



MATHÉMATIQUES : 7^e ANNÉE

Ensemble de ressources intégrées 2007

Tous droits réservés © 2007 Ministry of Education, Province of British Columbia

Avis de droit d’auteur

Toute reproduction, en tout ou en partie, sous quelque forme et par quelque procédé que ce soit, est interdite sans l’autorisation écrite préalable de la province.

Avis de propriété exclusive

Ce document contient des renseignements privés et confidentiels pour la province. La reproduction, la divulgation ou toute autre utilisation de ce document sont expressément interdites, sauf selon les termes de l’autorisation écrite de la province.

Exception limitée à l'interdiction de reproduire

La province autorise la copie et l’utilisation de cette publication en entier ou en partie à des fins éducatives et non lucratives en Colombie-Britannique et au Yukon (a) par tout le personnel des conseils scolaires de la Colombie-Britannique, y compris les enseignants et les directions d’école, par les organismes faisant partie du *Educational Advisory Council* et identifiés dans l’arrêté ministériel, par d’autres parties offrant directement ou indirectement des programmes scolaires aux élèves admissibles en vertu de la *School Act*, R.S.B.C. 1996, c.412, ou *Independent School Act*, R.S.B.C. 1996, c.216, (lois scolaires), et (b) par d’autres parties offrant directement ou indirectement des programmes scolaires sous l’autorité du ministre du Département d’éducation du Yukon tel que défini dans le *Education Act*, R.S.Y. 2002, c.61.

REMERCIEMENTS

Remerciements	III
---------------------	-----

PRÉFACE

Préface	V
---------------	---

INTRODUCTION

Raison d'être	3
Perspectives autochtones	4
Domaine affectif	4
Nature des mathématiques	5
Objectifs du programme d'études de Mathématiques M à 7	7
Composantes du programme d'études	8
Vue d'ensemble du programme de Mathématiques M à 7 – Concepts clés	10
Processus mathématiques	14
Durée d'enseignement suggérée	16
Références	16

CONSIDÉRATIONS CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Politique relative aux autres modes de présentation des sujets délicats (<i>Alternative Delivery Policy</i>) ...	25
Inclusion, égalité et accessibilité pour tous les apprenants	25
Collaboration avec la communauté autochtone	26
Technologies de l'information et des communications	26
Droit d'auteur et responsabilité	27
Développement de la réceptivité aux mathématiques	28
Orientation pédagogique	28
Mise en application des mathématiques	30

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE PRESCRITS

Introduction	35
Résultats d'apprentissage prescrits : 7 ^e année	38

RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Introduction	43
7 ^e année	
Éléments clés	48
Le nombre	50
Les régularités et les relations	53
La forme et l'espace	55
La statistique et la probabilité	58

MODÈLES D'ÉVALUATION FORMATIVE

Introduction	63
7 ^e année	68

RESSOURCES D'APPRENTISSAGE

Renseignements généraux	91
-------------------------------	----

Le ministère de l'Éducation tient à remercier toutes les personnes et tous les organismes partenaires qui, sous la responsabilité de Richard DeMerchant du Ministère, ont contribué à l'élaboration de l'ERI de Mathématiques M à 7. Le Ministère tient aussi à remercier tous ceux et celles qui ont participé à ce travail, et notamment les partenaires du Protocole du Nord et de l'Ouest canadiens (PONC) pour l'élaboration du *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques M-9* sur lequel est fondé cet ERI.

ÉQUIPE DE RÉDACTION • MATHÉMATIQUES M À 7

Lori Boychuk	District scolaire n° 91 (Nechako Lakes)
Rosamar Garcia	District scolaire n° 38 (Richmond)
Glen Gough	District scolaire n° 81 (Fort Nelson)
Linda Jensen	District scolaire n° 35 (Langley)
Carollee Norris	District scolaire n° 60 (Peace River North)
Barb Wagner	District scolaire n° 60 (Peace River North)
Joan Wilson	District scolaire n° 46 (Sunshine Coast)
Donna Wong	District scolaire n° 36 (Surrey)

AVEC LE SOUTIEN DE :

Liliane Gauthier	Saskatchewan Learning
Pamela Hagen	District scolaire n° 43 (Coquitlam), University of British Columbia
Jack Kinakin	District scolaire n° 20 (Kootney-Columbia)
Heather Morin	Ministère de l'éducation de la Colombie-Britannique
Janice Novakowski	District scolaire n° 38 (Richmond), University of British Columbia
GT Publishing Services Ltd.	Coordination du projet, rédaction et préparation de la version originale anglaise du document

Cet Ensemble de ressources intégrées (ERI) fournit l'information de base dont les enseignants auront besoin pour la mise en œuvre du programme d'études de Mathématiques M à 7. Ce document remplace l'ERI *Mathématiques M à 7* (1997).

L'information contenue dans ce document est aussi accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.bced.gov.bc.ca/irp/firp.htm

Les paragraphes qui suivent décrivent brièvement les composantes de cet ERI.

INTRODUCTION

L'introduction fournit des renseignements généraux sur le programme d'études de Mathématiques M à 7, tout en précisant les points particuliers et les exigences spéciales.

Cette section renferme les renseignements suivants :

- la raison d'être du programme d'études de Mathématiques M à 7 dans les écoles de la Colombie-Britannique;
- les objectifs du programme d'études de Mathématiques M à 7;
- la description des composantes du programme, qui sont regroupées en fonction des résultats d'apprentissage prescrits faisant partie d'un même domaine d'intérêt;
- une vue d'ensemble du programme d'études de Mathématiques M à 7 (tableau);
- la durée d'enseignement suggérée pour chaque cours;
- des renseignements ayant trait au contexte d'enseignement des Mathématiques M à 7.

CONSIDÉRATIONS CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Cette section de l'ERI renferme des renseignements complémentaires qui aideront les enseignants à élaborer leurs stratégies d'enseignement et à préparer la mise en œuvre de ce programme d'études en vue de répondre aux besoins de tous les apprenants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE PRESCRITS

Cette section de l'ERI contient les résultats d'apprentissage prescrits. Ces derniers représentent les normes de contenu prescrit pour les programmes d'études provinciaux. Ils précisent les attitudes, les

compétences et les connaissances nécessaires pour chaque matière. Ils expriment ce que les élèves doivent savoir et savoir faire à la fin du cours.

Les résultats d'apprentissage prescrits présentés dans l'ERI de Mathématiques M à 7 sont fondés sur les résultats d'apprentissage du *Cadre commun des programmes d'études de Mathématiques M-9* du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC), accessible en ligne à l'adresse suivante : www.wncp.ca.

RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Cette section de l'ERI renferme l'information nécessaire à l'évaluation formative et à la mesure du rendement des élèves, et comprend des indicateurs de réussite précis qui aideront les enseignants à évaluer le rendement des élèves pour chaque résultat d'apprentissage prescrit. Les indicateurs de réussite décrivent ce que les élèves doivent être en mesure de faire pour montrer qu'ils satisfont entièrement aux exigences du programme d'études pour la matière et l'année en question. Aucun des indicateurs de réussite n'est obligatoire; ils sont fournis pour aider les enseignants à évaluer dans quelle mesure les élèves atteignent les résultats d'apprentissage prescrits.

Les indicateurs de réussite proposés dans le présent ERI sont fondés sur les indicateurs de rendement du *Cadre commun des programmes d'études de Mathématiques M-9* du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC).

Le *Cadre commun des programmes d'études de Mathématiques M-9* du PONC est accessible en ligne à l'adresse suivante : www.wncp.ca

Cette section renferme aussi des éléments clés, qui consistent en des descriptions de contenu qui servent à préciser la profondeur et la portée des résultats d'apprentissage prescrits.

MODÈLES D'ÉVALUATION FORMATIVE

Cette section renferme des modèles d'évaluation formative fondés sur les résultats d'apprentissage prescrits du programme d'études. Ces modèles ont été élaborés par des enseignants de la Colombie-Britannique et elles servent à faciliter l'évaluation formative. Ces unités ne constituent que des suggestions et les enseignants peuvent les utiliser ou les modifier au besoin à mesure qu'ils planifient la mise en œuvre du programme d'études.

Chaque modèle mentionne les résultats d'apprentissage prescrits et les indicateurs de réussite proposés, la durée d'enseignement suggérée, une série d'activités d'évaluation et des exemples d'instruments d'évaluation.

RESSOURCES D'APPRENTISSAGE

Cette section renferme des renseignements généraux sur les ressources d'apprentissage; elle inclut l'URL permettant de consulter les titres, les descriptions et l'information nécessaire pour commander les ressources recommandées de la collection par classe du programme d'études de Mathématiques M à 7.

[Remarque : La collection par classe du programme de Mathématiques M à 7 sera mise à jour au fur et à mesure que de nouvelles ressources seront autorisées par le Ministère.]



INTRODUCTION

Cet ensemble de ressources intégrées (ERI) constitue le programme d'études officiel du Ministère pour les cours de Mathématiques M à 7. L'élaboration de cet ERI a été guidée par les principes suivants :

- L'apprentissage nécessite la participation active de l'élève.
- Chacun apprend à sa façon et à son rythme.
- L'apprentissage est un processus à la fois individuel et collectif.

