

Sciences physiques 21 (2018)



Juillet 2018



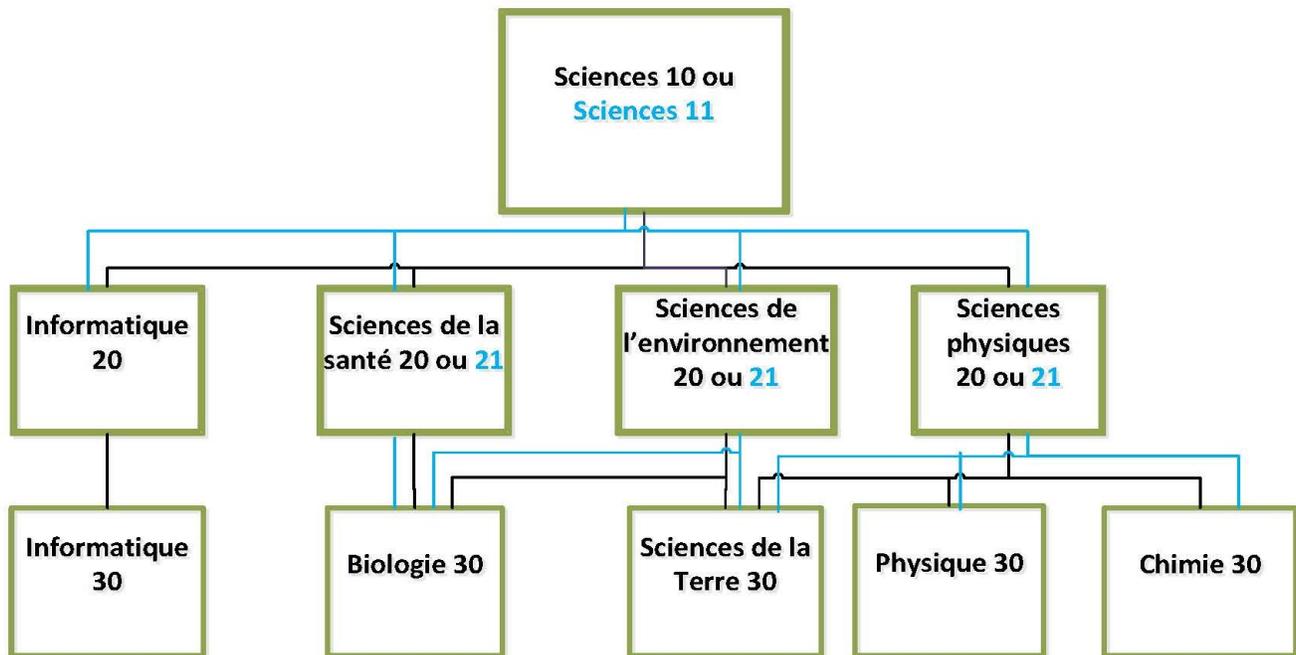
Table des matières

L'enseignement des sciences au secondaire.....	1
Introduction.....	2
Pédagogie différenciée	2
Dimension adaptative.....	3
Grandes orientations de l'apprentissage	3
Les compétences transdisciplinaires.....	4
La construction identitaire et l'interdépendance	4
L'acquisition des littératies.....	4
Enseignement explicite.....	5
Mesure et évaluation.....	6
Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation	8
Légende	8
Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation (suite)	9
Aperçu des quatre niveaux scolaires.....	23
Bibliographie.....	27

L'enseignement des sciences au secondaire

Au secondaire et à partir de la 11^e année, le programme de sciences de la Saskatchewan est organisé en différentes voies. Le schéma ci-dessous illustre les différentes voies et cours, ainsi que les liens entre eux.

Sciences au secondaire, prélabes et cours modifiés



Selon les exigences en sciences pour le diplôme de fin d'études secondaires, les élèves doivent avoir un cours de sciences 10 (ou 11) et un cours de sciences 20 (ou 21).

Les différentes voies en sciences permettent le développement de la littératie scientifique chez tous les élèves, qui est 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 des résultats d'apprentissage en sciences de la Nature M à 12: Protocole pancanadien pour la collaboration en matière de programmes scolaires, 1997, p. 4.*)

Lors de leur choix de cours, les élèves devraient tenir compte de leurs champs d'intérêt tant présents que futurs. Les élèves, les parents et les enseignants sont encouragés à rechercher les prélabes d'admission dans divers programmes d'études postsecondaires, car ceux-ci varient d'une institution à l'autre et d'une année à l'autre.

Chacun des cours des différentes voies doit être enseigné et maîtrisé avec la même rigueur. Aucune voie ni cours ne sont considérés comme des « sciences faciles », mais plutôt, toutes les voies et les cours offrent des « sciences différentes » à des fins différents.

Introduction

Les sciences sont un domaine d'études obligatoire dans le programme d'études de base de la Saskatchewan. Les élèves ont besoin de *Sciences 10* (ou **11**) et d'un cours de sciences de niveau 20 (ou **21**), afin de répondre aux exigences de fin d'études. Le cours modifié (*Sciences physiques 21*) peut être utilisé pour répondre aux exigences en sciences en 11e année.

Le cours *Sciences physiques 21 (2018)* et le document d'appui a été élaborés pour refléter la structure du curriculum renouvelé de *Sciences physiques 20*. Par conséquent, les enseignants devraient utiliser *Sciences physiques 20* pour aider à la planification de l'unité et de l'enseignement pour *Sciences physiques 21(2018)*. Le curriculum renouvelé *Sciences physiques 20* est disponible au <http://www.curriculum.gov.sk.ca>.

Pédagogie différenciée

Afin de répondre aux besoins variés des élèves, les programmes doivent offrir une certaine souplesse. Ainsi, les établissements et les enseignants pourront adapter les ressources, les méthodes et l'environnement pour offrir les expériences éducatives les plus appropriées.

