2013

Mathématiques : Précalcul

20

Ministère de l'Éducation

nouvelle orthographe

Mathématiques 20 : Précalcul
ISBN 978-1-77107-007-2
1. Mathématiques 20 : Précalcul - Saskatchewan - Programmes d'études.
2. Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan.
Tous droits réservés par les détenteurs originaux des droits d'auteur.

Table des matières

Remerciements v
Introduction 1
Cadre de référence de l'éducation fransaskoise 3
La construction langagière, identitaire et culturelle (CLIC) 3
Principes de base 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
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 mathématiques au secondaire 14
Finalité et buts des mathématiques 15
Processus mathématiques 18
Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation 21
Les mathématiques et les autres matières 35
Lexique 36
Bibliographie 38
Formulaire de rétroaction 41

Remerciements

Le ministère de l'Éducation de la Saskatchewan tient à remercier de leur contribution professionnelle et de leurs conseils les membres suivants du Comité consultatif sur les programmes d'études de mathématiques :

Bernice Berscheid
Commission scolaire Good Spirit
Fédération des enseignantes et des enseignants de la Saskatchewan

Egan Chernoff
Department of Curriculum Studies
Collège d'éducation
Université de la Saskatchewan

Bruce Friesen
Commission scolaire Living Sky
Fédération des enseignantes et des enseignants de la Saskatchewan

Dr. Edward Doolittle
Professeur agrégé de mathématiques
Université des Premières Nations

Barbara Holzer
Commission scolaire Prairie South
Fédération des enseignantes et des enseignants de la Saskatchewan

Mark Jensen
Division scolaire North East
Fédération des enseignantes et des enseignants de la Saskatchewan

Dasha Kinelovsky
Business and Entrepreneurial Studies
Division SIAST, Campus Wascana

Larry Pavloff
Commissaire de la Commission scolaire
Commission scolaire Prairie Spirit
Association des commissions scolaires de la Saskatchewan

Connie Rosowsky
Commission scolaire Good Spirit
Fédération des enseignantes et des enseignants de la Saskatchewan

Dr. Rick Seaman
Mathematics Education
Faculté d'éducation
Université de Regina

Pamela Spock
Commission scolaire publique de Regina
Fédération des enseignantes et des enseignants de la Saskatchewan

Darrell Zaba
Commission scolaire Christ the Teacher
LEADS

De plus, le ministère de l'Éducation veut souligner l'engagement des personnes suivantes dans ce processus de mise à jour des programmes d'études :

- Enseignants et enseignantes des groupes de validation
- Différents éducateurs et réviseurs

Mathématiques 20 : Précalcul
Introduction

Ce document est fondé sur le Cadre commun des mathématiques du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC) de janvier 2008.

Le programme d'études Précalcul présente le contenu d'apprentissage s'adressant aux élèves de la 11e année.

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

Le contenu d'apprentissage est organisé en résultats d'apprentissage (RA) obligatoires. Les résultats d'apprentissage du présent document définissent le contenu considéré comme jouissant d'une haute priorité dans les domaines d'étude et disciplines professionnelles pour lesquels la voie Précalcul constitue un préalable. Les résultats d'apprentissage représentent les modes de pensée ou de comportement que montrerait un expert des mathématiques dans ces domaines d'étude ou disciplines professionnelles.

Un résultat d'apprentissage est un énoncé précis de ce que l'élève doit savoir, ce qu'il ou elle doit comprendre et ce qu'il ou elle peut faire à la fin de chaque niveau à l'élémentaire ou à la fin d'un cours au secondaire.

Chaque résultat d'apprentissage est assorti d'indicateurs de réalisation qui précisent l'étendue et la profondeur du résultat d'apprentissage. La liste des indicateurs de réalisation n'est ni exhaustive ni contraignante et ne suggère aucun ordre pour l'enseignement ou l'apprentissage. Les enseignantes et enseignants peuvent – et devraient – créer de nouveaux indicateurs ou en combiner plusieurs en vue de répondre aux besoins et circonstances propres à leurs élèves ou à leur collectivité, à condition que ces indicateurs restent dans les limites d'étendue et de profondeur du résultat d'apprentissage visé.

Un indicateur de réalisation suggère des comportements observables et mesurables de l'apprentissage de l'élève pour démontrer ce qu'il ou elle sait, ce qu'il ou elle a compris et ce qu'il ou elle peut faire.

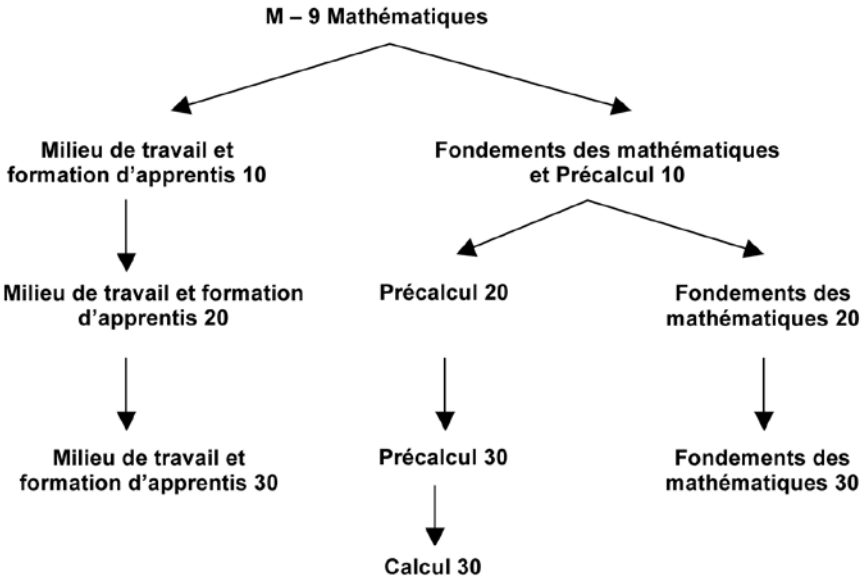
L'enseignement des mathématiques au secondaire

Au secondaire, le programme de voies mathématiques est organisé en différentes voies :

- Milieu de travail et formation d'apprentis
- Fondements des mathématiques
- Précalcul

En 10e année, la voie Fondements des mathématiques et la voie Précalcul sont intégrés dans un seul cours. Les élèves qui réussissent ce cours auront les préalables pour les cours Fondements des mathématiques 20 et Précalcul 20.

Le programme de mathématiques au secondaire est réparti en trois voies :



Selon les exigences en mathématiques pour le diplôme de fin d'études secondaires, les élèves doivent avoir un cours de mathématiques 10 et un cours de mathématiques 20.

Les trois voies permettent aux élèves d'acquérir une compréhension et des connaissances mathématiques ainsi que de développer une démarche de pensée critique. Lors de leur choix de voies, les élèves devraient tenir compte de leurs champs d'intérêt tant présents que futurs. Les élèves, les parents et les enseignants et enseignantes sont encouragés à rechercher les préalables d'admission dans les divers programmes d'études postsecondaires, car ceux-ci varient d'une institution à l'autre et d'une année à l'autre.

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 ayants 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 nait 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 (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;

Être francophone ne se conjugue pas à l'impératif.

(Marianne Cormier, 2005)

Ça prend tout un village pour éduquer un enfant.

(proverbe africain)

- d'utiliser les médias et les technologies de l'information et des communications en français.

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 quotidiennes en français;
- de prendre sa place dans la communauté fransaskoise;
- de se reconnaitre comme francophone, bilingue, aujourd'hui et dans l'avenir.

La construction culturelle permet à l'élève :

- de s'approprier des façons de faire, 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 (CLIC) soutient le développement de la citoyenneté francophone, bilingue de l'élève. Cela lui permet :

- 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 connaitre ses droits et ses responsabilités en tant que francophone;
- de comprendre le fonctionnement des institutions publiques et des organismes et des services communautaires francophones;
- de vivre des expériences signifiantes pour elle ou lui dans la communauté fransaskoise;
- de contribuer au bienêtre collectif de la communauté fransaskoise.

Principes de base 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.

L'élève apprend 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 il ou elle a de nombreuses occasions de l'utiliser, en particulier en situation d'interaction**

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

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

- **quand il ou elle a de nombreuses occasions de réfléchir à son apprentissage**

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

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

- **quand il ou elle a de nombreuses occasions d'utiliser la langue française comme outil de structuration cognitive**

Les activités d'apprentissage doivent permettre à l'élève de développer une compétence langagière qui lui permet de s'exprimer en français en même temps qu'il ou elle observe, explore, résout des problèmes, réfléchit et intègre à ses connaissances de nouvelles informations sur les langues et sur le monde qui l'entoure.

L'élève doit pouvoir exercer les fonctions cognitives dans sa langue seconde.

- **quand les situations lui permettent de faire appel à ses connaissances antérieures**

Quand l'élève a l'occasion d'activer ses connaissances antérieures et de relier son vécu à la situation d'apprentissage, il ou elle fait des liens et ajoute à son 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 l'élève s'engage dans des expériences significatives, dans lesquelles il ou elle y a une intention de communication précise et un contexte de communication authentique, il ou elle s'intéresse à son apprentissage et a tendance à faire le transfert de ses acquis linguistiques à d'autres contextes.

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

Les contacts avec le monde francophone permettent à l'élève d'utiliser et d'enrichir sa langue seconde dans des situations vivantes, pertinentes et variées.

- **quand il ou elle est exposé à d'excellents modèles de langue**

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

En immersion, l'école est, dans la majorité des cas, le seul lieu où l'élève a l'occasion d'être exposé à la langue française.

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. viii.