Par ailleurs, ce document tient compte du fait que des jeunes aux antécédents, aux intérêts, aux aptitudes et aux besoins variés fréquentent les écoles de la Colombie-Britannique. Dans la mesure du possible, les résultats d'apprentissage et les indicateurs de réussite tentent de répondre à ces besoins et de garantir l'égalité de tous les apprenants ainsi que leur accès à ce programme d'études.

L'ERI de Mathématiques M à 7 est fondé sur le *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques M-9* (mai 2006) du Protocole du Nord et le l'Ouest canadiens (PONC). La liste exhaustive des références ayant servi à documenter la révision de ce cadre commun et de l'ERI se trouve à la fin de la présente section.

De septembre à novembre 2006, le public a pu examiner la version préliminaire du programme d'études de Mathématiques M à 7 et y réagir. Cette mise à jour de l'ERI tient compte des commentaires obtenus des éducateurs, des élèves, des parents et d'autres collaborateurs du monde de l'éducation.

RAISON D'ÊTRE

Le programme d'études de Mathématiques M à 7 vise à fournir aux élèves l'occasion de faire progresser leurs connaissances, leurs compétences et leurs attitudes liées aux mathématiques.

Les élèves sont des apprenants curieux et actifs ayant tous des intérêts, des habiletés et des besoins qui leur sont propres. Chacun arrive à l'école avec son propre bagage de connaissances, de vécu et d'acquis. L'établissement de liens entre ces acquis et ce vécu est un élément clé du développement de la numératie.

La compétence mathématique peut se définir comme la combinaison de la connaissance mathématique et des aptitudes à résoudre des problèmes et à communiquer, qui est requise de tout individu pour lui permettre d'évoluer avec succès dans notre monde technologique. La compétence mathématique est beaucoup plus vaste que la simple connaissance des nombres et des opérations sur les nombres (British Columbia Association of Mathematics Teachers, 1998).

Les élèves apprennent quand ils peuvent attribuer une signification à ce qu'ils font; et chacun d'entre eux doit construire son propre sens des mathématiques. C'est en allant du plus simple au plus complexe ou du plus concret au plus abstrait que les élèves ont le plus de possibilités de développer leur compréhension des mathématiques. Il existe de nombreuses approches pédagogiques destinées aux enseignants qui ont à composer avec les multiples modes d'apprentissage de leurs élèves ainsi qu'avec leurs stades de développement respectifs. Ces approches concourent au développement de concepts mathématiques valides et transférables : quels que soient leurs niveaux, tous les élèves bénéficieront d'un enseignement appuyé par une vaste gamme de matériaux, d'outils et de contextes pour développer leurs conceptions personnelles des nouvelles notions de mathématiques qui leur sont proposées. La discussion entre élèves peut engendrer des liens essentiels entre des représentations concrètes, imagées et symboliques des mathématiques. L'information tirée de ces discussions peut servir à l'évaluation formative et à orienter les activités d'enseignement.

Les enseignants, à titre de « catalyseurs d'apprentissage », devraient signaler les « manifestations » des concepts de mathématiques dans l'environnement des élèves, à l'école ou à la maison. Les mathématiques sont présentes dans toutes les matières scolaires et le faire remarquer aux élèves fournit aux enseignants la possibilité d'ancrer leurs activités d'enseignement dans la réalité des élèves.

Le milieu d'apprentissage offert aux élèves devrait encourager et respecter leur vécu et tous leurs modes de pensée, quels qu'ils soient. Ainsi, tout élève devrait se sentir en mesure de prendre des risques intellectuels en posant des questions et en formulant des hypothèses. L'exploration de situations de résolution de problèmes est essentielle au développement de stratégies personnelles et de littératie mathématique. Les élèves doivent se rendre compte qu'il est tout à fait acceptable de résoudre des problèmes de différentes façons et d'arriver à différentes solutions. Les expériences d'apprentissage positives aident les élèves à prendre de l'assurance et à valoriser l'apprentissage des mathématiques.

PERSPECTIVES AUTOCHTONES

Les élèves autochtones de la Colombie-Britannique viennent de régions géographiques diverses et ont un vécu culturel et linguistique varié. Ils fréquentent l'école dans différents milieux comprenant des communautés urbaines, rurales et isolées. Les enseignants doivent comprendre la diversité de cultures et de vécus de leurs élèves.

Les élèves autochtones proviennent de cultures où la participation active mène à l'apprentissage. Traditionnellement, l'écrit ne recevait que peu d'attention. La communication orale ainsi que la mise en pratique et l'expérience jouent un rôle important dans l'apprentissage et la compréhension chez l'élève. Il est aussi essentiel que les enseignants comprennent les signaux non verbaux et y réagissent afin d'optimiser l'apprentissage et la compréhension de leurs élèves en mathématiques. Ainsi, selon leur style d'apprentissage, ces élèves cherchent à établir des liens dans leur apprentissage et apprennent mieux lorsque les mathématiques sont mises en contexte et non présentées comme un ensemble d'éléments discrets.

On doit disposer de nombreuses stratégies d'enseignement et d'évaluation pour tirer parti des divers savoirs, cultures, modes de communication, habiletés, attitudes, expériences et modes d'apprentissage des élèves. « *Ces stratégies devraient refléter une ferme intention d'offrir une éducation multiculturelle de haut niveau, c.-à-d. allant au-delà de l'inclusion ponctuelle de thèmes ou de symboles folkloriques* » (Banks and Banks, 1993).

DOMAINE AFFECTIF

Selon la taxonomie de Bloom, les activités d'apprentissage peuvent affecter trois domaines psychologiques : le domaine affectif (le développement du vocabulaire émotionnel : les attitudes), le domaine cognitif (les compétences intellectuelles : les connaissances) et le domaine psychomoteur (les habiletés physiques ou manuelles : les aptitudes). Le domaine affectif a trait aux perceptions et aux réponses émotionnelles, par exemple les sentiments, les valeurs, l'appréciation, l'enthousiasme, les motivations et les attitudes.

Sur le plan affectif, il est important que les élèves adoptent une attitude positive envers les matières qui leur sont enseignées, car cela aura un effet profond et marquant sur l'ensemble de leurs apprentissages. Les environnements qui offrent des chances de succès et favorisent le sentiment d'appartenance ainsi que la prise de risques contribuent au maintien de l'attitude positive des élèves et de leur confiance en eux-mêmes. Une recherche conclut en effet que les élèves participant le plus activement à l'école et à leur apprentissage des mathématiques sont beaucoup plus susceptibles de réussir à l'école et en mathématiques (Nardi et Steward, 2003). Les élèves qui auront une attitude positive envers les mathématiques seront vraisemblablement motivés et disposés à apprendre, à participer à des activités, à persévérer pour que leurs problèmes ne demeurent pas irrésolus, et à s'engager dans des pratiques réflexives.

Au cours des dix dernières années, des recherches ont permis de faire des progrès considérables dans la compréhension de l'importance ou de l'utilisation du domaine affectif dans le processus d'apprentissage. Parallèlement, on a assisté à un accroissement des recherches portant précisément sur le lien entre le domaine affectif et l'apprentissage des mathématiques, lesquelles ont clairement montré l'importance de ce lien (McLeod, 1988, 1992 et 1994; Hannula, 2002 et 2006; Malmivuori, 2001 et 2006). Les enseignants, les élèves et les parents doivent comprendre la relation qui existe entre les domaines affectif et cognitif; et ils doivent s'efforcer de miser sur les aspects affectifs de l'apprentissage qui contribuent au développement d'attitudes positives. Pour réussir, les élèves doivent apprendre à se fixer des objectifs réalisables et à s'autoévaluer au fur et à mesure qu'ils s'efforcent de réaliser ces objectifs.

Les élèves qui ont de la facilité dans une matière font preuve d'une plus grande confiance en eux et sont susceptibles d'obtenir un meilleur rendement scolaire (Denton & McKinney, 2004; Hannula, 2006; Smith et al., 1998). Les enseignants peuvent intégrer à leur enseignement des mathématiques des activités d'apprentissage actif ou coopératif, lesquelles favoriseraient la compréhension des concepts, des attitudes positives et, ainsi, la réussite scolaire des élèves (Denton et McKinney, 2004). En donnant à leurs élèves l'occasion de partager leurs réponses et leurs stratégies et de discuter de celles-ci, les enseignants favorisent le développement de leurs compétences en mathématiques; lorsqu'ils leur permettent de mettre en application certains sujets ou concepts mathématiques dans des contextes significatifs et attrayants, les enseignants favorisent une compréhension accrue des concepts mathématiques.

Il est essentiel que les enseignants, les élèves et les parents comprennent la relation qui existe entre les domaines affectif et cognitif; et qu'ils s'efforcent de miser sur les aspects affectifs de l'apprentissage qui contribuent au développement d'attitudes positives et à la réussite scolaire.