La pédagogie différenciée :

- aide l'élève à atteindre les résultats d'apprentissage du cours;
- maximise l'apprentissage et l'autonomie de l'élève;
- réduit le décalage entre la performance et la capacité;
- favorise une image positive de soi et un sentiment d'appartenance;
- encourage une volonté d'apprendre;
- offre à tous les élèves des possibilités de participer activement à leur apprentissage.

La pédagogie différenciée vaut pour tous les programmes et cours. Elle permet d'ajuster les grandes variables de l'enseignement, à savoir le programme d'études (le contenu), l'enseignement proprement dit (la forme que prendront l'enseignement et l'apprentissage), les produits de l'apprentissage (la manière dont les élèves démontreront leur assimilation du contenu) et l'environnement d'apprentissage.

Certains élèves peuvent se révéler incapables de réussir le cours de *Sciences physiques 20*, même après la différenciation et l'adaptation des sujets abordés, du matériel utilisé, des méthodes d'enseignement et de l'environnement d'apprentissage. On peut, en pareil cas, devoir élaborer un cours modifié, en l'occurrence un cours de *Sciences physiques 21*, sur le principe de la pédagogie différenciée.

Cours modifié

Il faut procéder à une évaluation et à un diagnostic soigné ou rigoureux pour établir les habiletés langagières ainsi que les capacités et les besoins d'apprentissage de chaque candidat à un cours modifié et pour éclairer l'enseignement. Il importe de se rendre compte qu'il faut vérifier quelles sont les forces et les faiblesses scolaires de l'élève, par différents moyens (formels et autres), avant de recommander un tel placement. S'il est décidé, à la suite d'évaluations, d'observations et de rencontres de l'équipe de soutien pédagogique, que la meilleure façon de répondre aux besoins d'un élève est de placer celui-ci dans un cours *Sciences physiques 21*, toutes les personnes en cause se doivent de peser avec soin les répercussions qu'aura le placement. Toutes – parents ou gardien, élève, enseignant et administrateurs compris – doivent lire Politique et procédures pour l'approbation de cours modifiés localement offerts en français – 10e, 11e * année, en portant une attention particulière à la raison d'être et aux répercussions qui y sont décrites. Un trouble d'apprentissage ou du comportement ne devrait pas constituer le seul motif de placement d'un élève dans un cours modifié, pas plus que ne le devrait le fait que la langue d'enseignement habituelle est la langue seconde de l'élève ou que celui-ci parle un dialecte de cette langue.

Dimension adaptative

Afin de répondre à la diversité des besoins des élèves, la flexibilité est nécessaire dans le programme scolaire pour permettre aux écoles et aux enseignants d'adapter le matériel didactique, les méthodes et l'environnement afin d'offrir des opportunités éducatives les plus appropriées pour tous les élèves. La dimension adaptative est utilisée pour:

- aider les élèves à atteindre les objectifs du programme;
- maximiser l'apprentissage et l'indépendance des élèves;
- diminuer les écarts entre les résultats et la capacité;
- promouvoir une image positive de soi et un sentiment d'appartenance;
- promouvoir une volonté de participer à l'apprentissage;
- donner aux élèves la possibilité de participer à l'apprentissage.

L'intention de la dimension adaptative s'applique à tous les programmes et cours d'enseignement. Les variables clés de l'enseignement sont différenciées- le contenu (ce que les élèves apprendront), les processus d'apprentissage (comment les élèves interagiront avec le contenu) et les produits d'apprentissage (comment les élèves démontreront l'apprentissage et la maîtrise du contenu) Environnement. Chaque fois que cela est possible, les élèves doivent apprendre un programme ordinaire et être soutenus par la dimension adaptative. Certains élèves peuvent ne pas être en mesure de suivre un cours provincial régulier, même si des adaptations ont été apportées aux matières et aux sujets du programme d'études, à l'enseignement et à l'environnement. Cela peut nécessiter l'élaboration d'un cours modifié (*Sciences physiques 21*) pour répondre aux besoins des élèves auxquels la dimension adaptative peut être appliquée.

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^e 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'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.

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

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 et les Dénés) et des 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 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.

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 personnelle, la prise en compte des autres et la capacité de contribuer au développement durable de la collectivité.

L'acquisition des littératies

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.

Enseignement explicite

(<http://www.3evoie.org/telechargementpublic/primaire/Quelles%20sont%20les%20strat%E9gies%20d'enseignement%20efficaces.pdf>)

Les recherches semblent démontrer que pour les élèves qui réussissent moins bien, l'enseignement explicite est particulièrement approprié pour favoriser l'apprentissage.

Les enseignants auront à se familiariser avec cette approche puisque bon nombre des élèves qui suivront ce cours auront des lacunes dans leurs acquis et présenteront un manque de confiance dans leurs habiletés en sciences.

Les trois étapes de l'enseignement explicite :

<http://www.formapex.com/telechargementpublic/gauthier2007c.pdf>

1. **Le modelage:** l'enseignant s'efforce de rendre explicite pour l'élève le processus impliqué en répondant aux questions : quoi faire, comment le faire, quand le faire, pourquoi le faire.
2. **Pratique guidée:** l'enseignant vérifie la compréhension des élèves en leur donnant des tâches à réaliser en équipe. Le regroupement des élèves est important pour s'assurer que les élèves peuvent s'entraider dans leur apprentissage.
3. **Pratique autonome:** l'élève refait seul une activité semblable à celle faite avec le groupe en utilisant son plan de questionnement.

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'enseignant 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. Il ainsi le temps de réfléchir sur ce qui a été fait et sur la façon dont cela a été 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 à 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 de 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 sur ce que l'élève sait, comprend et peut faire.

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.

Il existe trois buts de la mesure et de l'évaluation : l'évaluation au service de 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 la réalisation des résultats d'apprentissage.

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

Pour ces élèves, une évaluation par entrevu semble très approprié car c'est souvent la façon la plus efficace de savoir ce que les élèves ont vraiment compris. Le modèle d'entrevu permet à l'enseignant de raffiner son questionnement afin d'encourager l'élève à s'expliquer plus clairement. Cette approche semble créer un climat de confiance chez ces élèves qui doutent de leur capacité en sciences. L'enseignant les encourage à persévérer dans leur tentative à montrer ce qu'ils savent même s'ils ne peuvent répondre à la question posée.

Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation

Légende

Code des résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation		Abréviation des domaines d'étude	
21SP-EC.1(a)			
21	Niveau scolaire	[EN]	Enquête scientifique
SP	Initial du cours	[PC]	Perspectives culturelles
EC	Domaine d'étude	[PD]	Prise de décision STSE
1	Résultat d'apprentissage	[RPT]	Résolution de problèmes technologiques
(a)	Indicateur de réalisation		

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
Exploration des carrières (EC)
21SP-EC.1 Explorer les choix de carrières qui font appel aux sciences physiques en Saskatchewan et au Canada.
Études autonomes (ÉA)
21SP-ÉA.1 Explorer un ou plusieurs sujets pertinents aux <i>Sciences physiques 21</i> .
La chaleur (CH)
21SP-CH.1 Examiner les effets de la chaleur sur la matière matière lors des échanges de température et les changements d'états de la matière à l'aide de la théorie cinétique.
21PS-CH.2 Observer la chaleur impliquée lors des réactions chimiques à partir d'expériences au laboratoire.
Les fondements de la chimie (FC)
21SP-FC.1 Donner des exemples des cinq types de réactions chimiques de base.
21SP-FC.2 Comprendre la mole comme l'unité de mesure de la matière.
21SP-FC.3 Déterminer les quantités relatives des substances consommées et produites dans les réactions chimiques de base à partir de la stœchiométrie.
Propriétés des ondes (PO)
21SP-PO.1 Explorer les propriétés et les caractéristiques des ondes dans une ou deux médias différents (p. ex. les ressorts, les cordes, l'air et l'eau).
21SP-PO.2 Examiner, à partir de matériel de physique, de diagrammes de rayons, le rôle de diverses barrières dans la réflexion des ondes lumineuses et sonores.
21SP-PO.3 Examiner, à partir de matériel de physique, de diagrammes de rayons, le rôle de diverses barrières dans la réfraction des ondes lumineuses et sonores.

Abréviation des processus

[EN] Enquête scientifique
 [PC] Perspectives culturelles
 [PD] Prise de décision STSE
 [RPT] Résolution de problèmes technologiques
 environnement

Principes de base de la culture scientifique

(A) Attitudes
 (H) Habiletés
 (S) Savoir
 (STSE) Sciences-technologie-société-

Exploration de carrières (EC)

Résultats d'apprentissage	Indicateurs de réalisation
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p>21SP-EC.1 Explorer les choix de carrières qui font appel aux sciences physiques en Saskatchewan et au Canada.</p> <p>[PD, PC]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>EC.1(a) Décrit des choix de carrières pertinentes ou peu souvent envisagées au niveau local, régional ou national, dans le domaine des sciences physiques. (H, C)</p> <p>EC.1(b) Établit le lien entre les sujets en <i>Sciences physiques 21</i> et les professions qui l'intéressent. (H, A, STSE)</p> <p>EC.1(c) Présente une carrière reliée aux sciences physiques de son choix selon des critères tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'existence d'un le programme de formation; • la carrière pour laquelle les diplômés de ce programme sont formés; • la possibilité de suivre le programme en français; • le type d'établissement qui emploie les diplômés de ce programme; • les heures ou les quarts de travail; • le salaire offert actuellement en Saskatchewan; • le stress mental et physique qui y est associé; • les risques en milieu de travail et la sécurité au travail; • les autres professionnels avec lesquels ils sont appelés à interagir; • les exigences relatives au perfectionnement professionnel pour les diplômés en exercice; • les perspectives professionnelles pour un tel programme en milieu francophone minoritaire; • les exigences professionnelles ou licences requises au Canada et en Saskatchewan. (H, C) <p>EC.1(d) Participe à des expériences professionnelles associées aux sciences physiques. (H, A)</p> <p>EC.1(e) Analyse les choix de carrières à partir des informations recueillies lors de sa participation à des foires de carrières. (A, H)</p> <p>EC.1(f) Discute avec d'autres personnes, tels que des aînés et des gardiens des connaissances, des experts dans diverses disciplines, des carrières pertinentes en sciences physiques. (A, H, C)</p> <p>EC.1(g) Communique les conclusions de sa recherche dans une exposition, une vidéo, un logiciel de présentation, un site Web ou à l'oral. (H)</p> <p>EC.1(h) Présente un modèle avec les points de vue de différents intervenants sur les différents choix de carrière en sciences physiques en français. (A, H)</p> <p>EC.1(i) Partage ses expériences professionnelles et découvertes, suite à des rencontres et des entrevues avec ses pairs. (A, H)</p>

Études autonomes

Résultats d'apprentissage	Indicateurs de réalisation
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p>21SP-ÉA.1 Explorer un ou plusieurs sujets pertinents aux <i>Sciences physiques 21</i>.</p> <p>[PD, EN, RPT]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>ÉA.1 (a) Rédige une proposition de projet d'enquête scientifique liée à un sujet étudié dans le cadre du cours <i>Sciences physiques 21</i>. (H, STSE)</p> <p>ÉA.1 (b) Réalise une expérience conçue l'élève conformément aux procédures scientifiques établis. (H, STSE)</p> <p>ÉA.1 (c) Assembler un portfolio et réfléchir aux éléments significatifs quant à la démarche et progression de ses apprentissages par rapport aux <i>Sciences physiques 21</i>. (H, A)</p> <p>ÉA.1 (d) Conçoit, construit et évalue l'efficacité d'un dispositif, d'un modèle ou d'une technologie qui démontre les principes scientifiques qui sous-tendent un concept de sciences physiques lié à un thème <i>Sciences physiques 21</i>. (STSE, H)</p> <p>ÉA.1 (e) Débat d'une question d'actualité liée aux sciences physiques. (H, A)</p> <p>ÉA.1 (f) Présente les résultats de sa recherche autodirigée sous une des formes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une exposition; • une présentation; • un spectacle; • une démonstration; • une chanson; • un jeu; • une annonce publicitaire; • une présentation artistique ou; • un rapport de recherche. (H) <p>ÉA.1 (g) Élabore du matériel à l'appui des arguments en faveur ou contre d'une position prise sur une question ayant trait aux <i>Sciences physiques 21</i>. (H, C, A)</p> <p>ÉA.1 (h) utilise un outil d'évaluation (p.ex. une rubrique, grille d'observation, liste de vérification, une autoévaluation, une évaluation par les pairs) pour évaluer le processus et les produits impliqués dans l'étude autodirigée. (H, A)</p>