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 12e 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 nourrit ainsi son ouverture à l'apprentissage continu 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 ou elle démontre l'ouverture nécessaire pour découvrir et comprendre le monde qui l'entoure. Il ou elle est en mesure de s'engager dans des apprentissages, dans sa vie scolaire, sociale, communautaire et culturelle. Il ou elle vit des expériences variées qui enrichissent son appréciation de diverses visions du monde. Il ou elle 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 apprend à se connaitre 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 ou elle comprend la manière dont celle-ci se construit et ce, en interaction avec les autres et avec l'environnement naturel et construit. Il ou elle est en mesure de cultiver des relations positives. Il ou elle sait reconnaitre 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 ou d'elle-même, des autres et de l'influence de ses racines. Il ou elle renforce ainsi son sens de soi, de ses racines, de sa communauté et cela soutient son identité personnelle dans toutes ses dimensions.

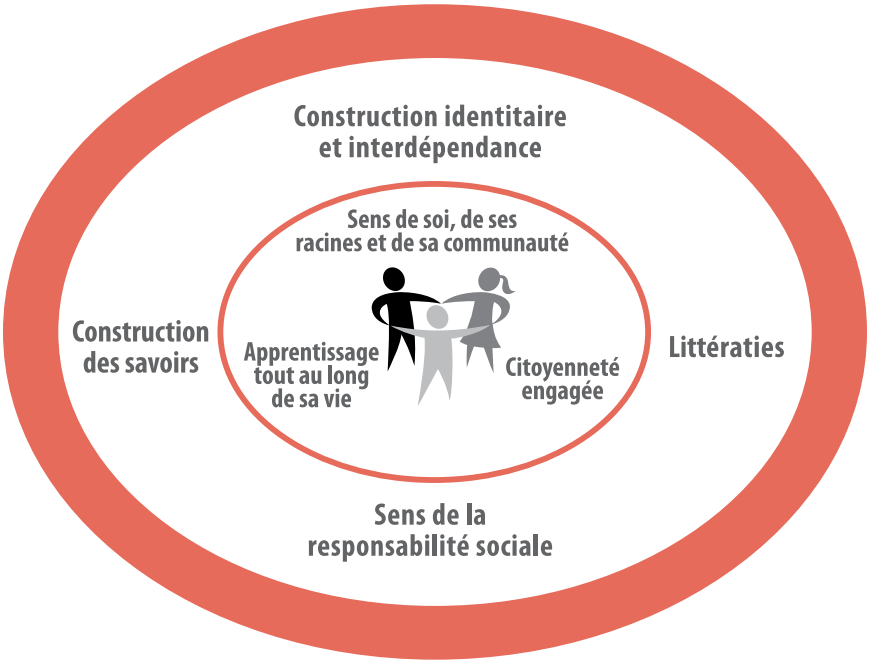
Une citoyenneté engagée

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 ou elle reconnait ses droits et ses responsabilités. Il ou elle accorde aussi une importance à l'action individuelle et collective en lien avec la vie et les enjeux de sa communauté. Il ou elle 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 ou elle reconnait 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.

Compétences transdisciplinaires

Le ministère de l'Éducation de la Saskatchewan a établi quatre compétences transdisciplinaires : l**a 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 ou elle fait des liens entre ses connaissances antérieures et les nouvelles informations afin de transformer ce qu'il ou elle sait et de créer de nouveaux savoirs. Il ou elle se construit ainsi une compréhension du monde qui l'entoure.

L'élève qui construit son savoir 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 ou elle 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 ou elle 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 ou elle est et se reconnait 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 ou elle 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 ou elle 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 ou elle a conscience des dons et des défis propres à chaque personne et à chaque communauté. Il ou elle 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 ou elle comprend et ce qu'il ou elle peut faire.

Il existe trois buts de la mesure et de l'évaluation : l'évaluation **pour l'apprentissage** qui vise à accroitre 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 *continue dans la salle de classe*		**Évaluation sommative** *ayant lieu à la fin de l'année ou à des étapes cruciales*
Évaluation pour l'apprentissage	**Évaluation en tant qu'apprentissage**	**Évaluation de l'apprentissage**
• rétroaction 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	• auto-évaluation • 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	• évaluation par l'enseignant fondée sur des critères établis provenant des résultats d'apprentissage • jugement du rendement de l'élève par rapport aux résultats d'apprentissage • transmission du rendement de l'élève aux parents ou aux tuteurs, au personnel de l'école et des conseils/commissions scolaires

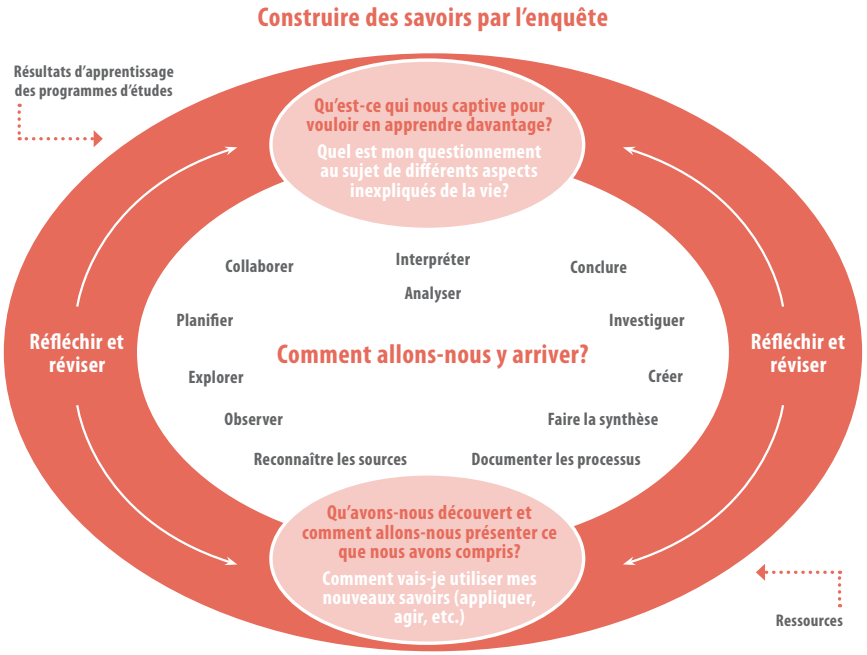
Pour en savoir plus sur la mesure et l'évaluation, veuillez consulter la ressource élaborée dans le cadre du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC) : *Repenser l'évaluation en classe en fonction des buts visés*. Cette ressource est disponible en ligne à l'adresse suivante : http://www.ponc.ca/french/subjectarea/classassessment.aspx

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'enseignant ou 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 ou elle 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.

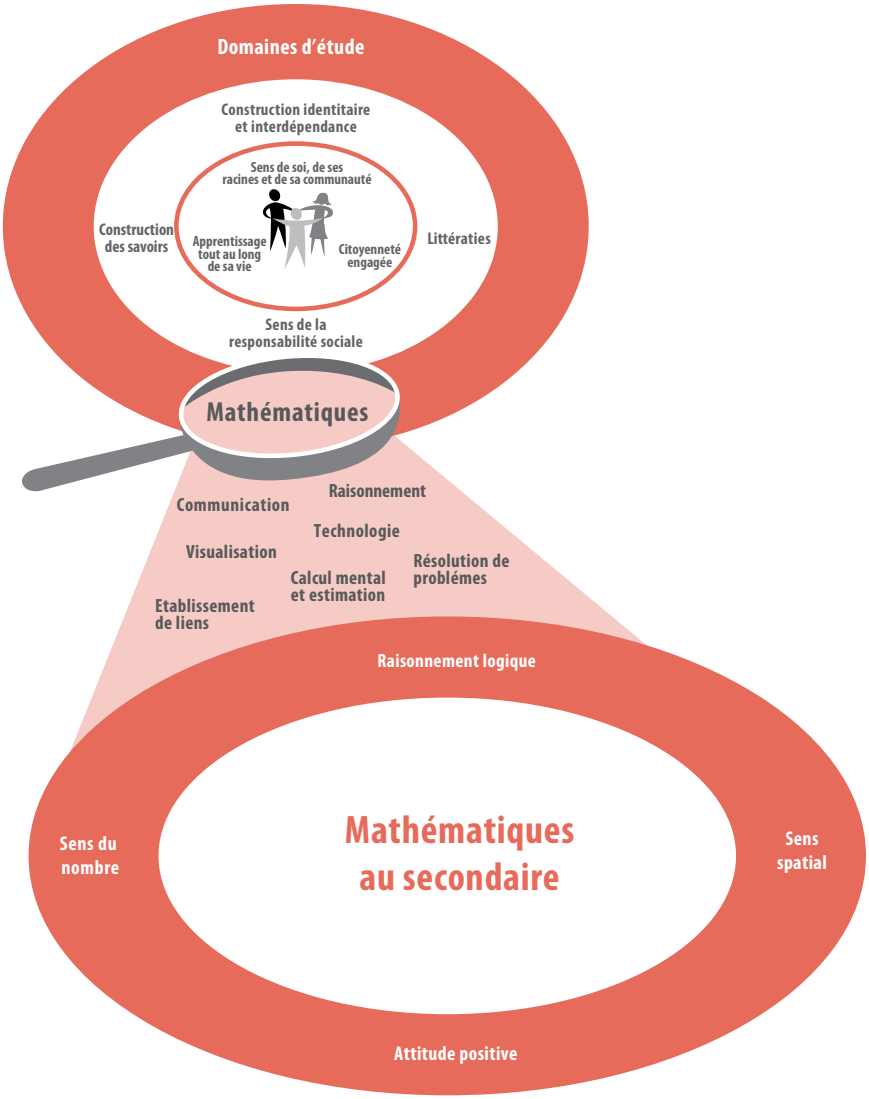
Une question captivante :

- 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 maîtresses, 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 ou elle 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 mathématiques au secondaire

Dans un programme de mathématiques, les élèves doivent être exposés à certains éléments pour être en mesure d'atteindre les résultats d'apprentissage de ce programme et acquérir le désir de poursuivre l'apprentissage des mathématiques tout au long de la vie. Le programme d'études de mathématiques comprend les processus, les buts, les volets, les résultats d'apprentissage et les indicateurs de réalisation.