NATURE DES MATHÉMATIQUES

Les mathématiques font partie des outils qui contribuent à la compréhension, à l'interprétation et à la description du monde dans lequel nous vivons. La définition de la nature des mathématiques comporte plusieurs éléments, auxquels on fera référence d'un bout à l'autre du présent document. Ces éléments incluent le changement, la constance, le sens du nombre, les régularités, les relations, le sens de l'espace, et l'incertitude.

Le changement

Il est important que les élèves se rendent compte que les mathématiques sont en état d'évolution constante et ne sont pas statiques. Ainsi, le fait de reconnaître le changement constitue un élément clé de la compréhension et de l'apprentissage des mathématiques.

« En mathématiques, les élèves sont exposés à des modalités de changement et ils devront tenter d'en fournir des explications. Pour faire des prédictions, les élèves doivent décrire et quantifier leurs observations, y rechercher des régularités, et décrire les quantités qui restent invariables et celles qui varient. Par exemple, la suite 4, 6, 8, 10, 12, ... peut être décrite de différentes façons, y compris les suivantes :

- compter par sauts de 2, à partir de 4;
- une suite arithmétique, avec 4 comme premier terme, et une raison arithmétique de 2;
- une fonction linéaire avec un domaine discret. »

(Steen, 1990, p. 184 [Traduction])

La constance

« La constance peut être décrite de bien des façons, soit en termes de stabilité, de conservation, d'équilibre, d'états stationnaires, et de symétrie. »

(AAAS – Benchmarks, 1993, p. 270 [Traduction])

Les mathématiques, comme toutes les sciences, ont pour objets des phénomènes qui demeurent stables, inchangés (autrement dit, *constants*), quelles que soient les conditions externes dans lesquelles ils sont testés. En voici quelques exemples :

- l'aire d'un rectangle demeure la même, quelle que soit la méthode adoptée pour la déterminer;
- la somme des angles intérieurs d'un triangle est égale à 180° ;
- la probabilité théorique d'obtenir le côté face au lancer d'une pièce de monnaie est de 0,5.

La résolution de certains problèmes mathématiques exige que les élèves se concentrent sur des propriétés constantes. L'habileté des élèves à reconnaître de telles propriétés leur permet de résoudre des problèmes faisant intervenir, par exemple, des taux de variation constants, des droites de pente constante, des situations de variation directe, la somme des angles intérieurs des polygones.

Le sens du nombre

« Le sens du nombre, dont certains pourraient dire qu'il s'agit d'une simple intuition, constitue la base la plus fondamentale de la numératie. »

(The Primary Program, 2000, p. 146 [Traduction])

Un sens véritable du nombre va bien au-delà de savoir compter, mémoriser des faits et appliquer de façon procédurale des algorithmes en situation.

Le développement du sens du nombre chez l'élève se fait à partir de l'établissement de liens entre les nombres et son vécu ainsi qu'en ayant recours à des repères et à des référents. Ce qui en résulte, c'est un élève qui possède un raisonnement de calcul fluide, qui développe de la souplesse avec les nombres et qui, en fin de compte, développe une intuition du nombre. L'évolution du sens du nombre est généralement un dérivé de l'apprentissage plutôt que le résultat d'un enseignement direct. Cependant, le développement du sens du nombre chez les élèves peut résulter de l'exécution de tâches mathématiques complexes où il leur est possible d'établir des liens.

Les régularités

Les mathématiques traitent de la reconnaissance, de la description et de la manipulation de régularités numériques et non numériques. Les régularités figurent dans tous les domaines et il est important d'établir des liens entre les domaines. C'est en travaillant avec des régularités que les élèves établissent des liens à l'intérieur et au-delà des mathématiques. Ces habiletés contribuent à la fois aux interactions des élèves avec leur environnement et à la compréhension qui en découle.

Les régularités peuvent être représentées de façon concrète, visuelle ou symbolique. Les élèves devraient développer une facilité de passer d'une représentation à une autre.

Les élèves doivent apprendre à reconnaître, prolonger, créer et utiliser des régularités mathématiques. Les régularités permettent aux élèves de faire des prédictions et de justifier leur raisonnement dans la résolution de problèmes routiniers et non routiniers.

C'est en apprenant à travailler avec les régularités dès leurs premières années que les élèves développent leur pensée algébrique, élément fondamental des mathématiques plus abstraites des années à venir.

Les relations

Les mathématiques sont utilisées pour décrire et expliquer des relations. La recherche de relations au sein des nombres, des ensembles, des figures, des objets et des concepts fait partie de l'étude des mathématiques. Cette recherche de relations possibles nécessite la collection et l'analyse de données numériques ainsi que la description de relations de façon imagée, symbolique, orale ou écrite.

Le sens spatial

Le sens spatial comprend la visualisation, l'imagerie mentale et le raisonnement spatial. Ces habiletés jouent un rôle crucial dans la compréhension des mathématiques. Le sens spatial permet d'interpréter des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions, et de voir les relations possibles entre ces figures et objets. Le sens spatial favorise également le développement du raisonnement à partir de ces interprétations et la prise de conscience des liens entre le sens spatial et les autres domaines des mathématiques.

Le sens spatial se développe par le biais d'expériences variées et d'interactions des élèves avec leur environnement. Il contribue à la capacité des élèves de résoudre des problèmes comprenant des objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions.

Le sens spatial est un moyen d'interpréter l'environnement physique ainsi que ses représentations en trois dimensions et en deux dimensions et d'y réfléchir.

Il y a des problèmes qui exigent l'établissement de liens entre des nombres et des unités de mesure, et les dimensions de certains objets. Le sens spatial permet aux élèves de prédire les effets qu'aura la modification de ces dimensions. Par exemple :

- le fait de connaître les dimensions d'un objet permet aux élèves d'en parler et d'en créer des représentations;
- le volume d'un prisme à base rectangulaire peut être calculé à partir des dimensions de ce prisme;
- en doublant la longueur du côté d'un carré, on augmente son aire selon un facteur de quatre.

L'incertitude

En mathématiques, l'interprétation de données et les prédictions basées sur des données peuvent manquer de fiabilité.

Certains événements et expériences génèrent des ensembles de données statistiques qui peuvent être utilisés pour faire des prédictions. Il est important de reconnaître que les prédictions (interpolations et extrapolations) basées sur ces régularités comportent nécessairement un certain degré d'incertitude.

La qualité d'une interprétation est directement reliée à la qualité des données. Les élèves qui ont conscience de l'incertitude sont en mesure d'interpréter des données et d'en évaluer la fiabilité.

La chance réfère à la prévisibilité d'un résultat donné. Au fur et à mesure que les élèves développent leur compréhension de la probabilité, le langage mathématique gagne en spécificité et permet de décrire le degré d'incertitude de façon plus précise.

OBJECTIFS DU PROGRAMME D'ÉTUDES DE MATHÉMATIQUES M À 7

Le programme d'études de Mathématiques M à 7 constitue la première étape officielle d'un apprentissage des mathématiques qui durera toute la vie des élèves.

OBJECTIFS DU PROGRAMME D'ÉTUDES DE MATHÉMATIQUES M À 7

Le programme d'études de Mathématiques M à 7 vise à préparer les élèves à atteindre les principaux objectifs de l'enseignement des mathématiques, c'est-à-dire :

- utiliser les mathématiques avec confiance pour résoudre des problèmes;
- utiliser les mathématiques pour mieux comprendre le monde et leur environnement;
- communiquer et raisonner en termes mathématiques;
- apprécier et valoriser les mathématiques;
- établir des liens entre les mathématiques et leur utilisation;
- s'engager dans un processus d'apprentissage pour le reste de leur vie;
- devenir des adultes compétents en mathématiques, et mettre à profit leur compétence en mathématiques afin de participer à la société et de contribuer à son avancement.

Les élèves qui ont atteint ces objectifs vont :

- comprendre et apprécier les contributions des mathématiques en tant que science, philosophie et art;
- utiliser les mathématiques pour prendre des décisions touchant le monde et leur environnement et pour les justifier;
- afficher une attitude positive envers les mathématiques;
- entreprendre des travaux et des projets de mathématiques, et persévérer dans leur effort à les compléter;
- contribuer à des discussions sur les mathématiques;
- prendre des risques lorsqu'ils font des travaux de mathématiques;
- faire preuve de curiosité.

COMPOSANTES DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Chaque composante du programme d'études consiste en un ensemble de résultats d'apprentissage prescrits qui font partie d'un même domaine d'intérêt. Les résultats d'apprentissage prescrits des cours de Mathématiques M à 7 suivent une progression adaptée à l'âge des élèves et sont regroupés sous les composantes et sous-composantes suivantes :

**Composantes et sous-composantes
du programme d'études**
MATHÉMATIQUES M À 7
LE NOMBRE
LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS

- Les régularités
- Les variables et les équations

LA FORME ET L'ESPACE

- La mesure
- Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions
- Les transformations

LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ

- L'analyse de données
- La chance et l'incertitude

Ces composantes représentent les principaux aspects des mathématiques que les élèves doivent étudier. L'ordre dans lequel les composantes, les sous-composantes et les résultats d'apprentissage prescrits du programme de Mathématiques M à 7 sont présentés dans l'ERI ne correspond pas nécessairement à l'ordre dans lequel ils doivent être enseignés, ce dernier étant laissé à l'entière discrétion de l'enseignant. D'ailleurs, on encourage les enseignants de mathématiques à associer différents aspects du programme afin de favoriser la création de liens entre les concepts mathématiques.