La chaleur (CH)	
Résultats d'apprentissage	Indicateurs de réalisation
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p>21SP-CH.1 Examiner les effets de la chaleur sur la matière <u>matière lors</u> des échanges de température et les changements d'états de la matière à l'aide de la théorie cinétique.</p> <p>[PD, EN, PC]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>CH.1(a) Distingue entre la chaleur et la température à l'aide de la théorie cinétique. (C)</p> <p>CH.1(b) Examine les perspectives des Premières Nations et des Métis par rapport au feu et à la chaleur, y compris leur compréhension du transfert de chaleur pour la résolution de problèmes de la vie quotidienne (cuisson et refuge). (STSE, C)</p> <p>CH.1(d) Mesure la capacité calorifique spécifique de métaux à l'aide d'un calorimètre. (H, C)</p> <p>CH.1(e) Détermine la chaleur latente de fusion ou de vaporisation de diverses substances à l'aide d'un calorimètre. (H, C)</p> <p>CH.1(f) Mesure les propriétés physiques de l'eau, y compris la densité à divers températures, capacité thermique et chaleur latente. (H, C)</p> <p>CH.1(g) Compare les capacités thermiques de certains matériaux courants, y compris l'eau. (H, STSE, A)</p> <p>CH.1(h) Explique l'influence de la capacité thermique sur le choix de matériel utilisé dans le développement de technologies liées à l'habillement, la nourriture et l'abri. (H, C, STSE)</p> <p>CH.1(i) Trace une courbe de chauffage ou de refroidissement de l'eau, ou d'autres substances. (H, C)</p> <p>CH.1(j) Utilise des technologies appropriées telles que les sondes de température et de calorimètres de façon sécuritaire lors de la collecte des données. (H, A)</p> <p>CH.1(k) Calcule la quantité de chaleur ($Q = mc\Delta T$), la capacité thermique spécifique et la chaleur latente ($Q = mH_f$ et $Q = mH_v$) produite au cours des changements d'état. (H, C)</p> <p>CH.1(l) Observe la quantité de chaleur échangée et la température finale atteinte du mélange de deux quantités connues de substances connues et les comparer aux résultats attendus. (H, C, STSE, A)</p> <p>CH.1(m) Examine les utilisations du transfert de chaleur, p. ex. chauffage, utilisation de la chaleur pour faire des outils de cuivre, conservation de l'énergie dans le bâtiment, les pompes à chaleur, isolation et évacuation de l'humidité des vêtements, défroissage à la vapeur et le microclimat. (STSE, H, C)</p> <p>CH.1(n) Explore qualitativement ou quantitativement la dilatation et la contraction de la matière au cours du transfert de chaleur ou d'une variation de température. (H, C)</p>

CH.1(p) Discute de la différence entre l'eau et les autres substances en termes de changement de phase, de densité et de capacité thermique spécifique. (STSE, C)

La chaleur

Résultats d'apprentissage

Indicateurs de réalisation

L'élève devra :

21PS-CH.2 Observer la chaleur impliquée lors des réactions chimiques à partir d'expériences au laboratoire.

[RPT, EN]

L'élève :

CH.2(a) Discerne les réactions endothermiques des réactions exothermiques, y compris celles produites dans les solutions. (C)

CH.2(b) Fait des recherches sur le développement historique de la thermodynamique, y compris les découvertes, les inventions importantes et les rôles des contributeurs tels que Carnot, Maxwell, Boltzmann, Lord Kelvin et Gibbs. (STSE)

CH.2(c) Mesure les variations de température au cours des réactions chimiques exothermiques et endothermiques à l'aide d'un thermomètre ou d'une sonde de température. (H, C)

CH.2(d) Distingue les concepts de chaleur expérimentale de réaction et de chaleur théorique de réaction, y compris :

- les sources d'erreur;
- les calculs d'erreur de pourcentage. (H, C)

CH.2(e) Discute de l'importance de l'analyse des quantités de chaleur dans les réactions chimiques. (STSE)

CH.2(f) Calcule la chaleur molaire de ~~réaction~~ réaction de la dissolution de composés ioniques dans une solution. (H, C)

CH.2(g) Compare la quantité de chaleur associée à l'utilisation de diverses compresses chaudes ou froides (cryosacs) disponibles dans le commerce.

CH.2(h) Compare le carburant consommé et l'énergie thermique produite de diverses réactions de combustion impliquant des combustibles ordinaires, p. ex. méthane, propane, octane et éthanol. (STSE, H)