Finalité et buts des mathématiques

Le programme d'études de mathématiques de la maternelle à la 12e année vise à développer, chez tous les élèves, les compréhensions et les habiletés nécessaires pour faire face avec confiance aux situations quotidiennes ainsi que l'apprentissage continu et les expériences pratiques et professionnelles nécessitant l'application de concepts mathématiques. Le programme de mathématiques vise aussi à stimuler l'esprit d'enquête dans le contexte de la pensée et du raisonnement mathématiques.

Les buts sont des énoncés généraux qui s'appliquent de la maternelle à la 12e année. Ces buts, qui font état des caractéristiques attendues sur les plans de la réflexion et du travail mathématiques, demeureront les mêmes pour tous les niveaux. Ils reflètent les attentes du ministère par rapport aux connaissances, aux compétences, aux habiletés et aux attitudes des élèves en mathématiques à la fin de la 12e année. Pour chaque année d'étude, les résultats d'apprentissage sont directement rattachés à au moins un de ces buts. Le programme de mathématiques (M-12) poursuit quatre buts.

Raisonnement logique

Les élèves développeront des processus de raisonnement, des habiletés et des stratégies mathématiques et pourront les appliquer à des situations nouvelles et à de nouveaux problèmes.

Ce but comprend l'ensemble des processus et stratégies généralement nécessaires pour comprendre les mathématiques en tant que discipline. Parmi ces processus et stratégies, mentionnons :

- l'observation;
- le raisonnement par induction et le raisonnement par déduction;
- le raisonnement proportionnel;
- l'abstraction et la généralisation;
- l'exploration, l'identification et la description des régularités;
- la vérification et la justification;
- l'exploration, l'identification et la description des relations;
- la modélisation et la représentation (concrète, orale, visuelle, physique et symbolique);
- la formulation d'hypothèses et le questionnement « Et qu'arriverait-il si…? » (jeu mathématiques).

Les élèves doivent prendre une part active à la construction de leur savoir mathématique à l'aide de ces stratégies et processus. La capacité de communiquer et de faire des liens entres diverses représentations concrètes, imagées et symboliques est essentielle au développement du raisonnement en mathématiques.

Une compréhension approfondie du sens, des rôles, des particularités relatives et des rapports entre les nombres est essentielle au développement du sens du nombre chez les élèves ainsi qu'à la fluidité de leurs calculs. Le sens du nombre ne saurait se résumer à la seule capacité de faire des calculs. Encore faut-il que les élèves soient en mesure de transposer cette capacité à des contextes plus abstraits et à des situations nouvelles.

Sens du nombre

Les élèves développeront une compréhension des nombres et de leurs propriétés, leurs rôles, des liens entre eux et leurs représentations, y compris des représentations symboliques, dans des situations connues et nouvelles et dans de nouveaux problèmes.

Pour développer le sens du nombre, il est essentiel que l'élève ait régulièrement l'occasion de :

- décomposer et composer des nombres;
- établir un lien entre différentes opérations;
- modéliser et représenter des nombres et des opérations (à l'oral, concrètement, visuellement, physiquement et symboliquement);
- comprendre l'origine de différents types de nombres et leur nécessité;
- reconnaitre les opérations sur différents types de nombres comme étant les mêmes opérations;
- comprendre ce que sont l'égalité et l'inégalité;
- reconnaitre les rôles variés des nombres;
- comprendre les représentations et les manipulations algébriques et en faire lien avec les nombres;
- chercher et observer les régularités et la façon de les décrire du point de vue numérique et algébrique.

La capacité de communiquer sur les formes bidimen-sionnelles et les objets tridimensionnels est à la base des habiletés et de la compré-hension qu'on attendra des élèves sur le plan de la géométrie et de la mesure. Une exploration pratique d'objets tridimensionnels et l'établissement de conjectures à partir des configurations relevées et mises à l'épreuve sont à même d'aider les élèves à développer leur sens spatial à l'aide des formules et définitions acquises dans le cadre de leur apprentissage des mathématiques.

Sens spatial

Les élèves développeront une compréhension des figures à deux dimensions, des objets à trois dimensions et des liens entre eux et les nombres, et appliqueront cette compréhension à différentes situations et à de nouveaux problèmes.

Pour développer un sens spatial approfondi, l'élève doit avoir l'occasion de :

- construire et déconstruire des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions;
- investiguer et généraliser des liens entre les figures à deux dimensions et les objets à trois dimensions;
- explorer comment on peut utiliser les nombres et l'algèbre pour décrire des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions;
- explorer le mouvement associé aux figures à deux dimensions et aux objets à trois dimensions et en faire des généralisations;
- explorer les dimensions des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions et en faire des généralisations;
- explorer différentes formes de mesures et leur signification et généraliser les liens entre elles.

Attitude positive face aux mathématiques

Les élèves développeront une appréciation des mathématiques comme étant une des façons de comprendre le monde selon leurs expériences et leurs besoins.

Pour développer une attitude positive face à sa capacité de comprendre les mathématiques et apprécier les mathématiques comme étant une des façons de comprendre le monde, l'élève doit apprendre les mathématiques dans un milieu qui :

- valorise les connaissances localisées;
- valorise l'apprentissage de sa communauté et avec sa communauté;
- encourage et valorise la diversité dans les perspectives présentées et les approches pour apprendre;
- offre des expériences d'apprentissage et d'évaluation intéressantes, motivantes et adaptées à ses besoins;
- reconnait et valorise les idées, les forces et le savoir de soi et de l'autre;
- valorise et respecte la réflexion et la mise en commun des idées dans le processus de compréhension des mathématiques;
- encourage l'autoévaluation et guide l'élève à reconnaitre les erreurs comme source d'apprentissage;
- permet et encourage l'élève à prendre des risques et à devenir confiant dans ses capacités et ses compétences;
- stimule la curiosité de l'élève et encourage la persévérance face à la résolution de problèmes et à l'application de ses connaissances à de nouvelles situations;
- l'amène à considérer les mathématiques sous ses différents aspects, nuances, perspectives et valeurs.

Les élèves doivent être encouragés à repousser les limites de leurs expériences, et à considérer les mathématiques comme un ensemble d'outils et de modes de réflexion que chaque société se donne pour répondre aux besoins qui lui sont propres. Cela revient à dire que les mathématiques sont une discipline dynamique où le raisonnement logique, le sens du nombre et le sens spatial se conjuguent pour former la base de tous les développements – lesquels développements sont déterminés par le contexte et les circonstances en termes de temps, de lieu et d'intervenants.

La matière visée par les résultats d'apprentissage du programme de mathématiques de la maternelle à la 12^{e} année et par ses applications est d'abord et avant tout le moyen par lequel les élèves pourront atteindre les quatre buts des mathématiques de la maternelle jusqu'à la 12^{e} année. L'atteinte de ces quatre buts donnera de l'assurance aux élèves sur le plan des mathématiques et leur fournira les outils dont ils ou elles auront besoin pour réussir dans leurs entreprises futures faisant intervenir des mathématiques.

Pour que les élèves persistent dans leurs apprentissages des mathématiques, les enseignants doivent constamment appuyer le développement d'une attitude positive envers les mathématiques et non pas seulement leurs connaissances et compétences. Le développement d'une attitude positive crée un terrain favorable dans lequel les enseignants sèment les graines d'un apprentissage plus approfondi et cultive l'autonomie des élèves.

Processus mathématiques

Le programme d'études de mathématiques reconnait sept processus mathématiques qui sont le calcul mental et l'estimation, la communication, l'établissement de liens, le raisonnement, la résolution de problèmes, la technologie et la visualisation. Ces processus sont interdépendants et sont intégrés à de l'enseignement – apprentissage. L'utilisation de la technologie est aussi intégrée dans les quatre volets.

Le calcul mental et l'estimation [CE]

L'élève compétent en calcul mental « se libère de sa dépendance à l'égard de la calculatrice et devient confiant dans sa capacité de faire des maths, plus souple dans ses habiletés de réflexion et mieux capable de se servir d'approches multiples de résolution de problèmes ».

(Rubenstein, 2001, p. 442 [Traduction])

Le calcul mental et l'estimation sont des éléments fondamentaux du sens des nombres. Le calcul mental est une combinaison de stratégies cognitives qui renforcent la flexibilité de la pensée et le sens des nombres. C'est un exercice qui se fait dans l'absence d'aide-mémoire externe. Le calcul mental améliore la puissance de calcul par son apport d'efficacité, de précision et de flexibilité.

L'estimation est courante dans la vie quotidienne. Elle sert à faire des jugements mathématiques et à élaborer des stratégies utiles et efficaces pour traiter de situations dans la vie de tous les jours. L'estimation comprend diverses stratégies utilisées pour déterminer des valeurs ou des quantités approximatives ou pour vérifier le caractère raisonnable ou la plausibilité des résultats de calculs. L'élève apprend quand et comment il ou elle doit procéder à des estimations et quelles stratégies d'estimation il ou elle doit choisir.

La communication [C]

L'élève doit être capable de communiquer des idées mathématiques de plusieurs façons et dans des contextes variés.

La communication joue un rôle important dans l'éclaircissement, l'approfondissement et la rectification d'idées, d'attitudes et de croyances relatives aux mathématiques. L'utilisation d'une variété de formes de communication par l'élève, ainsi que le recours à la terminologie mathématique, doivent être encouragés tout au long de son apprentissage des mathématiques.