Le nombre

Les élèves développent leur compréhension des systèmes de nombres et des relations entre les nombres. Des représentations concrètes, imagées ou symboliques sont utilisées pour aider les élèves à développer le sens du nombre. Dans toute la composante, on insiste sur l'acquisition de l'aisance procédurale, c'est-à-dire la capacité de relier la compréhension des concepts à des stratégies procédurales justes, efficaces et flexibles employées à diverses fins; on insiste en outre sur le développement de stratégies personnelles, du calcul mental et de stratégies d'estimation.

Cette composante ne contient aucune sous-composante.

Les régularités et les relations

Les élèves développent leur habileté à reconnaître, à prolonger, à créer et à utiliser des régularités représentées numériquement ou non en vue de mieux comprendre leur environnement et le monde des mathématiques. Cette composante permet d'offrir aux élèves des occasions de repérer des liens dans leur environnement et de décrire des relations. Ces relations devraient être présentées dans des formats faisant appel à plusieurs sens.

Cette composante contient les sous-composantes suivantes :

- Les régularités
- Les variables et les équations

La forme et l'espace

Les élèves développent leur compréhension des figures et des objets de leur environnement, ce qui comprend la reconnaissance des caractéristiques mesurables, la mesure proprement dite, la description des caractéristiques, l'identification et l'usage de référents, et la modification de la position d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions dans l'espace et dans le plan cartésien.

Cette composante contient les sous-composantes suivantes :

- La mesure
- Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions
- Les transformations

La statistique et la probabilité

Les élèves recueillent, analysent et présentent des ensembles de données dans des contextes pertinents en vue de prendre des décisions. Les concepts relatifs à la probabilité sont également présentés comme des outils d'aide à la prise de décision.

Cette composante contient les sous-composantes suivantes :

- L'analyse de données
- La chance et l'incertitude

VUE D'ENSEMBLE DU PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES M À 7 – CONCEPTS CLÉS

	Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année
LE NOMBRE	• séquence des nombres de 1 à 10 • arrangements familiers de 1 à 5 objets • correspondance biunivoque • étude détaillée des nombres de 1 à 10	• suite des nombres de 0 à 100, en comptant par sauts • arrangements familiers de 1 à 10 objets • étude détaillée des nombres jusqu'à 20 • tables d'addition et de soustraction (jusqu'à 20) • stratégies de calcul mental (additions de somme inférieure ou égale à 18 et soustractions correspondantes)	• suite des nombres de 0 à 100, en comptant par sauts, le premier nombre étant différent de zéro • étude détaillée des nombres jusqu'à 100 • nombres pairs, nombres impairs et nombres ordinaux • additions de somme inférieure ou égale à 100 et soustractions correspondantes • stratégies de calcul mental (additions de somme inférieure ou égale à 18 et soustractions correspondantes)	• suite des nombres de 0 à 1000, en comptant par sauts, le premier nombre étant différent de zéro • étude détaillée des nombres jusqu'à 1000 • additions de somme inférieure ou égale à 1000 et soustractions correspondantes • stratégies de calcul mental sur des nombres à deux chiffres • multiplications jusqu'à 5×5 • représentation de fractions
LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS <i>Les régularités</i>	• régularités répétitives de deux ou trois éléments	• régularités répétitives de deux à quatre éléments • représentation de régularités	• régularités répétitives de trois à cinq éléments • régularités croissantes	• régularités croissantes • régularités décroissantes
LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS <i>Les variables et les équations</i>		• égalité et inégalité • symbole d'égalité	• égalité et inégalité • symboles d'égalité et d'inégalité	• équations d'addition et de soustraction (résolution en une étape)
LA FORME ET L'ESPACE <i>La mesure</i>	• comparaison directe de longueurs, de masses et de volumes	• mesure vue comme un processus de comparaison	• jour, semaine, mois et année • mesure, en unités non standard, de longueurs, de hauteurs, de périmètres et de masses (poids)	• mesure du temps, en unités standard et non standard • mesure de longueurs (cm, m) et de masses (g, kg) • périmètre de figures régulières et irrégulières

(suite à la page suivante)

CONCEPTS CLÉS (suite)

4 ^e année	5 ^e année	6 ^e année	7 ^e année
- étude détaillée des nombres jusqu'à 10 000 - additions de somme inférieure ou égale à 10 000 et soustractions correspondantes - multiplication et division de nombres - fractions propres et fractions-unités - nombres décimaux jusqu'aux centièmes	- étude détaillée des nombres jusqu'à 1 000 000 - stratégies d'estimation appliquées aux calculs et à la résolution de problèmes - stratégies de calcul mental pour des multiplications de produit inférieur ou égal à 81 et les divisions correspondantes - calcul mental pour les multiplications - multiplication d'un nombre à 2 chiffres par un nombre à 2 chiffres et division d'un nombre à 3 chiffres par un nombre à 1 chiffre - comparaison de nombres décimaux et de fractions - addition et soustraction de nombres décimaux	- étude détaillée des nombres supérieurs à 1 000 000 et des nombres inférieurs à un millième - facteurs et multiples - fractions impropres et nombres fractionnaires - rapport et pourcentage (de nombres entiers positifs) - nombres entiers - multiplication et division de nombres décimaux - priorité des opérations (à l'exclusion des exposants)	- règles de divisibilité - addition, soustraction, multiplication et division de nombres - pourcentages (de 1 % à 100 %) - relations entre les fractions et les nombres décimaux périodiques ou finis - addition et soustraction de fractions positives et de nombres fractionnaires - addition et soustraction de nombres entiers
régularités dans des tables et des tableaux	prédictions fondées sur une règle de régularité	régularités et relations dans des graphiques et des tableaux (y compris dans des tables de valeurs)	table de valeurs et graphique d'une relation linéaire
- emploi d'un symbole pour représenter l'inconnue - équations (résolution en une étape)	résolution en une étape d'équations à une variable (les coefficients et les solutions étant des nombres entiers positifs)	- représentation des relations numériques par des équations dans lesquelles les variables sont représentées par une lettre - maintien de l'égalité	- maintien de l'égalité - expression et équation - équations linéaires (résolution en une étape)
- horloges numériques, horloges analogiques, calendriers - aire de figure à deux dimensions régulières ou irrégulières	- périmètre et aire de rectangles - longueur, volume et capacité	- mesure et tracé d'angles - somme des angles intérieurs des triangles et des quadrilatères - formules du périmètre des polygones, de l'aire des rectangles et du volume des prismes droits à base rectangulaire	- propriétés du cercle - aire des triangles, des parallélogrammes et des cercles

(suite à la page suivante)

VUE D'ENSEMBLE DU PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES M À 7 – CONCEPTS CLÉS

	Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année
LA FORME ET L'ESPACE <i>Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions</i>	• tri d'objets à trois dimensions selon une caractéristique	• tri d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions selon une caractéristique • figures à deux dimensions et objets à trois dimensions composés • figures à deux dimensions dans l'environnement	• tri d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions selon deux caractéristiques • cubes, sphères, cônes, cylindres et pyramides • triangles, carrés, rectangles et cercles • figures à deux dimensions dans l'environnement	• faces, arêtes et sommets d'objets à trois dimensions • triangles, quadrilatères, pentagones, hexagones et octogones
LA FORME ET L'ESPACE <i>Les transformations</i>				
LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ <i>L'analyse de données</i>			• données à propos de soi ou des autres • diagrammes concrets et pictogrammes	• données primaires • diagrammes à bandes
LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ <i>La chance et l'incertitude</i>				

CONCEPTS CLÉS (suite)

4 ^e année	5 ^e année	6 ^e année	7 ^e année
prismes à base rectangulaire ou triangulaire	- arrêtes et faces parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticales et horizontales - rectangles, carrés, trapèzes, parallélogrammes et losanges	- types de triangles - polygones (réguliers et irréguliers)	constructions géométriques
symétrie axiale	transformation unique d'une figure à deux dimensions	- combinaisons de transformations - transformation unique dans le premier quadrant du plan cartésien	- plan cartésien (quatre quadrants) - transformations dans les quatre quadrants du plan cartésien
correspondance multivoque notamment dans les pictogrammes et les diagrammes à barres	- données primaires et données secondaires - diagrammes à bandes doubles	- diagramme à ligne - méthodes de collecte de données - construction de diagrammes à partir des données recueillies	- tendance centrale, valeur aberrante et étendue - diagramme circulaire
	probabilité d'un événement	probabilité expérimentale et probabilité théorique	- expression des probabilités sous la forme de rapports, de fractions ou de pourcentages - deux événements indépendants - diagramme en arbre pour deux événements indépendants

PROCESSUS MATHÉMATIQUES

Pour que l'élève atteigne les objectifs généraux de l'enseignement des mathématiques et pour susciter son intérêt permanent à l'égard des mathématiques, le programme de mathématiques doit favoriser l'acquisition de certaines compétences fondamentales, soit :

- **la communication** : s'exprimer dans le but d'apprendre et de manifester sa compréhension
- **l'établissement de liens** : relier les concepts mathématiques à l'étude à d'autres concepts mathématiques, à des expériences de la vie quotidienne et à d'autres disciplines
- **le calcul mental et l'estimation** : faire preuve d'aisance en calcul mental et en estimation
- **la résolution de problèmes** : faire appel à la résolution de problèmes pour acquérir de nouvelles connaissances en mathématiques et les mettre en application
- **le raisonnement** : développer sa capacité de penser logiquement
- **l'utilisation d'outils technologiques** : choisir et savoir utiliser des outils technologiques, et s'en servir pour apprendre et pour résoudre des problèmes
- **la visualisation** : développer une capacité de visualisation qui l'aidera à traiter l'information, à faire des liens et à résoudre des problèmes.

