Tronc commun : Principes, répartition de temps et allocation des crédits pour les écoles francophones*. Regina : Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan. Disponible en ligne à: <http://education.gov.sk.ca/tronc-commun-pour-les-ecoles-fransaskoises> (Site consulté le 12 août 2015).

National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council. (2006). *America's lab report: Investigations in high school science*. Washington, DC: National Academy Press.

National Science Teachers Association (NSTA). 2007. *NSTA position statement: The integral role of laboratory investigations in science instruction*. Disponible en ligne à:  
<http://www.nsta.org/about/positions/laboratory.aspx>.

National Science Teachers Association (NSTA). 2008. *NSTA position statement: Responsible use of live animals and dissection in the science classroom*. Disponible en ligne à:  
<http://www.nsta.org/about/positions/animals.aspx>.

## Formulaire de rétroaction

Le ministère de l'Éducation est heureux de recueillir vos impressions de ce programme d'études et vous invite à remplir et à renvoyer ce formulaire de rétroaction.

1. Veuillez indiquer votre rôle dans la communauté d'apprentissage :

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> parent                                 | <input type="checkbox"/> enseignant(e)                        |
| <input type="checkbox"/> enseignant(e)-ressource                | <input type="checkbox"/> conseiller/conseillère d'orientation |
| <input type="checkbox"/> administrateur/administratrice d'école | <input type="checkbox"/> membre du conseil scolaire           |
| <input type="checkbox"/> enseignant(e)-bibliothécaire           | <input type="checkbox"/> membre du conseil école-communauté   |
| <input type="checkbox"/> autre _____                            |   |

Dans quel but avez-vous consulté ou utilisé ce programme d'études?

2. Veuillez réagir aux énoncés suivants en entourant la cote que vous leur accordez :

Le contenu du programme d'études est :	Tout à fait d'accord	D'accord	Pas d'accord	Tout à fait en désaccord
approprié à l'usage envisagé	1	2	3	4
approprié à l'usage que je vais en faire	1	2	3	4
clair et bien organisé	1	2	3	4
visuellement attrayant	1	2	3	4
informatif	1	2	3	4

3. Expliquez quels aspects vous avez trouvés :

Les plus utiles :

Les moins utiles :

4. Commentaires supplémentaires :

5. Facultatif :

Nom : \_\_\_\_\_

École : \_\_\_\_\_

Tél. : \_\_\_\_\_ Téléc. : \_\_\_\_\_

Courriel : \_\_\_\_\_

Merci d'avoir pris le temps pour cette importante rétroaction.

Veillez renvoyer le formulaire une fois rempli à :

Unité des programmes d'études  
Direction de la réussite et du soutien des élèves  
Ministère de l'Éducation  
2220, avenue College, 6e étage  
REGINA SK S4P 4V9  
Télé. : 306-787-2223