L'élève doit avoir des occasions d'entendre parler de notions mathématiques, de les voir et d'en discuter, de lire et d'écrire de courts textes et de les représenter. Cela favorise chez lui ou elle la création de liens entre sa propre langue et ses idées, et entre le langage formel et les symboles des mathématiques. Il est important que les élèves aient souvent l'occasion de s'engager dans des dialogues pour explorer les différentes significations et interprétations d'énoncés et de langage mathématique, ainsi que les problèmes contextualisés.

L'établissement de liens [L]

La mise en contexte et l'établissement de liens avec les expériences de l'élève jouent un rôle important dans le développement de la compréhension des mathématiques. Lorsque des liens sont créés entre des idées mathématiques ou entre ces idées et des phénomènes concrets, l'élève peut commencer à comprendre que les mathématiques sont utiles, pertinentes et intégrées.

L'apprentissage des mathématiques en contexte et l'établissement de liens pertinents à l'élève peuvent valider des expériences antérieures et accroitre la volonté de l'élève de participer et de s'engager activement.

« La recherche en neurosciences a établi et confirmé que des expériences concrètes et complexes multiples sont essentielles à un apprentissage et un enseignement significatifs.»

(Caine et Caine, 1991, p. 5 [Traduction])

Le raisonnement [R]

L'élève doit développer la confiance en ses habiletés à raisonner et à justifier ses raisonnements mathématiques. Le raisonnement aide l'élève à donner un sens aux mathématiques et à penser logiquement. Le défi relié aux questions d'un niveau plus élevé incite l'élève à penser et à développer sa curiosité face aux mathématiques.

La capacité de conjecturer et de justifier ses conjectures fait partie de ce qu'on attend de l'élève en mathématiques. (NCTM, 2000, p. 191)

Que ce soit dans une salle de classe ou non, des expériences mathématiques fournissent des occasions propices au raisonnement inductif et déductif. L'élève fait preuve de raisonnement inductif lorsqu'il ou elle observe et note des résultats, analyse ses observations, fait des généralisations à partir de régularités et teste ses généralisations. L'élève fait preuve d'un raisonnement déductif, lorsqu'il ou elle arrive à de nouvelles conclusions fondées sur ce qui est déjà connu ou supposé être vrai.

La résolution de problèmes [RP]

La résolution de problèmes est un outil pédagogique puissant qui encourage l'élaboration de solutions créatives et novatrices. Lorsque l'élève fait face à des situations nouvelles et répond à des questions telles que « *Comment devriez-vous...?* » ou « *Comment pourriez-vous...?* », le processus de résolution de problèmes est enclenché.

La résolution d'un problème mathématique amène souvent l'élève à manier et ressasser des représentations numériques, algébriques ou picturales du problème donné. (Haylock et Cockburn, 2003, p. 203)

Pour que cette activité soit une activité de la résolution de problèmes, il faut demander à l'élève de trouver une façon d'utiliser ses connaissances antérieures pour arriver à la solution recherchée. Si on a déjà donné à l'élève des façons de résoudre le problème, ce n'est plus d'un problème qu'il s'agit, mais d'un exercice. Un vrai problème exige que l'élève utilise ses connaissances antérieures d'une façon différente et dans un nouveau contexte. La résolution de problèmes est donc une activité qui exige une profonde compréhension des concepts et un engagement de l'élève.

L'observation de problèmes en cours de formulation ou de résolution peut encourager l'élève à explorer plusieurs solutions possibles. En plus, un environnement dans lequel l'élève se sent libre de rechercher ouvertement différentes stratégies contribue au fondement de sa confiance en soi et l'encourage à prendre des risques.

La technologie [T]

Grâce à l'aide de la technologie, l'élève fait le lien entre le développement d'habiletés et de processus et l'apprentissage plus approfondi des mathématiques.

La technologie contribue à un environnement d'apprentissage propice à la curiosité grandissante de l'élève, qui peut le mener à de belles découvertes en mathématiques, et ce, à tous les niveaux. La technologie (calculatrice, ordinateurs, etc.) contribue à l'apprentissage d'une gamme étendue de résultats d'apprentissage et permet à l'élève d'explorer et de créer des régularités, d'étudier et de démontrer des relations, d'organiser et de présenter des données, d'approfondir sa connaissance des opérations de base, de tester des propriétés, de tester des conjectures, de créer des figures géométriques et de résoudre des problèmes. La technologie ne remplace pas les compréhensions de base ni l'intuition. À l'aide de la technologie, l'élève peut, entre autres, faciliter des calculs dans le contexte de la résolution de problèmes.

La visualisation [V]

La visualisation « met en jeu la capacité de penser en images, de percevoir, de transformer et de recréer différents aspects du monde visuel et spatial ».

(Armstrong, 1993, p. 10 [Traduction])

Le recours à la visualisation dans l'étude des mathématiques facilite la compréhension de concepts mathématiques et l'établissement de liens entre eux. La visualisation du nombre a lieu quand l'élève crée des représentations mentales des nombres. Les images et le raisonnement imagé jouent un rôle important dans le développement du sens des nombres, du sens de l'espace et du sens de la mesure.

La capacité de créer, d'interpréter et de décrire une représentation visuelle fait partie du sens spatial ainsi que du raisonnement spatial. La visualisation et le raisonnement spatial permettent à l'élève de décrire les liens parmi et entre des objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions.

Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation

Légende

Code des résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation

20PC.1(a)

20	Niveau scolaire
PC	Précalcul
1	Résultat d'apprentissage
(a)	Indicateur de réalisation

Abréviation des buts

[C]	Communication
[CE]	Calcul mental et estimation
[L]	Liens
[R]	Raisonnement
[RP]	Résolution de problèmes
[T]	Technologie
[V]	Visualisation

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

p. ex.	présente des exemples précis touchant un concept ou une stratégie
y compris	délimite le contenu, le contexte ou la stratégie qui devra être évaluée 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

Buts

Attitude positive face aux mathématiques	Les élèves développeront une appréciation des mathématiques comme étant une des façons de comprendre le monde selon leurs expériences et leurs besoins.
Raisonnement logique	Les élèves développeront des processus de raisonnement, des habiletés et des stratégies mathématiques et pourront les appliquer à des situations nouvelles et à de nouveaux problèmes.
Sens du nombre	Les élèves développeront une compréhension des nombres, de leurs propriétés, de leurs rôles, des liens entre eux et leurs représentations, y compris des représentations symboliques dans des situations connues et nouvelles et dans de nouveaux problèmes.
Sens spatial	Les élèves développeront une compréhension des figures à deux dimensions, des objets à trois dimensions et des liens entre eux et les nombres, et appliqueront cette compréhension à différentes situations et à de nouveaux problèmes.

Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation (suite)

Buts : sens du nombre raisonnement spatial raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	**Indicateurs de réalisation** *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
L'élève devra :	*L'élève*
20PC.1 Démontrer une compréhension de la notion de valeur absolue de nombres réels et d'équations et de fonctions portant sur la valeur absolue de fonctions linéaires et quadratiques. [L, R, RP, T, V]	20PC.1(a) Fournit à partir de son vécu des exemples de situations dans lesquelles les quantités citées en référence ont une valeur positive, une valeur négative ou une valeur absolue et justifie son raisonnement.
	20PC.1(b) Détermine la distance entre deux nombres réels de la forme $\pm a, a \in \mathbb{R}$, de 0 sur la droite numérique et en établit le lien avec la valeur absolue de $a(\lvert a \rvert)$.
	20PC.1(c) Détermine la valeur absolue d'un nombre réel.
	20PC.1(d) Ordonne un ensemble de nombres réels, y compris la valeur absolue d'un quantité ou plus, et justifie son raisonnement.
	20PC.1(e) Explique, à l'aide d'exemples, comment la valeur absolue tient compte de la priorité des opérations utilisées dans les expressions portant sur les nombres réels.
	20PC.1(f) Détermine la valeur d'expressions numériques comportant des valeurs absolues.
	20PC.1(g) Simplifie des expressions comportant des valeurs absolues.
	20PC.1(h) Analyse, décrit et explique le lien entre le graphique de $y = f(x)$ et celui de $y = \lvert f(x) \rvert$.
	20PC.1(i) Dresse une table de valeurs pour $y = \lvert f(x) \rvert$ à partir de la table de valeurs de la fonction $y = f(x)$.
	20PC.1(j) Esquisse le graphique de $y = \lvert f(x) \rvert$ à partir de $y = f(x)$ et explique son raisonnement.
	20PC.1(k) Développe et applique des stratégies pour déterminer les coordonnées à l'origine et le domaine et l'image de $y = \lvert f(x) \rvert$ à partir de l'équation de la fonction ou de son graphique.
	20PC.1(l) Explique ce que l'image de la fonction $y = \lvert f(x) \rvert$ révèle du graphe de la fonction.
	20PC.1(m) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour déterminer graphiquement (avec et sans l'aide de moyens technologiques) l'ensemble solution d'une équation comportant la valeur absolue d'expressions algébriques.

à suivre …

Buts : sens du nombre raisonnement spatial raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
	L'élève
	20PC.1(n) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour déterminer algébriquement l'ensemble solution d'une équation comportant la valeur absolue d'expressions algébriques.
	20PC.1(o) Analyse et généralise des conclusions sur la valeur absolue d'inégalités de la forme $\lvert f(x)\rvert < 0$.
	20PC.1(p) Examine des solutions d'équations comportant des valeurs absolues en vue d'identifier et de corriger toute erreur s'il y lieu, et explique son raisonnement.
	20PC.1(q) Résout des situations question portant sur les fonctions ou les équations comportant des valeurs absolues.