Ces sept compétences doivent être intégrées aux cours de mathématiques M à 7.

La communication [C]

L'élève doit avoir l'occasion de lire et d'écrire sur les concepts mathématiques, de se les représenter, de les représenter visuellement, d'en entendre parler et d'en discuter. C'est grâce à ces occasions qu'il parvient à passer d'une formulation intuitive (mentale et verbale) des concepts mathématiques à une formulation faisant appel à la langue formelle et au symbolisme des mathématiques.

C'est surtout par la communication que se clarifient, se renforcent et se modifient les idées, les attitudes et les croyances relatives aux mathématiques, et c'est pourquoi on doit encourager l'élève à utiliser toute une gamme de moyens de communication tout au long de son apprentissage des mathématiques. L'élève doit apprendre à communiquer ses savoirs en utilisant la langue et la terminologie propres aux mathématiques.

La communication peut aider l'élève à passer des représentations concrètes aux représentations picturales, symboliques, verbales, écrites et mentales des concepts mathématiques.

L'établissement de liens [EL]

La mise en contexte et l'établissement de liens entre les concepts étudiés et les expériences vécues sont de puissants moyens de développer la compréhension des mathématiques. C'est lorsque les concepts à l'étude sont reliés à d'autres concepts ou à des phénomènes concrets que l'élève perçoit l'utilité, la pertinence et l'universalité des mathématiques.

Les activités axées sur une mise en contexte et sur l'établissement de liens significatifs permettent à l'élève de valider ses expériences passées et l'encouragent à prendre une part active à son apprentissage des mathématiques.

Le cerveau cherche constamment à faire des liens. « L'élève extrait de ses activités des informations, de toute nature, qui lui permettent de créer ces liens. C'est pourquoi l'enseignant doit orchestrer les activités d'enseignement de façon à ce que tous les élèves en extraient les informations qui leur permettront de créer des liens et, donc, de comprendre. Des recherches sur le fonctionnement du cerveau ont permis d'établir ou de confirmer que l'enseignement (ou l'apprentissage) le plus riche de sens inclut de nombreuses activités complexes et concrètes » (Caine et Caine, 1991, p. 5).

Le calcul mental et l'estimation [CE]

Le calcul mental (faire des calculs sans recourir à des moyens techniques) exige la mise en œuvre simultanée de plusieurs stratégies cognitives, ce qui favorise le développement de la souplesse intellectuelle et du sens du nombre. Le calcul mental permet à l'élève de gagner en efficacité, en précision et en flexibilité intellectuelle et, globalement, de développer une plus grande aisance procédurale.

« Plus encore que d'exécuter des procédures de calcul ou d'utiliser une calculatrice, les élèves ont besoin – plus que jamais – d'accroître leur aptitude à l'estimation et au calcul mental » (NCTM, mai 2005).

Les élèves compétents en calcul mental « se libèrent de la dépendance à la calculatrice, acquièrent de la confiance dans l'exercice des mathématiques, développent une meilleure souplesse d'esprit et sont

mieux en mesure d'utiliser des approches multiples en matière de résolution de problèmes » (Rubenstein, 2001).

Le calcul mental « est la pierre angulaire de tous les processus d'estimation; il permet une diversité d'algorithmes de remplacement et de techniques non normalisées pour la recherche de réponses » (Hope, 1988).

L'estimation est une stratégie qui sert à déterminer approximativement des valeurs ou quantités, généralement par référence à des points repères ou par l'emploi de valeurs de référence, ou à vérifier la vraisemblance des valeurs calculées. Les élèves doivent savoir comment et quand utiliser chaque stratégie pour faire leurs estimations.

L'estimation sert à faire des jugements mathématiques et à élaborer des stratégies utiles et efficaces dans des situations de la vie quotidienne.

La résolution de problèmes [RP]

À tous les échelons, la résolution de problèmes devrait être la voie principale de l'enseignement des mathématiques. C'est lorsque l'élève est confronté à des situations nouvelles et qu'il doit répondre à des questions du type « Comment faire pour... » que les compétences en résolution de problèmes se développent, et c'est en écoutant, en discutant et en faisant des essais qu'il met au point ses propres stratégies de résolution de problèmes.

Pour qu'une activité soit considérée comme une activité centrée sur la résolution de problèmes, elle doit exiger des élèves qu'ils découvrent le moyen de trouver une solution à partir de données connues. Si les moyens sont fournis, il ne s'agit pas d'un problème à résoudre mais d'un exercice d'application. Un véritable problème exige de l'élève qu'il utilise ses connaissances et ses compétences d'une manière nouvelle ou dans un contexte nouveau. L'utilité de la résolution de problèmes est double : elle exige la compréhension des concepts et l'engagement de l'élève dans son apprentissage, et elle favorise cette compréhension et cet engagement.

La résolution de problèmes est un puissant outil d'enseignement qui favorise l'élaboration de nombreuses solutions créatives et novatrices. En créant un environnement d'apprentissage axé sur la résolution de problèmes dans lequel l'élève est encouragé à

rechercher librement et activement toute une panoplie de stratégies de résolution de problèmes, l'enseignant encourage l'élève à explorer différents moyens, à prendre confiance en ses capacités et à prendre des risques sur le plan cognitif.

Le raisonnement [R]

C'est par le raisonnement mathématique que l'élève apprend à penser logiquement et à donner un sens aux concepts mathématiques. L'élève doit devenir confiant en sa capacité de raisonner et de justifier mathématiquement ses raisonnements. Les problèmes complexes mettent l'élève au défi de réfléchir à diverses solutions et suscitent chez lui un sentiment d'émerveillement face aux mathématiques.

Les expériences de mathématiques, qu'elles soient vécues en classe ou non, fournissent des occasions de faire appel au raisonnement inductif (c.-à-d. examiner et consigner des résultats, faire des observations et les analyser, trouver des régularités et généraliser, vérifier des généralisations) et au raisonnement déductif (c.-à-d. tirer des conclusions à partir de données connues ou réputées vraies).

La technologie [T]

La technologie contribue à l'acquisition d'un large éventail de résultats d'apprentissage mathématiques et permet aux élèves d'explorer et de créer des régularités, d'examiner des relations, de mettre à l'essai des conjectures et de résoudre des problèmes.

La calculatrice et l'ordinateur peuvent être utilisés pour :

- explorer et démontrer des régularités et des relations;
- organiser et présenter des données;
- extrapoler et interpoler;
- effectuer les calculs dans les situations de résolution de problèmes;
- réduire le temps consacré aux procédures lorsqu'elles ne sont pas l'objet de l'activité d'apprentissage;
- renforcer l'acquisition de notions de base et tester des propriétés;
- mettre au point des algorithmes personnalisés;
- faire des présentations visuelles (p. ex. en géométrie);
- faire des simulations;
- développer le sens du nombre.

La technologie contribue à établir un environnement d'apprentissage où la curiosité croissante des élèves peut mener à de riches découvertes mathématiques à tous les niveaux scolaires. De la maternelle à la 3^e année, la technologie peut servir à enrichir l'apprentissage, mais on s'attend à ce que les élèves atteignent tous les résultats sans l'aide de la technologie.

La visualisation

La visualisation « consiste à réfléchir en graphiques et en images et à percevoir, transformer et recréer divers aspects du monde visuel-spatial » (Armstrong, 1993, p. 10). Le recours à la visualisation dans l'étude des mathématiques donne aux élèves l'occasion de comprendre des notions mathématiques et d'établir des liens entre elles.

Les images visuelles et le raisonnement visuel sont d'importantes composantes du sens des nombres, de l'espace et de la mesure. La visualisation des nombres consiste pour les élèves à créer des représentations mentales des nombres.

L'aptitude à créer, interpréter et décrire une visualisation fait partie du sens de l'espace et du raisonnement spatial. La visualisation dans l'espace et le raisonnement spatial permettent aux élèves de décrire les relations entre les objets à trois dimensions, entre les figures à deux dimensions, ainsi qu'entre ces deux groupes de représentations.