Les fondements de la chimie

Résultats d'apprentissage	Indicateurs de réalisation
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p>21SP-FC.1 Donner des exemples des cinq types de réactions chimiques de base. [EN, PD]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>FC.1(a) Effectue et observe, des réactions de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • synthèse; • décomposition; • combustion; • déplacement simple; • déplacement double (y compris la neutralisation acide - base). (H, C) <p>FC.1(b) Représente les réactions de synthèse, de décomposition, de combustion, de déplacement simple et de déplacement double (y compris la neutralisation des acides-bases) à l'aide de modèles atomiques, d'objets de manipulation, d'équations squelettes, d'équations équilibrées et de la nomenclature de UICPA. (H)</p> <p>FC.1(c) Explique l'importance des équations squelettes, équations équilibrées et de la nomenclature l'UICPA pour la compréhension des réactions chimiques. (H, C, A)</p> <p>FC.1(d) Comprend la faisabilité des réactions de déplacement simple basées sur l'activité de métaux ou de non-métaux. (H, C)</p> <p>FC.1(e) Distingue entre les produits des réactions de combustion complète et incomplète et les conséquences potentielles sur les êtres vivants et l'environnement. (STSE, C)</p> <p>FC.1(f) Participe à faire une expérience qui démontre la différence entre une combustion complète et une combustion incomplète, en procédant. (H)</p> <p>FC.1(g) Compare le combustible consommé et le carbone produit par diverses réactions de combustion, p. ex. méthane, propane et éthanol. (H)</p> <p>FC.1(h) Décrit les effets de réactions chimiques spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • bénéfiques pour les organismes vivants; • nuisibles aux organismes vivants; • affectant l'environnement. (H, STSE) <p>FC.1(i) Recherche des exemples d'utilisation des cinq types de réactions chimiques pertinentes à l'industrie ou à l'agriculture en Saskatchewan. (STSE, H, A, C)</p>

Les fondements de la chimie

Résultats d'apprentissage	Indicateurs de réalisation
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p>21SP-FC.2 Comprendre la mole comme l'unité de mesure de la matière.</p> <p>[PD, EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>FC.2(a) Donne des exemples des diverses façons de mesurer une quantité de substance qui ne sont pas dénombrables. (H)</p> <p>FC.2(b) Établit des liens entre compter et :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la pesée à la vente de produits tels que des grains ou du gravier; • l'achat des produits en gros; • la mise en rouleaux des pièces de monnaie; • l'achat du propane pour un barbecue. (C) <p>FC.2(c) Démontre, à l'aide d'exemples, la grandeur du nombre d'Avogadro (6.02×10^{23}) par rapport aux objets courants comme des gouttes d'eau, des billes et des grains de sable. (C)</p> <p>FC.2(d) Explique les raisons de l'utilisation de la mole par les chimistes pour représenter une quantité de matière. (C, STSE)</p> <p>FC.2(e) Donne un aperçu des contributions d'individus comme Avogadro, et Dalton à la compréhension moderne des composés. (C)</p> <p>FC.2(f) Calcule la masse molaire de divers composés ioniques et moléculaires. (H)</p> <p>FC.2(g) Effectue des conversions molaires, y compris la masse en mole et leurs opérations inverses. (H)</p> <p>FC.2(h) Explore le recours aux solutions dans les secteurs minier, industriel et agricole. (STSE, H, C)</p>

Les fondements de la chimie

Résultats d'apprentissage	Indicateurs de réalisation
<p>L'élève devra :</p> <p>21SP-FC.3 Déterminer les quantités relatives des substances consommées et produites dans les réactions chimiques de base à parti de la stœchiométrie.</p> <p>[EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>FC.3(a) Se questionne sur la quantité de matériaux nécessaire à la production d'un produit fini. (H)</p> <p>FC.3(b) Définit le nombre relatif de moles dans diverses réactions chimiques à l'aide d'équations chimiques équilibrées. (C, H)</p> <p>FC.3(c) Établit des liens entre l'utilisation de la mole aux coefficients dans une équation chimique équilibrée, et compare ceci à la masse et au volume comme quantités mesurables. (C, A, STSE)</p> <p>FC.3(d) Effectue des calculs stœchiométriques pour prédire le réactif et le produit d'une réaction chimique en utilisant les unités correspondants<u>les unités correspondantes</u>. (H)</p> <p>FC.3(e) Réalise des expériences conçues par l'élève pour confirmer l'hypothèse stœchiométrique en se servant correctement et avec précision d'instruments de collecte de données. (H)</p> <p>FC.3(f) Communique les résultats des expériences selon les normes exigées. (H)</p> <p>FC.3(g) Spécifie le réactif limitant et le réactif en excès dans des réactions chimiques de base. (H, C)</p> <p>FC.3(h) Différencie le rendement expérimental du rendement théorique de diverses réactions chimiques de base. (STSE, H)</p> <p>FC.3(i) Explique la différence entre le rendement théorique et le rendement réel, et les sources d'erreur. (STSE, H)</p> <p>FC.3(j) Prédit comment optimiser le rendement d'un processus chimique donne. (STSE, H)</p> <p>FC.3(k) Discute de l'impact économique du rendement des réactions chimiques en lien avec la maximisation du produit et du profit, afin de minimiser la production de déchets. (STSE, A)</p> <p>FC.3(l) Recherche les effets sur la santé humaine ou la santé de l'environnement local des réactifs et des produits des réactions chimiques dans l'industrie, l'exploitation minière ou l'agriculture. (STSE, A)</p>

Propriétés des ondes (PO)