Buts : sens du nombre raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
L'élève devra :	*L'élève*
20PC.2 Approfondit et appliquer sa compréhension de la notion de radicaux aux radicaux comportant des radicaux numériques et des radicaux algébriques, y compris : • les calculs; • la résolution de problèmes (limité aux racines carrées et à un radical ou deux). [C, CE, L, R, RP, T]	20PC.2(a) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour exprimer un radical numérique donné sous forme entière comportant un radicande numérique ou algébrique sous forme composée (mixte),
	20PC.2(b) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour exprimer un radical numérique comportant un radicande numérique ou algébrique donné sous forme composée (mixte), sous forme entière.
	20PC.2(c) Ordonne un ensemble de nombre réel qui comporte des expressions radicales comportant de radicandes numériques.
	20PC.2(d) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour simplifier des expressions radicales comportant des radicandes numériques ou algébriques.
	20PC.2(e) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour rationaliser le dénominateur d'une expression rationnelle dont le dénominateur comprend des monômes ou des binômes.

à suivre …

Buts : sens du nombre raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
	L'élève
	20PC.2(f) Décrit la relation entre la rationalisation du dénominateur d'une expression rationnelle dont le dénominateur comprend un binôme et le produit des facteurs d'une expression comportant la différence de deux carrés.
	20PC.2(g) Vérifie et explique, à l'aide d'exemples, que $(-x)^2 = x^2$, $\sqrt{x^2} = \lvert x \rvert$ et $\sqrt{x^2} = \pm x$.
	20PC.2(h) Résout des situations questions comportant des expressions radicales.
	20PC.2(i) Développe, généralise et applique des stratégies pour déterminer les valeurs de la variable pour lesquelles un radical algébrique donné est défini.
	20PC.2(j) Développe, généralise et applique des stratégies pour déterminer des valeurs non permises (toute restriction sur la valeur) de la variable dans une équation contenant des radicaux.
	20PC.2(k) Développe, généralise et applique des stratégies pour déterminer et vérifier algébriquement les racines d'une équation contenant des radicaux.
	20PC.2(l) Explique pourquoi certaines des racines qui résultent de la résolution algébrique d'une équation contiennent des radicaux qui sont étrangers.
	20PC.2(m) Modélise et résout une situation portant sur une équation contenant des radicaux.

Buts : sens du nombre raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	**Indicateurs de réalisation** *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
L'élève devra :	*L'élève*
20PC.3 Approfondir sa compréhension de la notion d'expression et d'équation rationnelles jusques et y compris les numérateurs et les dénominateurs du 2e degré, y compris : • les formes équivalentes d'expressions • les opérations sur les expressions; • la résolution d'expressions qui peuvent être simplifiées à des équations linéaires et quadratiques. [C, CE, L, R]	20PC.3(a) Développe, vérifie, explique et applique des stratégies pour déterminer des expressions rationnelles équivalentes. 20PC.3(b) Compare les stratégies pour déterminer des expressions rationnelles sous une forme équivalente aux stratégies employées dans le cas de nombres rationnels. 20PC.3(c) Vérifie si une valeur donnée de la variable est permise ou non permise dans des expressions rationnelle données, et explique son raisonnement. 20PC.3(d) Développe, explique et applique des stratégies pour déterminer les valeurs non permises de la variable dans une expression rationnelle. 20PC.3(e) Développe, explique et applique des stratégies pour simplifier des expressions rationnelles. 20PC.3(f) Explique pourquoi les valeurs non permises de la variable d'une expression rationnelle simplifiée doivent être énoncés comme celle de l'expression originale. 20PC.3(g) Examine des simplifications d'expressions rationnelles en vue d'identifier des erreurs, s'il y a lieu, les corrige et explique son raisonnement. 20PC.3(h) Développe, vérifie, explique et applique des stratégies pour additionner, soustraire, multiplier et diviser des expressions rationnelles y compris déterminer les valeurs non permises de la variable. 20PC.3(i) Compare les stratégies pour effectuer une opération sur des expressions rationnelles à celles utilisées pour effectuer la même opération sur des nombres rationnels. 20PC.3(j) Développe, explique et applique des stratégies pour simplifier des expressions rationnelles comportant au moins deux opérations sur les expressions rationnelles. 20PC.3(k) Développe, explique et applique des stratégies algébriques pour déterminer la solution, y compris les valeurs non permises, d'équations qui comportent des expressions rationnelles.

à suivre …

Buts : sens du nombre raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
	L'élève
	20PC.3(l) Explique pourquoi une valeur obtenue lors de la solution d'une équation rationnelle n'est pas nécessairement une des solutions de l'équation.
	20PC.3(m) Modélise et résout des situations questions comportant des expressions rationnelles.

Buts : sens du nombre sens spatial raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
L'élève devra :	*L'élève*
20PC.4 Approfondir sa compréhension de la notion de rapport trigonométrique de base, y compris l'utilisation des angles de références de 0° à 360° $(0^0 \le \theta \le 360^0)$ et la détermination de valeurs exactes pour les rapports trigonométriques. [C, CE, R, RP, T, V]	20PC.4(a) Fournit des exemples pertinents à soi, à sa famille et à sa communauté qui soutiennent le besoin de définir des angles en position standard.
	20PC.4(b) Esquisse des angles en position standard à partir de leur mesure.
	20PC.4(c) Détermine, à l'aide ou sans l'aide d'une esquisse, le quadrant dans lequel se situe le côté terminal d'un angle en position standard et justifie son raisonnement.
	20PC.4(d) Détermine l'angle de référence d'un angle en position standard.
	20PC.4(e) Analyse, décrit et généralise le lien entre les angles de référence pour les angles (en position standard) qui sont des réflexions par rapport à l'axe des x et à l'axe des y, p. ex. 30° et 150°, ou -60° et 60°.
	20PC.4(f) Trace un angle en position standard à partir d'un point P(x, y) quelconque situé sur le côté terminal de l'angle.
	20PC.4(g) Développe, explique et applique des stratégies pour déterminer un point sur le coté terminal d'un angle dans chaque quadrant ayant le même angle que l'angle de référence que l'angle ayant P(x, y) sur son coté terminal.
	20PC.4(h) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour déterminer la distance entre l'origine et un point P(x, y) sur le coté terminal d'un angle.

à suivre …

Buts : sens du nombre sens spatial raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	**Indicateurs de réalisation** *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
	L'élève
	20PC.4(i) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour déterminer la valeur de $\sin\theta$, $\cos\theta$, et $\text{tg}\,\theta$ à partir d'un point P(x, y) quelconque sur le côté terminal d'un angle θ.
	20PC.4(j) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour déterminer $\sin\theta$, $\cos\theta$, et $\text{tg}\,\theta$ pour les angles quadrantaux.
	20PC.4(k) Développe, généralise, explique et applique des stratégies (sans l'aide d'un calcul ou de moyens technologiques) pour déterminer le signe de $\sin\theta$, $\cos\theta$, et $\text{tg}\,\theta$ pour une valeur de θ donnée.
	20PC.4(l) Développe, explique et applique des stratégies pour résoudre, pour toute valeur de θ, des équations de la forme $\sin\theta = a$ ou $\cos\theta = a$ où $-1 \leq a \leq 1$ ou des équations de la forme $\text{tg}\,\theta = a$ où a est un nombre réel.
	20PC.4(m) Analyse des triangles dont les angles sont 30°, 60° et 90° ou dont les angles sont 45°, 45° et 90° en vue de généraliser la relation entres les paire de côtés de ces triangles et leurs angles.
	20PC.4(n) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour déterminer la valeur exacte du sinus, du cosinus ou de la tangente, sans l'aide de moyens technologiques, d'un angle dont l'angle de référence est de 30°, 45° ou 60°.
	20PC.4(o) Décrit et généralise des relations et des régularités dans et entre les rapports sinus, cosinus et tangente d'angles compris entre 0° et 360°.
	20PC.4(p) Crée à partir de son vécu et résout des situations-problèmes portant sur des rapports trigonométriques.
	20PC.4(q) Identifie des angles pour laquelle le rapport de la tangente n'existe pas, et explique son raisonnement.

Buts : sens du nombre sens spatial raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
L'élève devra :	*L'élève*
20PC.5 Démontrer une compréhension de la loi du cosinus et la loi des sinus, y compris le cas ambigu. [C, L, R, RP, T]	20PC.5(a) Fournit un diagramme ou une photo pour illustrer une situation pertinente à soi, sa famille ou sa communauté portant sur un triangle qui n'a pas d'angle droit. 20PC.5(b) Développe, explique et applique des stratégies à l'aide des rapports trigonométriques de base pour résoudre des problèmes portant sur les triangles qui n'ont pas d'angle droit. 20PC.5(c) Dérive et explique une démonstration de la loi des sinus ou de la loi du cosinus. 20PC.5(d) Fournit un exemple de situation pertinente à soi, à sa famille, et à sa communauté qui requiert le cas ambigu, fournit un diagramme ou un dessin pour illustrer la situation et explique pourquoi il est nécessaire de considérer le cas ambigu. 20PC.5(e) Applique la loi du cosinus et (ou) la loi des sinus pour résoudre des situations-problèmes. 20PC.5(f) Critique la véracité d'énoncés tels que « Il est possible de construire un triangle étant donné un segment de droite et n'importe quelle paire d'angles dont la somme des mesures est inférieur à 180°. 20PC.5(g) Critique la véracité d'énoncés tels que « Les lois du cosinus et des sinus s'appliquent seulement aux triangle non rectangles.