La visualisation de la mesure va plus loin que l'acquisition de compétences spécifiques à la mesure. Le sens de la mesure comprend l'aptitude à décider s'il vaut mieux mesurer ou faire une estimation et la connaissance de plusieurs stratégies d'estimation (Shaw et Cliatt, 1989).

On favorise la visualisation par l'emploi de matériel concret, de support technologique et de diverses représentations visuelles.

DURÉE D'ENSEIGNEMENT SUGGÉRÉE

Les programmes d'études provinciaux sont élaborés en fonction de la durée d'enseignement recommandée par le ministère de l'Éducation pour chaque matière. Pour les cours de Mathématiques M à 7, le Ministère recommande de consacrer aux mathématiques 20 % du temps total d'enseignement pour une année scolaire, soit environ 95 heures pour la maternelle et 185 heures pour la 1^{re} à la 7^e année. À l'élémentaire, les enseignants déterminent le temps

alloué pour chaque matière, et peuvent combiner plusieurs programmes d'études en vue d'aider les élèves à intégrer les concepts des différentes matières et à appliquer les concepts des mathématiques aux autres matières.

L'équipe de rédaction de l'ERI prévoit qu'il suffirait d'environ 170 heures pour mener à bien les programmes d'études de la 1^{re} à la 7^e année (ce qui laisse une certaine marge de manœuvre pour adapter le cours aux besoins locaux) et d'environ 75 heures pour le programme d'études de maternelle. Ainsi, selon ces recommandations, les enseignants de la maternelle consacreront de 2 à 2,5 heures par semaine aux mathématiques, et ceux de la 1^{re} à la 7^e année, de 4,5 à 5 heures par semaine.

RÉFÉRENCES

Les documents ci-dessous ont servi à documenter la révision du programme de Mathématiques M à 7 de la Colombie-Britannique ainsi que du *Cadre commun des programmes d'études de Mathématiques M-9* du PONC, duquel les résultats d'apprentissage prescrits et les indicateurs de réussite sont tirés.

- American Association for the Advancement of Science. *Benchmark for Science Literacy*. New York, NY: Oxford University Press, 1993.
- Anderson, A.G. "Parents as Partners: Supporting Children's Mathematics Learning Prior to School." *Teaching Children Mathematics*, 4 (6), February 1998, pp. 331-337.
- Armstrong, T. *Seven Kinds of Smart: Identifying and Developing Your Many Intelligences*. New York, NY: NAL-Dutton, 1993.
- Ashlock, R. "Diagnosing Error Patterns in Computation." *Error Patterns in Computation*. Columbus, Ohio: Prentice Hall, 1998, pp. 9-42.
- Banks, J.A. and C.A.M. Banks. *Multicultural Education: Issues and Perspectives*. Boston: Allyn and Bacon, 1993.
- Becker, J.P. and S. Shimada. *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 1997.
- Ben-Chaim, D. et al. "Adolescents Ability to Communicate Spatial Information: Analyzing and Effecting Students' Performance." *Educational Studies Mathematics*, 20(2), May 1989, pp. 121-146.

- Barton, M. and C. Heidema. *Teaching Reading in Mathematics* (2nd ed.). Aurora, CO: McRel, 2002.
- Billmeyer, R. and M. Barton. *Teaching Reading in the Content Areas: If Not Me Then Who?* (2nd ed.). Aurora, CO: McRel, 1998.
- Bloom B. S. *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc., 1956.
- Borasi, R. *Learning Mathematics through Inquiry*. Portsmouth, NH: Heinmann, 1992.
- Borasi, R. *Reconceiving Mathematics Instruction: A Focus on Errors*. Norwood, NJ: Ablex, 1996.
- Bright, George W. et al. *Navigating through Data Analysis in Grades 6–8*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2003.
- British Columbia Ministry of Education. *The Primary Program: A Framework for Teaching*, Victoria, BC: Queens Printer, 2000.
- British Columbia Ministry of Education. *Mathematics K to 7 Integrated Resource Package* (1995). Victoria, BC: Queens Printer, 1995.
- British Columbia Ministry of Education. *Shared Learnings: Integrating BC Aboriginal Content K-10*. Victoria, BC. Queens Printer, 2006.
- Burke, M.J. and F.R. Curcio. *Learning Mathematics for a New Century* (2000 yearbook). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2000.
- Burke, M., D. Erickson, J. Lott, and M. Obert. *Navigating through Algebra in Grades 9–12*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2001.
- Burns, M. *About Teaching Mathematics: A K-8 Resource*. Sausalito, CA: Math Solutions Publications, 2000.
- Buschman, L. "Using Student Interviews to Guide Classroom Instruction: An Action Research Project." *Teaching Children Mathematics*, December 2001, pp. 222–227.
- Caine, R. N. and G. Caine. *Making Connections: Teaching and the Human Brain*. Menlo Park, CA: Addison-Wesley Publishing Company, 1991.
- Chambers, D.L., Editor. *Putting Research into Practice in the Elementary Grades*. Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, 2002.
- Chapin, Suzanne et al. *Navigating through Data Analysis and Probability in Grades 3–5*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2003.
- Charles, Randall and Joanne Lobato. *Future Basics: Developing Numerical Power, a Monograph of the National Council of Supervisors of Mathematics*. Golden, CO: National Council of Supervisors of Mathematics, 1998.
- Clements, D.H. "Geometric and Spatial Thinking in Young Children." In J. Copley (ed.), *Mathematics in the Early Years*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 1999, pp. 66–79.
- Clements, D.H. "Subitizing: What is it? Why teach it?" *Teaching Children Mathematics*, March, 1999, pp. 400–405.
- Colan, L., J. Pegis. *Elementary Mathematics in Canada: Research Summary and Classroom Implications*. Toronto, ON: Pearson Education Canada, 2003.
- Confrey, J. "A Review of the Research on Student Conceptions in Mathematics, Science and Programming." In C. Cadzen (ed.), *Review of Research in Education*, 16. Washington, DC: American Educational Research Association, 1990, pp. 3–56.
- Cuevas, G., K. Yeatt. *Navigating through Algebra in Grades 3–5*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2001.
- Dacey, Linda et al. *Navigating through Measurement in Prekindergarten – Grade 2*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2003.
- Davis, R.B. and C.M. Maher. "What Do We Do When We 'Do Mathematics'?" *Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 1990, pp. 195–210.
- Day, Roger et al. *Navigating through Geometry in Grades 9–12*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2002.
- Denton, L.F., McKinney, D., Affective Factors and Student Achievement: A Quantitative and Qualitative Study, Proceedings of the 34th ASEE/IEEE Conference on Frontiers in Education, Downloaded 13.12.06 www.cis.usouthal.edu/~mckinney/FIE2004-1447DentonMcKinney.pdf, 2004.

- Egan, K. *The Educated Mind: How Cognitive Tools Shape our Understanding*. Chicago & London: University of Chicago Press, 1997.
- Findell, C. et al. *Navigating through Geometry in Prekindergarten – Grade 2*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2001.
- Friel, S., S. Rachlin and D. Doyle. *Navigating through Algebra in Grades 6–8*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2001.
- Fuys, D., D. Geddes and R. Tischler. *The van Hiele Model of Thinking in Geometry Among Adolescents*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 1998.
- Gattegno, C. *The Common Sense of Teaching Mathematics*. New York, NY: Educational Solutions, 1974.
- Gavin, M., Belkin, A. Spinelli and J. St. Marie. *Navigating through Geometry in Grades 3–5*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2001.
- Gay, S. and M. Thomas. “Just Because They Got It Right, Does it Mean They Know It?” In N.L. Webb (ed.), *Assessment in the Mathematics Classroom*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 1993, pp. 130–134.
- Ginsburg, H.P. et al. “Happy Birthday to You: Early Mathematical Thinking of Asian, South American, and U.S. Children.” In T. Nunes and P. Bryant (eds.), *Learning and Teaching Mathematics: An International Perspective*. Hove, East Sussex: Psychology Press, 1997, pp. 163–207.
- Goldin, G.A., Problem Solving Heuristics, Affect and Discrete Mathematics, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (International Reviews on Mathematical Education)*, 36, 2, 2004.
- Goldin, G.A., Children’s Visual Imagery: Aspects of Cognitive Representation in Solving Problems with Fractions. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 2, 1, 2003, pp. 1–42.
- Goldin, G.A. Affective Pathways and Representation in Mathematical Problem Solving, *Mathematical Thinking and Learning*, 2, 3, 2000, pp. 209–219.
- Greenes, C., M. et al. *Navigating through Algebra in Prekindergarten – Grade 2*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2001.
- Greeno, J. Number sense as a situated knowing in a conceptual domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22 (3), 1991, pp. 170–218.
- Griffin, S. *Teaching Number Sense*. ASCD Educational Leadership, February, 2004, pp. 39–42.
- Griffin, L., Demoss, G. *Problem of the Week: A Fresh Approach to Problem-Solving*. Instructional Fair TS Denison, Grand Rapids, Michigan 1998.
- Hannula, M.S. Motivation in Mathematics: Goals Reflected in Emotions, *Educational Studies in Mathematics*, Retrieved 17.10.06 from 10.1007/s10649-005-9019-8, 2006.
- Hannula, M.S. Attitude Towards Mathematics: Emotions, Expectations and Values, *Educational Studies in Mathematics*, 49, 2002, 25–46.
- Haylock, Derek and Anne Cockburn. *Understanding Mathematics in the Lower Primary Years*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications Inc., 2003.
- Heaton, R.M. *Teaching Mathematics to the New Standards: Relearning the Dance*. New York, NY: Teachers College Press, 2001.
- Hiebert, J. et al. *Making Sense: Teaching and Learning Mathematics with Understanding*. Portsmouth, NH: Heinemann, 1997.
- Hiebert, J. et al. Rejoinder: Making mathematics problematic: A rejoinder to Pratwat and Smith. *Educational Researcher*, 26 (2), 1997, pp. 24–26.
- Hiebert, J. et al. Problem solving as a basis for reform in curriculum and instruction: The case of mathematics. *Educational Researcher*, 25 (4), 1996, pp. 12–21.
- Hope, Jack A. et al. *Mental Math in the Primary Grades* (p. v). Dale Seymour Publications, 1988.
- Hope, Jack A. et al. *Mental Math in Junior High* (p. v). Dale Seymour Publications, 1988.
- Hopkins, Ros (ed.). *Early Numeracy in the Classroom*. Melbourne, Australia: State of Victoria, 2001.
- Howden, H. Teaching Number Sense. *Arithmetic Teacher*, 36 (6), 1989, pp. 6–11.
- Howe R. “Knowing and Teaching Elementary Mathematics”: *Journal of Research in Mathematics Education*, 1999. 30(5), pp. 556–558.