Résultats d'apprentissage	Indicateurs de réalisation
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p>21SP-PO.1 Explorer les propriétés et les caractéristiques des ondes dans une ou deux medias différents (p. ex. les ressorts, les cordes, l'air et l'eau).</p> <p>[EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>PO.1(a) Se questionne sur la nature et la pertinence des ondes autour de nous, p. ex. Que sont les ondes ? Où trouve-t-on des ondes autour de nous ? Est-ce que toutes les ondes manifestent les mêmes propriétés ? Pourquoi les ondes sont-elles importantes à étudier ? (H, STSE, A)</p> <p>PO.1(b) Examine différentes perspectives des Premières Nations et des Métis sur le concept d'onde, y compris l'onde comme porteuse d'énergie. (STSE, C)</p> <p>PO.1(c) Reconnaît que selon les scientifiques, l'onde est une transmission de l'énergie provenant d'une source de vibration déterminant la fréquence et l'amplitude de l'onde. (C)</p> <p>PO.1(d) Utilise la terminologie appropriée des caractéristiques et propriétés des ondes lors des communications, p.ex., milieu, impulsion, vibration, cycle, mouvement périodique, fréquence, période, amplitude, phase et longueur d'onde. (H, C)</p> <p>PO.1(e) Explore les questions sur les propriétés des ondes, p.ex., Qu'est-ce qui détermine la fréquence d'une onde ? Qu'est-ce qui détermine la vitesse d'une onde ? Que se produit-il lorsque deux ondes ou plus se rencontrent ? (H, A)</p> <p>PO.1(f) Identifie les caractéristiques des ondes transversales et longitudinales, p.ex. les crêtes (pouls positif), creux (impulsion négative), compressions, raréfaction ainsi que la relation entre la direction de la vibration et le transfert d'énergie. (C)</p> <p>PO.1(g) Décrit la relation entre la propagation rectiligne et la nature du milieu qui affecte la vitesse d'une onde. (H, C)</p> <p>PO.1(i) Résout des problèmes sur la vitesse, la fréquence et la longueur d'onde à l'aide de l'équation d'onde universelle ($v = \lambda f$) et la relation ($T = 1/f$). (H, C)</p> <p>PO.1(j) Illustre l'interférence constructive et destructive des ondes, y compris les ondes stationnaires à l'aide de la source ponctuelle (point source) et des ondes rectilignes. (H, C)</p> <p>PO.1(k) Observe et décrit la diffraction des ondes par l'interférence de la fente unique et double et des réseaux de diffractions. (H C)</p>

Propriétés des ondes

Résultats d'apprentissage	Indicateurs de réalisation
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p>21SP-PO.2 Examiner, à partir de matériel de physique, de diagrammes de rayons, le rôle de diverses barrières dans la réflexion des ondes.</p> <p>[PD, EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>PO.2(a) Étudie le comportement des vagues sur des barrières parallèle, oblique, courbes. (H, C)</p> <p>PO.2(b) Compare les caractéristiques de différents types de réflexion, y compris la réflexion régulière, diffuse et réfléchie des ondes. (H, C)</p> <p>PO.2(c) Démontre l'application de la loi de la réflexion quand la vague :</p> <ul style="list-style-type: none"> • frappe une barrière droite; • rencontre la frontière entre deux milieux différents. (H, C) <p>PO.2(d) Donne des exemples d'ondes ou de réflexion d'ondes dans des situations de la vie de tous les jours, tels que l'écho, le radar, le sonar, les microphones paraboliques, l'ultrason, les vagues, les antennes paraboliques, les boules de billard, les sports de balle, etc. (STSE)</p> <p>PO.2(e) Explore la formation d'image par des miroirs plans, concaves et convexes, y compris en dessinant des diagrammes de rayons. (H.C)</p> <p>PO.1(f) Identifie les propriétés des images formées dans les miroirs plans concaves et convexes, telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • type (réel ou virtuel); • attitude / orientation (droite ou inversée); • grossissement (plus petite taille, plus grande taille ou de même taille); • position (par rapport à la surface du miroir ou par rapport a son sommet). <p>PO.2(g) Décrit l'implication des technologies basées sur les ondes dans la détermination d'une compréhension scientifique des phénomènes comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la structure interne de la Terre; • la topographie du plancher océanique; • le cycle des roches. (STSE, C)

Propriétés des ondes

Résultats d'apprentissage	Indicateurs de réalisation
<p><i>L'élève devra :</i></p> <p>21SP-PO.3 Examiner, à partir de matériel de physique, de diagrammes de rayons, le rôle de diverses barrières dans la réfraction des ondes lumineuses et sonores.</p> <p>[PD, EN]</p>	<p><i>L'élève :</i></p> <p>PO.3(a) Se question sur le comportement des ondes lors du passage d'un milieu à un autre. (C)</p> <p>PO.3(b) Observe le comportement des ondes, y compris la réflexion et la réfraction partielle, l'angle critique, la réflexion interne totale et l'angle limite, à la frontière entre des milieux différents. (H, C)</p> <p>PO.3(c) Établit des liens entre la réfraction et la vitesse et la direction de l'onde, d'autre part, à la frontière entre des milieux différents. (H, C)</p> <p>PO.3(d) Explore la formation des images dans les lentilles convergentes et divergentes, y compris la représentation des diagrammes de rayons. (C)</p> <p>PO.3(e) Détermine les propriétés d'une image formée dans les lentilles convergentes et divergentes, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le type (réel ou virtuel); le sens de l'image (droite ou renversée); • le grossissement (image plus petite, plus grande ou de même taille que l'objet); • la position (par rapport au centre optique). (C) <p>PO.3(f) Explore les applications en lien avec les fibres optiques, les lentilles et la vision humaine, telles que la polarisation de la lumière et la réflexion interne totale. (STSE, H, C)</p> <p>PO.3(f) Explore les applications en lien avec la réflexion interne totale. (STSE, H, C)</p>

Aperçu des quatre niveaux scolaires

9 ^e année	Sciences 10	Sciences physiques 20	Sciences physiques 21
Sciences physiques			
Exploration des carrières			
	10EC.1 Explorer les choix de carrières de divers domaines et sous-domaines des sciences.	20SP-EC.1 Explorer les choix de carrières qui font appel aux sciences physiques en Saskatchewan, au Canada et dans le monde.	21SP-EC.1 Explorer les choix de carrières qui font appel aux sciences physiques en Saskatchewan et au Canada.
Études autonomes			
		20SP-ÉA.1 Créer et réaliser un plan pour l'exploration d'un ou plusieurs sujets pertinents aux Sciences physiques 20.	21SP-ÉA.1 Explorer un ou plusieurs sujets pertinents aux <i>Sciences physiques 21</i> .
Sciences physiques			
Les atomes et les éléments (AE)	Réactions chimiques (RC)	La chaleur (CH)	La chaleur (CH)
9AE.1 Distinguer les propriétés physiques des propriétés chimiques de substances courantes, y compris celles qui ont des applications domestiques, commerciales, industrielles et agricoles. [EN]	10RC.1 Explorer les caractéristiques des réactions chimiques, y compris le rôle des changements d'énergie. [PC, EN]	20SP-CH.1 Analyser qualitativement et quantitativement, les effets de la chaleur sur la matière lors des échanges de température et les changements d'états de la matière à l'aide de la théorie cinétique. [PD, EN, PC]	21SP-CH.1 Examiner les effets de la chaleur sur la matière lors des échanges de température et les changements d'états de la matière à l'aide de la théorie cinétique. [PD, EN, PC]