Buts : sens du nombre raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	**Indicateurs de réalisation** *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
L'élève devra :	*L'élève*
20PC.6 Approfondit sa compréhension de la décomposition en facteurs des expressions polynomiales, y compris : • $a^2x^2 - b^2y^2,\ a \neq 0,\ b \neq 0$ • $a(f(x))^2 - b(f(x)) + c,\ a \neq 0$ • $a^2(f(x))^2 - b^2(g(y))^2,\ a \neq 0,\ b \neq 0$ où *a*, *b* et *c* sont des nombres rationnels. [CE, L, R]	20PC.6(a) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour décomposer en facteurs des expressions polynomiales de la forme : • $a^2x^2 - b^2y^2$, $a \neq 0$, $b \neq 0$ et *a* et *b* sont des nombres réels. • $ca^2x^2 - cb^2y^2$, $a \neq 0$, $b \neq 0$ et *a*, *b* et *c* sont des nombres réels • $a(f(x))^2 - b(f(x)) + c$, $a \neq 0$ et *a*, *b*, *c* et *d* sont des nombres réels • $da(f(x))^2 - db(f(x)) + dc$, $a \neq 0$ et *a*, *b*, *c* et *d* sont des nombres réels • $a^2(f(x))^2 - b^2(g(y))^2$, $a \neq 0$, $b \neq 0$ et *a* et *b* sont des nombres réels. • $da^2(f(x)) - db^2(g(y))^2$, $a \neq 0$, $b \neq 0$ et *a*, *b*, et *c* sont des nombres réels. 20PC.6(b) Vérifie si un binôme donné est un facteur d'une expression polynomiale donnée et explique son raisonnement.

Buts : sens du nombre raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	**Indicateurs de réalisation** *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
L'élève devra :	*L'élève*
20PC.7 Démontrer une compréhension de la notion de fonction quadratique de la forme $y = ax^2 + bx + c$ et leurs graphiques, y compris : • le sommet; • le domaine et l'image; • la direction de l'ouverture; • l'axe de symétrie; • les coordonnées à l'origine. [L, R, RP, T, V]	20PC.7(a) Examine, à l'aide du raisonnement inductif, un ensemble de graphiques de fonctions, explique comment différentes valeurs de *a* , y compris 1, 0 et -1, transforment le graphique $y = ax^2$ et généralise une règle. 20PC.7(b) Examine, à l'aide du raisonnement inductif, une ensemble de graphiques de fonctions, explique comment différentes valeurs de *q* , y compris 0, transforment le graphique de $y = x^2 + q$ et généralise une règle. 20PC.7(c) Examine, à l'aide du raisonnement inductif, une ensemble de graphiques de fonctions, explique comment différentes valeurs de *p* , y compris 0, transforment le graphique de $y = (x - p)^2$ et généralise une règle.

à suivre …

Buts : sens du nombre sens spatial raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	**Indicateurs de réalisation** *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
	L'élève
	20PC.7(d) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour déterminer les coordonnées du sommet, le domaine et l'image, l'axe de symétrie, les coordonnées à l'origine et la direction de l'ouverture d'un graphique d'une fonction quadratique de la forme $f(x) = a(x - p)^2 + q$ sans l'aide de la technologie.
	20PC.7(e) Développe, explique et applique des stratégies pour esquisser le graphique de fonctions de la forme $f(x) = a(x - p)^2 + q$ à l'aide de transformations liées aux valeurs de a, p, et q.
	20PC.7(f) Développe, explique et applique des stratégies (qui ne requièrent ni graphiques ni moyens technologiques) pour déterminer si une fonction quadratique n'a aucun, a un ou a deux points d'intersection avec l'axe des x.
	20PC.7(g) Développe, explique et applique des stratégies pour représenter une fonction quadratique sous la forme $y = a(x - p)^2 + q$ à partir de son graphique ou d'un ensemble de caractéristiques du graphique.
	20PC.7(h) Développe, généralise, explique, écrit et applique des stratégies (y compris en complétant le carré) pour une fonction quadratique représentée sous sa forme équivalente $y = a(x - p)^2 + q$ sous la forme $y = ax^2 + bx + c$.
	20PC.7(i) Examine des exemples de complétion du carré en vue d'identifier, d'expliquer et de corriger toute erreur s'il y a lieu et explique son raisonnement.
	20PC.7(j) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour déterminer les coordonnées à l'origine, le domaine et l'image, l'axe de symétrie et la direction de l'ouverture d'un graphique d'une fonction de la forme $y = ax^2 + bx + c$.
	20PC.7(k) Esquisse le graphique d'une fonction quadratique donnée sous la forme $y = ax^2 + bx + c$.
	20PC.7(l) Modélise une situation à l'aide d'une fonction quadratique et explique toute hypothèse pertinente.
	20PC.7(m) Analyse des fonctions quadratiques, avec ou sans l'aide de moyens technologiques, pour résoudre des situations questions.

Buts : sens du nombre sens spatial raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques

Résultats d'apprentissage obligatoires	**Indicateurs de réalisation** *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
L'élève devra :	*L'élève*
20PC.8 Démontrer une compréhension de la notion d'équation quadratique, y compris la solution de : • équation à une variable • des systèmes d'équations linéaires-quadratiques ou quadratiques-quadratiques à deux variables. [C, L, R, RP, T, V]	*L'intention est de limiter les équations quadratiques à celles qui correspondent à des fonctions quadratiques.* 20PC.8(a) Explique, à l'aide d'exemples, la relation entre les racines d'une équation quadratique, les zéros de la fonction quadratique correspondante et les abscisses à l'origine de son graphique. 20PC.8(b) Dérive la formule quadratique à l'aide du raisonnement déductif. 20PC.8(c) Applique des stratégies pour résoudre une équation quadratique de la forme $ax^2 + bx + c = 0$, y compris : • déterminer les racines carrées; • décomposer en facteurs (la factorisation) ; • compléter le carré; • avoir recours à la formule quadratique; • tracer le graphique de la fonction correspondante (avec ou sans l'aide de moyens technologiques). 20PC.8(d) Explique diverses stratégies pour vérifier la solution d'une équation quadratique. 20PC.8(e) Explique, à l'aide d'exemples, comment le discriminant peut être utilisé pour déterminer si une équation quadratique a deux, a une ou n'a aucune racine réelle et fait le lien avec le nombre de zéros qu'aura la fonction quadratique correspondante. 20PC.8(f) Applique sa compréhension de la notion d'équation et de fonctions quadratique pour identifier et corriger s'il y a lieu toute erreur dans une solution d'une équation quadratique. 20PC.8(g) Résout des situations questions portant sur la représentation et la solution d'équations quadratiques. 20PC.8(h) Apparie des systèmes de fonctions linéaires-quadratiques ou quadratiques-quadratiques au contexte de problèmes donnés. 20PC.8(i) Développe, généralise, explique, et applique des stratégies pour déterminer la solution d'un système de fonctions linéaires-quadratiques ou quadratiques-quadratiques, y compris à l'aide de : • graphiques; • l'algèbre; • moyens technologiques.

à suivre …

Buts : *sens du nombre sens spatial raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques*

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
	L'élève
	20PC.8(j) Explique la signification du ou des points d'intersection dans un système d'équations linéaires quadratiques ou quadratiques-quadratiques en ce qui concerne la situation qui est représentée.
	20PC.8(k) Illustre et explique, pourquoi un système d'équations linéaires-quadratiques ou quadratiques-quadratiques peut avoir un nombre infini de solutions, avoir deux solutions, avoir une solution ou n'en avoir aucune.
	20PC.8(l) Résout des situations questions à l'aide de systèmes d'équations linéaires quadratiques ou quadratiques-quadratiques et explique la stratégie ou son raisonnement.

Buts : *sens du nombre sens spatial raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques*

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
L'élève devra :	*L'élève*
20PC.9 Approfondit sa compréhension de la notion d'inégalité, y compris : • des inégalités quadratiques ayant une variable; • des inégalités linéaires et quadratiques ayant deux variables. [C, L, RP, T, V]	20PC.9(a) Développe, généralise, explique et applique des stratégies pour déterminer la région solution d'inéquations linéaires à deux variables ou d'inéquations quadratiques à deux variables.
	20PC.9(b) Explique, à l'aide d'exemples, comment des points d'essai peuvent être utilisés pour déterminer la région qui satisfait une inégalité ayant deux variables.
	20PC.9(c) Explique, à l'aide d'exemples, quand une ligne continue ou pointillée devrait être utilisée dans la solution graphique à une inégalité ayant deux variables.
	20PC.9(d) Explique la signification de la région solution pour une inégalité ayant deux variables.
	20PC.9(e) Résout des situations questions comportant une inégalité ayant deux variables.
	20PC.9(f) Développe, généralise, explique et applique des stratégies telles que l'analyse par cas, trace le graphique, détermine les racines et des points d'essai ou l'analyse des signes pour déterminer la solution d'une inégalité quadratique ayant une variable.
	20PC.9(g) Modélise et résout des situations questions portant sur une inégalité quadratique ayant une variable.
	20PC.9(h) Interprète la solution d'une situation question comportant une inégalité quadratique ayant une variable.