- Hunting, R. P. "Clinical Interview Methods in Mathematics Education Research and Practice." *Journal of Mathematical Behavior*, 1997, 16(2), pp. 145–165.
- Identifying the van Hiele Levels of Geometry Thinking in Seventh-Grade Students through the Use of Journal Writing*. Doctoral dissertation. University of Massachusetts, 1993, Dissertation Abstracts International, 54 (02), 464A.
- Kamii, C. *Multidigit Division – Two Teachers Using Piaget's Theory*. Colchester, VT: Teachers College Press, 1990.
- Kamii, C. and A. Dominick. "To Teach or Not to Teach Algorithms." *Journal of Mathematical Behavior*, 1997, 16(1), pp. 51–61.
- Kelly, A.G. "Why Can't I See the Tree? A Study of Perspective." *Teaching Children Mathematics*, October 2002, 9(3), pp. 158–161.
- Kersaint, G. "Raking Leaves – The Thinking of Students." *Mathematics Teaching in the Middle School*, November 2002, 9(3), pp. 158–161.
- Kilpatrick, J., J. Swafford and B. Findell (eds.). *Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press, 2001.
- Kilpatrick, J., W.G. Martin, and D. Schifter (eds.). *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics*, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, 2003.
- King, J. *The Art of Mathematics*. New York: Fawcett Columbine, 1992.
- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., & Bertram, B. M. *Taxonomy of Educational Objectives, the Classification of Educational Goals. Handbook II: Affective Domain*. New York: David McKay Co., Inc., 1973.
- Lakoff, G. and R.E. Nunez. *Where Mathematics Comes From – How the Embodied Mind Brings Mathematics into Being*. New York, NY: Basic Books, 2000.
- Lampert, M. *Teaching Problems and the Problems of Teaching*. New Haven & London: Yale University Press, 2001.
- Ma, L. *Knowing and Teaching Elementary Mathematics: Teachers' Understanding of Fundamental Mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1999.
- Malmivuori, M., *Affect and Self-Regulation, Educational Studies in Mathematics*, Educational Studies in Mathematics, Retrieved 17.10.06 from Springer Link 10.1007/s10649-006-9022-8, 2006.
- Malmivuori, M-L., *The dynamics of affect, cognition, and social environment in the regulation of personal learning processes: The case of mathematics*, Research report 172, <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kas/kasva/vk/malmivuori/>, University of Helsinki, Helsinki., 2001.
- Mann, R. *Balancing Act: The Truth Behind the Equals Sign. Teaching Children Mathematics*, September 2004, pp. 65–69.
- Martine, S.L. and J. Bay-Williams. "Investigating Students' Conceptual Understanding of Decimal Fractions." *Mathematics Teaching in the Middle School*, January 2003, 8(5), pp. 244–247.
- McAskill, B. et al. *WNCP Mathematics Research Project: Final Report*. Victoria, BC: Holdfast Consultants Inc., 2004.
- McAskill, B., G. Holmes, L. Francis-Pelton. *Consultation Draft for the Common Curriculum Framework Kindergarten to Grade 9 Mathematics*. Victoria, BC: Holdfast Consultants Inc., 2005.
- McLeod, D.B., *Research on Affect and Mathematics Learning in the JRME: 1970 to the Present*, *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 6, 1994, pp. 637–647.
- McLeod, D.B. *Research on affect in mathematics education: A Reconceptualization*. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, pp. 57–596, Old Tappan, NJ: Macmillan, 2002.
- McLeod, D.B. *Affective Issues in Mathematical Problem Solving: Some Theoretical Considerations*, *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 2, 1988, pp. 134–141.
- National Council of Teachers of Mathematics (The), *Computation, Calculators, and Common Sense*. May 2005, NCTM Position Statement.
- Nardi, E. & Steward, S., *Attitude and Achievement of the disengaged pupil in the mathematics Classroom*, Downloaded 20.6.06 from www.standards.dfes.gov.uk, 2003.

- Nardi, E. & Steward, S. Is Mathematics T.I.R.E.D? A profile of Quiet Disaffection in the Secondary Mathematics Classroom, *British Educational Research Journal*, 29, 3, 2003, pp. 4–9.
- Nardi, E. & Steward, S. I Could be the Best Mathematician in the World... If I Actually Enjoyed It – Part 1. *Mathematics Teaching*, 179, 2002, pp. 41–45.
- Nardi, E. & Steward, S. 2002, I Could be the Best Mathematician in the World... If I Actually Enjoyed It – Part 2. *Mathematics Teaching*, 180, 4–9, 2002.
- Nelson-Thomson. *Mathematics Education: A Summary of Research, Theories, and Practice*. Scarborough, ON: Nelson, 2002.
- Pape, S. J. and M.A. Tchshanov. “The Role of Representation(s) in Developing Mathematical Understanding.” *Theory into Practice*, Spring 2001, 40(2), pp. 118–127.
- Paulos, J. *Innumeracy: Mathematical Illiteracy and its Consequences*. Vintage Books, New York, 1998.
- Peck, D., S. Jencks and M. Connell. “Improving Instruction through Brief Interviews.” *Arithmetic Teacher*, 1989, 37(3), 15–17.
- Pepper, K.L. and R.P. Hunting. “Preschoolers’ Counting and Sharing.” *Journal for Research in Mathematics Education*, March 1998, 28(2), pp. 164–183.
- Peressini, D. and J. Bassett. “Mathematical Communication in Students’ Responses to a Performance-Assessment Task.” In P.C. Elliot, *Communication in Mathematics K–12 and Beyond*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 1996, pp. 146–158.
- Perry, J.A. and S.L. Atkins. “It’s Not Just Notation: Valuing Children’s Representations.” *Teaching Children Mathematics*. September 2002, 9(1), pp. 196–201.
- Polya, G. G. *How to Solve It*, 2nd ed., Princeton, NJ. Princeton University Press, 1957.
- Pugalee, D. et al. *Navigating Through Geometry in Grades 6–8*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2002.
- Rasokas, P. et al. *Harcourt Math Assessment: Measuring Student Performance (K – 8 Series)*. Toronto, ON: 2001
- Rigby-Heinemann. *First Steps in Mathematics: Number*. Sydney, AU: Regby-Heinemann, 2004.
- Robitaille, D., G. Orpwood, and A. Taylor. *The TIMSS-Canada Report, Vol. 2–G4*. Vancouver, BC: Dept. of CUST – UBC, 1997.
- Robitaille, D., Beaton, A.E., Plomp, T., 2000, *The Impact of TIMSS on the Teaching and Learning of Mathematics and Science*, Vancouver, BC: Pacific Education Press.
- Robitaille, D.F, Taylor, A.R. & Orpwood, G., *The Third International Mathematics & Science Study TIMMSS-Canada Report Vol.1: Grade 8*, Dept. of Curriculum Studies, Faculty of Education, UBC, Vancouver: BC, 1996.
- Romagnano, L. *Wrestling with Change – The Dilemmas of Teaching Mathematics*. Portsmouth, NH: Heinemann, 1994.
- Rubenstein, R. N. *Mental Mathematics beyond the Middle School: Why? What? How?* September 2001, Vol. 94, Issue 6, p. 442.
- Sakshaug, L., M. Olson, and J. Olson. *Children are mathematical problem solvers*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2002, pp. 17–20.
- Sawyer, W.W. *Mathematician’s Delight*. New York: Penguin Books, 1943. Cited in Moran, G.J.W., 1993.
- Schuster, L. and N. Canavan Anderson. *Good Questions for Math Teaching: Why Ask Them and What to Ask, Grades 5–8*. Sausalito, CA: Math Solutions Publications, 2005.
- Seymour, D. *Mental Math in the Primary Grades*. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications, 1998.
- Shaw, J.M. and M.F.P. Cliatt. (1989). “Developing Measurement Sense.” In P.R. Trafton (Ed.), *New Directions for Elementary School Mathematics* (pp. 149–155). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Sheffield, L. J. et al. *Navigating through Data Analysis and Probability in Prekindergarten – Grade 2*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2002.
- Small, M. *PRIME: Patterns and Algebra*. Toronto, ON: Nelson Publishing, 2005.