9e année	Sciences 10	Sciences physiques 20	Sciences physiques 21
<p>9AE.2 Analyser l'historique des théories de la structure de la matière jusques et y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> le modèle de Dalton; le modèle de Thomson; le modèle de Rutherford; le modèle de l'atome de Bohr. <p>[EN]</p>	<p>10RC.2 Examiner les formules et composés chimiques ioniques et moléculaires communs, à l'oral et à l'écrit, y compris les acides et les bases. [EN]</p>	<p>20PS-CH.2 Déterminer, les quantités de chaleur impliquées lors des réactions chimiques à partir de calculs et d'expériences au laboratoire. [RPT, EN]</p>	<p>21PS-CH.2 Observer chaleur impliquées lors des réactions chimiques à partir d'expériences au laboratoire. [RPT, EN]</p>
<p>9AE.3 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>10RC.3 Représenter les réactions chimiques et la loi de la conservation de la masse :</p> <ul style="list-style-type: none"> symboliquement ; à l'aide de modèles ; à l'aide de mots ; à l'aide d'équations squelettes et d'équations chimiques équilibrées. <p>[PD, EN]</p>	<p>Les fondements de la chimie (FC)</p> <p>20SP-FC.1 Prédire les produits des cinq types de réactions chimique de base et évaluer l'impact de ces réactions sur la société et l'environnement. [EN, PD]</p>	<p>Les fondements de la chimie (FC)</p> <p>21SP-FC.1 Donne des exemples des cinq types de réactions chimiques de base et comprend l'impact de ces réactions sur la société et l'environnement. [EN, PD]</p>
	<p>10RC.4 Examiner la vitesse des réactions chimiques et les facteurs qui l'influencent. [EN]</p>	<p>20SP-FC.2 Examiner la mole comme l'unité de mesure de la matière. [PD, EN]</p>	<p>21SP-FC.2 Comprendre la mole comme l'unité de mesure de la matière. [PD, EN]</p>
		<p>20SP-FC.3</p> <p>Déterminer les quantités relatives des substances consommées et produites dans les réactions chimiques grâce à la stœchiométrie. [EN]</p>	<p>21SP-PO.1 Explorer les propriétés et les caractéristiques des ondes dans une ou deux medias différents (p. ex. les ressorts, les cordes, l'air et l'eau). [EN]</p>

Sciences 9	Sciences 10	Sciences physiques 20	Sciences physiques 21
Sciences physiques			
Les caractéristiques de l'électricité (CE)	Force et mouvement dans notre monde(FM)	Propriétés des ondes (PA)	Propriétés des ondes (PA)
9CE.1 Démontrer et analyser les caractéristiques d'une charge électrostatique et de l'électricité dynamique. [PC, EN, RPT]	10FM.1 Explorer le développement des technologies reliées au mouvement et leurs effets sur soi et la société. [PD, RTP]	20SP-PO.1 Explorer les propriétés et les caractéristiques des ondes à une, deux et trois dimensions dans au moins trois medias différents (p. ex. les ressorts, les cordes, l'air et l'eau). [EN]	21SP-PO.1 Explorer les propriétés et les caractéristiques des ondes dans une ou deux medias différents (p. ex. les ressorts, les cordes, l'air et l'eau). [EN]
9CE.2 Analyser les rapports entre la tension, l'intensité et la résistance dans les circuits en série et en parallèle. [PC, EN, RPT]	10FM.2 Examiner le mouvement des objets qui se déplacent à une vitesse constante et dans un mouvement rectiligne. [EN]	20SP-PO.2 Analyser, à partir de matériel de physique, de diagrammes de rayons et d'équations mathématiques, le rôle de diverses barrières dans la réflexion des ondes lumineuses et sonores. [PD, EN]	21SP-PO.2 Examiner, à partir de matériel de physique, de diagrammes de rayons, le rôle de diverses barrières dans la réflexion des ondes lumineuses et sonores. [PD, EN]
9CE.3 Évaluer les principes de fonctionnement, le cout et l'efficacité de dispositifs qui produisent ou qui utilisent de l'énergie électrique. [EN, RPT]	10FM.3 Explorer le mouvement rectiligne d'objets uniformément accélérés. [EN]	20SP-PO.3 Analyser la réfraction et la diffraction des ondes à la frontière entre des milieux différents, à partir: <ul style="list-style-type: none"> de matériel de physique; de diagrammes de rayons; d'équations mathématiques. [PD, EN]	21SP-PO.3 Examine la réfraction des ondes à la frontière entre des milieux différents, à partir: <ul style="list-style-type: none"> de matériel de physique; de diagrammes de rayons; [PD, EN]
9CE.4 Analyser les répercussions des méthodes de production et de distribution de l'énergie électrique à	10FM.4 Analyser la relation entre les forces et le mouvement des objets à une dimension et à deux dimensions. [EN, RTP]		

petite et grande échelle, utilisées dans le passé, présentement, et qui pourraient être utilisées à l'avenir en Saskatchewan. [PD, TK]			
---	--	--	--