Buts : *sens du nombre sens spatial raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques*

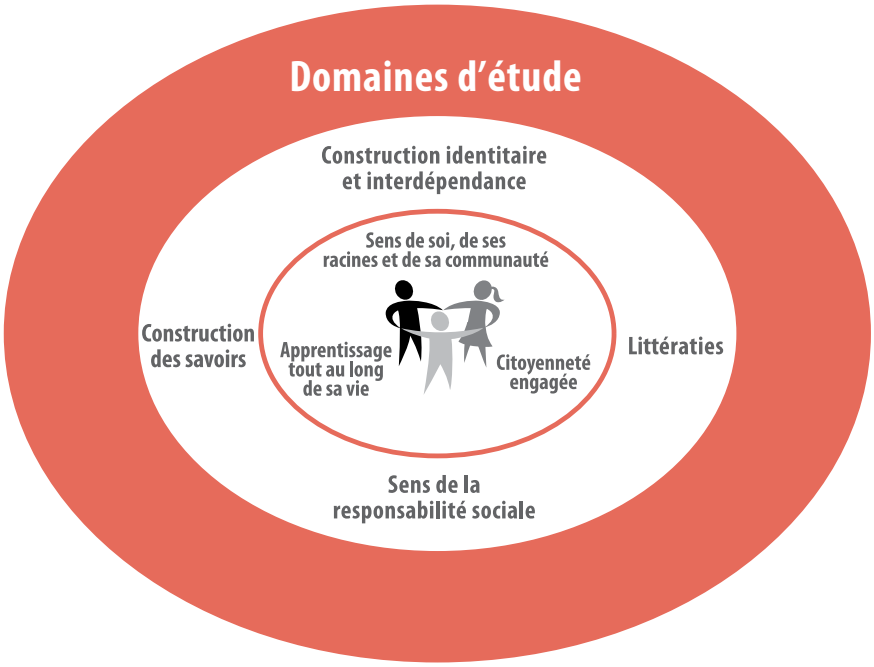
Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
L'élève devra :	*L'élève*
20PC.10 Démontrer une compréhension de suites et de séries arithmétiques et géométriques (finies and infinies). [L, R, RP, T]	20PC.10(a) Identifie les hypothèses sur lesquelles repose l'identification et la définition d'une suite ou d'une série arithmétique ou géométrique. 20PC.10(b) Fournit un exemple de suite répétitive qui est ni arithmétique ni géométrique 20PC.10(c) Fournit des exemples de suites arithmétiques ou géométriques pertinentes à soi, à sa famille et à sa communauté. 20PC.10(d) Fournit et justifie un exemple de suite arithmétique. 20PC.10(e) Formule des suites arithmétiques ou géométriques à partir de l'information donnée. 20PC.10(f) Développe, généralise, explique et applique une règle ou d'autres stratégies pour déterminer les valeurs de t_1, a, d, n, ou S_n dans des situations questions portant sur des suites arithmétiques. 20PC.10(g) Résout des situations questions portant sur des suites et des séries arithmétiques. 20PC.10(h) Développe, généralise, explique, et applique une règle ou d'autres stratégies pour déterminer les valeurs de t_1, a, r, n, ou t_n dans des situations questions portant sur des suites géométriques. 20PC.10(i) Développe, généralise, explique, et applique une règle ou autres stratégies pour déterminer les valeurs de t_1, a, d, n, ou S_n dans des situations questions portant sur des séries géométriques. 20PC.10(j) Développe, généralise, explique, et applique une règle ou autres stratégies pour déterminer la somme de suites géométriques infinies et applique sa compréhension de la notion à la résolution de situations questions. 20PC.10(k) Analyse des séries géométriques en vue d'en faire le tri selon qu'elles soient convergentes ou divergentes et explique son raisonnement.

Buts : *sens du nombre sens spatial raisonnement logique attitude positive face aux mathématiques*

Résultats d'apprentissage obligatoires	Indicateurs de réalisation *Suggestions pour déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage*
L'élève devra :	*L'élève*
20PC.11 Démontre une compréhension de la notion de fonction inverse de : • fonctions linéaires • fonctions quadratiques. [L, R, T, V]	20PC.11(a) Décrit le lien entre une fonction et l'inverse de cette fonction. 20PC.11(b) Applique sa compréhension d'expressions rationnelles pour déterminer les valeurs permises et les valeurs non permises pour des fonctions inverses. 20PC.11(c) Analyse et décrit le lien entre des asymptotes verticales et les valeurs non permises. 20PC.11(d) Développe, explique et applique des stratégies pour tracer, avec ou sans l'aide de moyens technologiques, le graphique de $y = \frac{1}{f(x)}$ étant donné soit l'équation soit le graphique pour $y = f(x)$ où $f(x)$ est un polynomial du 2e degré ou moins. 20PC.11(e) Développe, explique et applique des stratégies pour tracer, avec ou sans l'aide de moyens technologiques, le graphique de $y = f(x)$ étant donné soit l'équation soit le graphique pour $y = \frac{1}{f(x)}$, où $f(x)$ est un polynomial du 2e degré ou moins. 20PC.11(f) Trace, avec ou sans l'aide de la technologie, le graphique d'une fonction sous sa forme $y = \frac{1}{f(x)}$ 20PC.11(g) Analyse les fonctions inverses en vue de décrire le comportement final des fonctions.

Les mathématiques et les autres matières

Le contexte fournit une signification, une pertinence et une utilité à l'apprentissage. L'élève qui apprend les mathématiques en contexte devient responsable de son apprentissage et engagé dans celui-ci. Il ou elle peut faire des liens avec son vécu et trouver l'apprentissage plus signifiant. Ces liens lui permettent également de faire des liens entre les résultats d'apprentissage en mathématiques ainsi qu'entre les apprentissages en mathématiques 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 point d'ancrage pour une étude interdisciplinaire.

Lexique

Voir ressources pour les lexiques M à 5 et M à 9 : http://www.progetudes.gov.sk.ca

Analyse de cas – Méthode de résolution des inéquations par laquelle les combinaisons possibles de signes des facteurs individuels sont considérées séparément, à titre de cas individuels, et les résultats sont combinés de façon logique. Par exemple, si ab< 0, on résout séparément les deux cas possibles de a <0 et b> 0 et de a>0 et b<0, puis on combine les solutions pour que la solution finale satisfasse les deux cas.

Analyse des signes – Analyse des signes d'une expression ou d'une fonction dans un intervalle donné en composant les signes des facteurs individuels de l'expression ou de la fonction.

Angle quadrantal – Angle en position normale dont le côté terminal est situé sur un axe de coordonnées.

Équation – Une équation est un énoncé qui établit qu'une expression ou quantité est égale à une autre. Une équation est aussi un énoncé algébrique qui comprend deux expressions liées par le signe d'égalité. Il y a toujours quelque chose sur chaque côté du signe d'égalité donc il ne faut jamais écrire $2 + 3 =$ ou $f(x) =$.

Expression– Une combinaison finie de symboles (symboles numériques ou variables) liés par le biais d'opérations mathématiques, excluant les égalités et les inégalités.

Fonction – Type de relation qui associe à chaque nombre d'un ensemble un et un seul nombre d'un deuxième ensemble. L'ensemble de départ est le domaine de la fonction tandis que l'ensemble d'arrivée est l'image de la fonction.

Généralisation – Raisonnement par lequel on décrit une régularité ou un processus général à partir d'exemples et de cas particuliers. Souvent, la généralisation est une démarche d'induction mathématique, mais elle peut également faire appel à la preuve par déduction appliquée à la régularité ou au processus.

Mesure directe – Mesure obtenue à l'aide d'un instrument de mesure, comme un mètre, un thermomètre ou une balance, utilisé pour mesurer physiquement l'objet ou la quantité en question.

Mesure indirecte – Utilisation de proportions et de relations d'homothétie, comme des triangles semblables, le théorème de Pythagore et les rapports trigonométriques pour déterminer une mesure qui ne peut pas être ou qui n'a pas été mesurée directement. La mesure indirecte est la détermination d'une mesure d'après d'autres mesures connues plutôt que d'après une mesure physique.

Organisateur graphique – Représentation visuelle ou concrète de connaissances, idées ou concepts, et des liens entre eux.

Point de mesure (point d'essai) – Point utilisé pour déterminer le signe d'une expression ou d'une fonction dans l'intervalle dans lequel est situé le point.

Preuve – Démonstration de la vérité d'une conclusion mathématique au moyen d'une argumentation logique comprenant la justification de chaque étape. Cette démonstration est ainsi construite qu'elle prend en compte tous les scénarios possibles.

Raisonnement par déduction – Raisonnement qui procède d'un cas général (qui a été prouvé ou qui est accepté) pour arriver à une conclusion spécifique. Par exemple, si vous savez que la somme des angles d'un triangle est toujours 180°, vous pouvez déterminer par déduction la mesure du troisième angle d'un triangle lorsque vous connaissez les mesures des deux autres angles.

Raisonnement par induction – Forme de raisonnement qui tire une conclusion ou une règle générale à partir de cas particuliers. Par exemple, si on examine plusieurs triangles et que l'on constate que la somme des angles internes de chacun des triangles est égale à 180°, on peut conclure par raisonnement inductif (sans preuve) que la somme des angles internes de tout triangle est égale à 180°.

Référent – Représentation concrète ou physique et personnelle d'une quantité ou d'une unité de mesure. Par exemple, comme référent pour un centimètre, certaines personnes peuvent utiliser la largeur de leur pouce pour représenter un pouce.

Relation – Description du lien qui existe entre deux ensembles d'éléments.

Série convergente – Une série est convergente si, à mesure que le nombre de termes utilisés pour déterminer la valeur de la série augmente, la somme se rapproche d'une valeur particulière.

Série divergente – Une série est divergente si, à mesure que le nombre de termes utilisés pour déterminer la valeur de la série augmente, la somme oscille entre les valeurs ou augmente sans limite (terme positif ou négatif).

Situation-problème – Une situation complexe dans laquelle l'apprenant est confronté à un défi qui est perçu comme un obstacle à franchir. Les situations-problèmes peuvent être des problèmes réels (l'élève ne sait pas encore comment résoudre le problème) ou des problèmes qui permettent à l'élève de s'exercer (l'élève a déjà vu des exemples illustrant comment résoudre le problème).

Transformation – Dans une expression algébrique, remplacement des variables par leurs valeurs tirées d'un autre ensemble de variables. Changement résultant dans le graphe d'une fonction lorsqu'on remplace un ou plusieurs coefficients numériques dans l'équation de la fonction, et vice versa.

Vérification – Démonstration qu'un résultat ou un ensemble particulier de résultats satisfait à une équation. La vérification peut également être la démonstration qu'une généralisation est vraie pour un cas particulier.