9 ^e année	Sciences 10	Sciences physiques 20	Sciences physiques 21
Sciences de la Terre et de l'espace			
L'exploration de notre univers (EU)	Climat et dynamique des écosystèmes (CDE)	-	-
9EU.1 Étudier le mouvement et les caractéristiques des corps astronomiques de notre système solaire et de l'univers. [EN]	10CDE.1 Évaluer les effets de l'activité humaine sur : <ul style="list-style-type: none"> la durabilité des écosystèmes; le climat local, régional et mondial. [PC]		
9EU.2 Analyser les théories scientifiques élaborées pour expliquer la formation et l'évolution de notre système solaire et de l'univers. [EN]	10CDE.2 Examiner les divers mécanismes du système climatique de la Terre, y compris le rôle de l'effet de serre naturel. [PC]		
9EU.3 Examiner comment diverses cultures, passées et présentes, y compris celles des Premières Nations et des Métis, comprennent ou représentent les phénomènes astronomiques. [PC]	10CDE.3 Examine la biodiversité par l'analyse des interactions entre les populations dans les communautés. [PD, EN]		
9EU.4 Analyser les moyens que possèdent les êtres humains pour explorer et comprendre	10CDE.4 Spécifier le rôle des mécanismes de rétroaction dans : <ul style="list-style-type: none"> les cycles 		

l'univers, y compris les technologies et les programmes qui soutiennent cette exploration. [PD, RPT]	biogéochimiques; • le maintien de la stabilité des écosystèmes. [EN]		
---	--	--	--

Lexique

Acide : Substance qui produit des ions hydrogènes $[H^+]$ lorsqu'on la dissout dans l'eau; composé qui, dissous dans l'eau, forme une solution ayant un pH inférieur à 7 (à $25^{\circ}C$).

Base : Substance qui produit des ions hydrogènes $[OH^-]$ lorsqu'on la dissout dans l'eau; composé qui, dissous dans l'eau, forme une solution ayant un pH supérieur à 7 (à $25^{\circ}C$).

Calorimètre : Appareil servant à la mesure des quantités de chaleur fournie ou cédées par le corps.

Capacité thermique ou capacité calorifique): Grandeur permettant de quantifier la possibilité qu'a un corps d'absorber ou restituer de l'énergie par un échange thermique au cours d'une transformation pendant laquelle sa température varie.

Caractéristiques des ondes : Quel que soit le type d'onde considéré, les ondes possèdent toutes cinq caractéristiques communes: longueur, fréquence, amplitude, période et vitesse.

Chaleur latente (ou enthalpie) : Changement d'état d'une masse ou d'une quantité de matière. Quantité d'énergie qu'il faut communiquer à une masse ou une quantité de matière pour qu'elle passe de l'état initial (solide, liquide ou gazeux) à un autre état.

Chaleur massique de réaction : Quantité d'énergie absorbée ou dégagée lors de la transformation d'un gramme de réactif ou de la formation d'un gramme de produits.

Chaleur molaire de réaction : Quantité d'énergie absorbée ou dégagée lors de la transformation d'une mole de réactif ou de la formation d'une mole de produits.

Changements d'états de la matière : Transition de phase lors du passage d'un état de la matière à un autre. Les trois états principaux de la matière sont l'état solide, l'état liquide et l'état gazeux.

Énergie thermique : Quantité d'énergie que possède une substance en fonction de la quantité de particules qu'elle contient (sa masse) et de sa température. La chaleur est un transfert d'énergie thermique entre deux milieux de température différente, du milieu le plus chaud vers le milieu le plus froid.

Équation squelette : Équation dont les formules indiquent chacune des substances qui participent à une réaction chimique; elle ne donne pas les proportions exactes des réactifs et des produits.

États (ou phase) de la matière : Représentent les différentes formes sous lesquelles une substance peut exister dans la nature.

Masse molaire atomique d'un élément: Correspond à la masse de $6,023 \times 10^{23}$ atomes de cet élément. Il s'agit de la masse atomique de l'élément indiquée dans le tableau périodique. Cette dernière est exprimée en grammes.

Masse molaire moléculaire d'un élément: Correspond à la masse de $6,023 \times 10^{23}$ molécules de cette substance. Il s'agit de la somme des masses atomiques des éléments indiquées dans le tableau périodique. Cette dernière est également exprimée en grammes.

Mécanisme de rétroaction (positive et négative du système climatique de la Terre) : Les mécanismes de rétroactions peuvent amplifier le changement (rétroaction positive) ou freiner (rétroaction négative).

Molarité : Concentration d'un corps dissous dans un solvant. C'est le nombre de mole de ce corps dissous dans un solvant.

Mole : Unité de mesure de la quantité de matière. Une mole correspond à un paquet de $6,023 \times 10^{23}$ particules.

Onde de propagation à une dimension : Phénomène de propagation à une dimension d'une perturbation sans transport de matériel; par exemple le cas d'une onde qui se propage le long d'une corde, le long d'une tige, ou d'une onde sonore qui se propage dans un tube ou sur un rail.

Onde de propagation à deux dimensions : Onde qui se propage dans un plan, par exemple les vagues à la surface de l'eau peuvent se propager dans un plan : celui de la surface de l'eau.

Onde de propagation à trois dimensions de l'espace : Selon la direction de la perturbation par rapport à la direction de propagation, on parle d'ondes longitudinales (mêmes direction) ou transversales (directions perpendiculaires); p. ex. dans l'air, le son se propage dans les trois dimensions de l'espace.

Réaction endothermique : Réaction chimique qui entraîne une absorption de l'énergie.

Réaction exothermique : Réaction chimique qui libère de l'énergie, généralement sous forme de chaleur, de lumière ou d'électricité.

Sonde (ou capteur) de température : Dispositifs permettant de transformer l'effet du réchauffement ou du refroidissement sur leurs composants en signal électrique.

Stœchiométrie : Calcul qui permet d'analyser les quantités de réactifs et de produits qui sont en jeu au cours d'une réaction chimique. Elle sert surtout à calculer le nombre de moles et les masses en présence dans la réaction chimique.

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 le Autochtones. Rapport sur 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.
Isu.org/publications/reports_and_reviews/science_traditional_knowledge/science_traditional_knowledge.pdf. (Site consulté le 2 novembre 2016).

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 (3rd 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 fransaskoises*. Regina : Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan. Disponible en ligne à <http://publications.gov.sk.ca/documents/11/40726-tronc-commun-pour-les-ecoles-fransaskoises.pdf> (Site consulté le 2 novembre 2016).

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>.