Bibliographie

Alberta Education. (2006). System Improvement Group. *Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC), Consultation d'établissements d'enseignement postsecondaire et du monde des affaires et de l'industrie concernant leurs exigences en mathématiques de niveau secondaire.* Rapport final rédigé par : System Improvement Group, Alberta Education. Disponible à : http://www.education.gov.ab.ca/french/poc/Math/RapportFinal_06.pdf (Consulté le 4 décembre 2007).

Alberta Education. (2006). *Nos mots nos façons : Enseigner aux apprenants des Premières nations, des Métis et des Inuits.* Edmonton : Alberta Education.

Alberta Education. (2005). *Pleins feux sur l'enquête : Guide de mise en œuvre de l'apprentissage fondé sur l'enquête.* Edmonton : Alberta Education.

Armstrong, Thomas. (1993). *Seven Kinds of Smart: Identifying and Developing your Many Intelligences.* New York, NY : NAL-Dutton.

Association canadienne d'éducation de langue française. (2006). *Cadre d'orientation en construction identitaire.* Québec : Association canadienne d'éducation de langue française (ACELF).

Banks, J. A. et Banks C. A. M. (1993). *Multicultural Education: Issues and Perspectives*, 2e éd., Boston, MA : Allyn and Bacon.

Bégin, L., Bleau, M. et Landry L. (2000). *L'école orientante. La formation de l'identité à l'école.* Outremont : Les éditions Logiques.

Burns, M. et Silbey, R. (2000). *So you have to teach math? Sound advice for K-6 teachers.* Sausalito, CA : Math Solutions Publications.

Caine, R. N. et Caine G. (1991). *Making Connections: Teaching and the Human Brain,* Alexandria, VA : Association for Supervision and Curriculum Development.

Conseil des ministres de l'éducation du Canada. (2003). Info-synthèse : Langue/culture/identité. *La francisation : contenus de formation.* Projet pancanadien de français langue première à l'intention de la maternelle à la 2e année.

Cormier, M. (2005). *La pédagogie en milieu minoritaire francophone : une recension des écrits.* Ottawa : Fédération canadienne des enseignants et enseignantes (FCE).

de Champlain, D., Mathieu, P. et Tessier, H. (1990) *Lexique Mathématique Enseignement secondaire.* Beauport : Les Éditions du Triangle d'Or Inc.

Demers, S., Éthier, M.-A.; Lefrançois, D. (2010). Quel type de citoyen former? Longueuil : Association québécoise de l'enseignement des éducateurs et éducatrices du primaire (AQEP). *Vivre le primaire*, 23 (1), 18-20.

Éducation et Jeunesse Manitoba. (2003). *Intégration des perspectives autochtones dans les programmes d'études : Ouvrage de référence pour les concepteurs de programmes d'études, les enseignants et les administrateurs.* Winnipeg : Education et Jeunesse Manitoba.

Gauvin, L. (2009). *La construction langagière, identitaire et culturelle en milieu minoritaire et les programmes d'études fransaskois pour la quatrième année.* Manitoba : Collège universitaire St-Boniface.

Giguère, C. (2006). Citoyenneté 101. Centre de développement pour l'exercice de la citoyenneté. Site consulté le 10 février 2010 : http://www.citoyennete.qc.ca/archives/docs/06-08_citoyennete101.ppt

Hiebert, J., Carpenter, T., Fennema, E., Fuson, K., Wearne, D., Murray, H., Olivier, A., et Human, P. (1997). *Making sense: Teaching and learning mathematics with understanding.* Portsmouth, NH : Heinemann.

Hope, J. A., Reys B.J., et Reys, R.E. (2006). *Calcul en tête Stratégie de calcul mental pour les élèves de 8 à 12 ans.* Traduction de Bernard Théorêt et adaptation de Francesca Gianesin. Montréal, Québec : Chenelière Éducation.

Hope, J. A., Reys B.J., et Reys, R.E. (2006). *Calcul en tête Stratégie de calcul mental pour les élèves de 13 à 15 ans.* Traduction de Yanick Beaudoin et adaptation de Francesca Gianesin. Montréal, Québec : Chenelière Éducation.

Kuhlthau, C.C. et Todd, R. J. (2008). *Guided inquiry: A framework for learning through school libraries in 21st century schools.* Newark, NJ : Rutgers University.

Lafortune, Louise. (1992). *Dimension affective en mathématiques.* Mont-Royal, Québec : Modulo Éditeur.

Lafortune, Louise. (1988). *L'enseignement des mathématiques d'appoint aux adultes : étude des méthodes pédagogiques et des attitudes des enseignants et enseignantes.* Montréal : Cégep André-Laurendeau.

Landry, R. et Allard R. (1999). L'éducation dans la francophonie minoritaire. Thériault, J. Y. (dir.). *Francophonies minoritaires au Canada : l'état des lieux* (p. 403-433). Moncton : Les Éditions d'Acadie.

Landry, R., Allard, R., Deveau, K. et Bourgeois, N. (2005). Autodétermination du comportement langagier en milieu minoritaire : un modèle conceptuel. *Francophonies d'Amérique*, 20, 63-78.

Landry, R. et Rousselle, S. (2003). *Éducation et droits collectifs. Au-delà de l'article 23 de la Charte.* Moncton : Les éditions de la Francophonie.

McGrath, H. et Noble, T. Adaptation française de Gervais Sirois. (2008). *Huit façons d'enseigner, d'apprendre et d'évaluer.* Montréal : Chenelière/McGraw-Hill.

McAskill, B. et al. WNCP *Mathematics Research Project: Final Report.* Victoria, BC : Holdfast Consultants Inc. (2004). Disponible à : http://www.wncp.ca/math/Final_Report.pdf (Consulté le 20 septembre 2007).

Ministère de l'Apprentissage de la Saskatchewan. (1993). *Évaluation de l'élève : Manuel de l'enseignant.* Regina : Ministère de l'Apprentissage de la Saskatchewan.

Mills, H. et Donnelly, A. (2001). *From the ground up: Creating a culture of inquiry.* Portsmouth, NH : Heinemann Educational Books, Ltd.

NCTM (2009). *Focus in High School Mathematics Reasoning and Sense Making.* Reston, VA : NCTM.

NCTM (2005). *Computation, Calculators, and Common Sense: A Position of the National Council of Teachers of Mathematics.* (May 2005). Reston, VA : NCTM. http://www.nctm.org/uploadedFiles/About_NCTM/Position_Statements/computation.pdf (Consulté le 20 septembre 2007).

NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics.* Reston, VA : NCTM.

Rubenstein, Rheta N. (2001). *Mental Mathematics beyond the Middle School: Why? What? How?* In Mathematics Teacher, vol. 94, n: 6 (Septembre), p. 442-446.

Schuster, L. et Canavan Anderson, N. (2005). *Good questions for math teaching: Why ask them and what to ask, Grades 5 – 8.* Sausalito, CA : Math Solutions Publications.

Shaw, J. M. et Cliatt, M. J. P. (1989). *Developing Measurement Sense. In P. R. Trafton (dir.), New Directions for Elementary School Mathematics: 1989 Yearbook.* (p. 149-155). Reston, VA : National Council of Teachers of Mathematics.

Steen, L. A. (1990). *On the Shoulders of Giants: New Approaches to Numeracy.* Washington, DC : Mathematical Sciences Education Board, National Research Council.

Stiff, Lee. (2001). Constructivist mathematics and unicorns (President's Message). In NCTM *News Bulletin.* Reston, VA : NCTM.

Sullivan, P. (2002). *Good questions for math teaching: Why ask them and what to ask, K-6.* Sausalito, CA : Math Solutions Publications.

Van de Walle, J. A. et Lovin, L. H. Adaptation française de Cornelle Kazadi et Michelle Poirier-Patry. (2008). *L'enseignement des mathématiques. L'élève au centre de son apprentissage. Tome 2.* Québec : Éditions du Renouveau Pédagogique, Inc.

Van de Walle, J. A. et Lovin, L. H. Adaptation française de Cornelle Kazadi et Michelle Poirier-Patry. (2008). *L'enseignement des mathématiques. L'élève au centre de son apprentissage. Tome 3.* Québec : Éditions du Renouveau Pédagogique, Inc.

Wiggins, G. et McTighe, J. (2005) *Understanding by design.* Alexandria, VA : Association for Supervision and Curriculum Development.

Western and Northern Canadian Protocol for Collaboration in Basic Education (Kindergarten to Grade 12) (2006). *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques M-9, Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens,* mai 2006. http://www.wncp.ca/french/subjectarea/mathematics/cc.aspx

Western and Northern Canadian Protocol for Collaboration in Basic Education (Kindergarten to Grade 12) (2006). *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques 10-12, Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens,* janvier 2006. http://www.wncp.ca/french/subjectarea/mathematics/cc.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 :

   ☐ parent ☐ enseignant(e) ☐ enseignant(e)-ressource ☐ conseiller/conseillère d'orientation

   ☐ administrateur/administratrice d'école ☐ membre du conseil scolaire

   ☐ enseignant(e)-bibliothécaire ☐ membre du conseil école-communauté

   ☐ autre _____

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

2. a) Veuillez indiquer quel(s) format(s) du programme d'études vous avez utilisé(s) :

   ☐ imprimé

   ☐ en ligne

   b) Veuillez indiquer quel(s) format(s) du programme d'études vous préférez :

   ☐ imprimé

   ☐ en ligne

3. 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

4. Expliquez quels aspects vous avez trouvé :

   Les plus utiles :

   Les moins utiles :

5. Commentaires supplémentaires :

6. Facultatif :

   Nom : _____

   École : _____

   Tél. : _____ Téléc. : _____

   Courriel : _____

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

Veuillez renvoyer le formulaire une fois rempli à :

La direction des programmes d'études
Ministère de l'Éducation
2220, avenue College
Regina SK S4P 4V9
Téléc. : 306-787-3164