- Small, M. *PRIME: Number and Operations*. Toronto, ON: Nelson Publishing, 2005.
- Smith, W.J., Butler-Kisber, L., LaRoque, L., Portelli, J., Shields, C., Sturge Sparkes, C., & Vilbert, A., *Student Engagement in Learning and School Life: National Project Report*, Montreal. Quebec: Ed-Lex., 1998.
- Solomon, P. G. *The Math We Need to “Know” and “Do.”* Thousand Oaks, California: Sage Publications, 2001.
- Steen, L.A. (ed.). *On the Shoulders of Giants – New Approaches to Numeracy*. Washington, DC: National Research Council, 1990.
- Stiff, L. *Constructivist Mathematics and Unicorns* (President’s Message). In NCTM News Bulletin July/August 2001, 3.
- Sullivan, P., Lilburn P. *Good Questions for Math Teaching: Why Ask Them and What to Ask, Grades K–6*. Sausalito, CA: Math Solutions Publications, 2002.
- Swarthout, M. “Average Days of Spring – Problem Solvers.” *Teaching Children Mathematics*, March 2002, 8(7), pp. 404–406.
- Tang, E.P., H.P. Ginsburg. “Young Children’s Mathematical Reasoning – A Psychological View.” In Stiff, L. and F. Curcio, *Developing Mathematical Reasoning in Grades K–12*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 1999, pp. 45–61.
- Teppo, Anne R. *Reflecting on NCTM’s Principles and Standards in Elementary and Middle School Mathematics*. Preston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2002.
- Van de Walle, J. and A. L. Lovin, *Teaching Student-Centered Mathematics Grades K-3*. Boston, MA: Pearson Education, Inc., 2006.
- Van de Walle, J. and A. L. Lovin, *Teaching Student-Centered Mathematics Grades 3-5*. Boston, MA: Pearson Education, Inc., 2006.
- Van de Walle, J. and A. L. Lovin, *Teaching Student-Centered Mathematics Grades 5-8*. Boston, MA: Pearson Education, Inc., 2006.
- Van de Walle, J. A. *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. 5th ed. Boston, MA: Pearson Education, Inc., 2004.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. and Gravemejer (1991). “Tests Aren’t All Bad – An Attempt to Change the Face of Written Tests in Primary School Mathematics Instruction.” In Streefland, L., *Realistic Mathematics Education in Primary School: On the Occasion of the Opening of the Freudenthal Institute*. Utrecht, Netherlands: CD-B Press, 1991, pp. 54–64.
- Van Hiele, P.M. *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. Orlando, FL: Academic Press, 1986.
- Vygotsky, L.S. *Thought and Language*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1986.
- Vygotsky, L.S. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1978.
- Westley, J. (ed.) *Puddle Questions Assessing Mathematical Thinking (Grades 1 – 7 Series)*. Chicago, IL: Creative Publications, 1995.
- Willoughby, Steven. *Mathematics Education for a Changing World*. Alexandria, Virginia: Association of Supervision and Curriculum Development, 1990.
- Wright, R.J. Martland, A.K. Stafford, G. Stanger. *Teaching Number*, London, England: Paul Chapman, 2002.



CONSIDÉRATIONS CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Cette section de l'ERI renferme des renseignements complémentaires qui aideront les enseignants à élaborer leurs stratégies d'enseignement et à préparer la mise en œuvre de ce programme d'études en vue de répondre aux besoins de tous les apprenants. Cette section comprend les renseignements suivants :

- la politique relative aux autres modes de présentation des sujets délicats (*Alternative Delivery Policy*);
- l'intégration, l'accessibilité et l'égalité pour tous les apprenants;
- la collaboration avec la communauté autochtone;
- les technologies de l'information et des communications;
- le droit d'auteur;
- le développement de la réceptivité aux mathématiques;
- l'orientation pédagogique;
- la mise en application des mathématiques.

POLITIQUE RELATIVE AUX AUTRES MODES DE PRÉSENTATION DES SUJETS DÉLICATS (*ALTERNATIVE DELIVERY POLICY*)

La politique relative aux autres modes de présentation des sujets délicats ne s'applique pas à l'ERI de Mathématiques M à 7.

Cette politique explique la façon dont les élèves, avec le consentement de leurs parents ou de leurs tuteurs et après consultation avec l'autorité scolaire de leur région, peuvent choisir d'autres moyens que l'enseignement dispensé par un enseignant dans une salle de classe ordinaire pour aborder les résultats d'apprentissage prescrits de la composante Santé des programmes d'études suivants :

- Éducation à la santé et à la carrière M à 7 et la composante Processus de planification du programme d'études de Formation personnelle et sociale M à 7 (jusqu'en septembre 2008)
- Éducation à la santé et à la carrière 8 et 9
- Planification 10

Cette politique reconnaît le rôle essentiel que joue la famille dans le développement des attitudes, des normes et des valeurs de l'enfant, mais elle n'en exige pas moins que tous les résultats d'apprentissage prescrits soient abordés et évalués dans le cadre du mode de présentation convenu.

Il est important de situer le terme « autres modes de présentation » par rapport à la politique relative aux autres modes de présentation des sujets délicats. Cette politique stipule que les écoles ne peuvent omettre d'aborder ou d'évaluer des résultats d'apprentissage prescrits du programme d'Éducation à la santé et à la carrière et ce, quels qu'ils soient. Elle précise également qu'aucun élève ne peut être exempté de l'obligation d'atteindre tous les résultats d'apprentissage prescrits de la composante Santé. On s'attend à ce que les élèves qui optent pour un autre mode de présentation fassent l'étude des résultats d'apprentissage prescrits de cette composante et qu'ils soient en mesure de manifester leurs connaissances dans ce domaine.

Pour en savoir plus sur la politique relative aux autres modes de présentation des sujets délicats (*Alternative Delivery policy*), consulter le site Web suivant : www.bced.gov.bc.ca/policy/

INCLUSION, ÉGALITÉ ET ACCESSIBILITÉ POUR TOUS LES APPRENANTS

Le bagage culturel, les centres d'intérêt et les aptitudes des jeunes qui fréquentent les écoles de la Colombie-Britannique sont très diversifiés. Le système scolaire de la maternelle à la 12^e année s'applique à satisfaire les besoins de tous les élèves. Lorsqu'ils choisissent des thèmes, des activités et des ressources pour appuyer l'enseignement des cours de Mathématiques M à 7, les enseignants devraient s'assurer que leurs choix vont dans le sens de l'inclusion, de l'égalité et de l'accessibilité pour tous les élèves. Ils devraient notamment s'assurer que l'enseignement, l'évaluation et les ressources reflètent cette ouverture à la diversité et comportent des modèles de rôles positifs, des situations pertinentes et des thèmes tels que l'inclusion, le respect et l'acceptation.

La politique gouvernementale favorise les principes d'intégration et d'inclusion des élèves ayant des besoins particuliers. La plupart des résultats d'apprentissage prescrits et des indicateurs de réussite proposés dans cet ERI conviendront à tous les élèves, y compris aux élèves ayant des besoins particuliers. Certaines stratégies devront être adaptées pour permettre à ces élèves d'atteindre les résultats d'apprentissage prescrits. S'il y a lieu, des modifications peuvent être apportées aux résultats d'apprentissage prescrits pour les élèves ayant des plans d'apprentissage personnalisés.

Pour en savoir plus sur les ressources et les services d'appoint offerts aux élèves ayant des besoins particuliers, consulter le site Web suivant : www.bced.gov.bc.ca/specialed/

COLLABORATION AVEC LA COMMUNAUTÉ AUTOCHTONE

Le ministère de l'Éducation veille à ce que tous ses programmes d'études tiennent compte des cultures et de la contribution des peuples autochtones de la Colombie-Britannique. Pour aborder dans la classe ces sujets avec exactitude et en respectant les concepts d'enseignement et d'apprentissage des autochtones, il est souhaitable que les enseignants cherchent conseil et appui auprès des communautés autochtones locales. La langue et la culture des autochtones varient d'une communauté à l'autre et ces communautés ne disposent pas toutes des mêmes ressources. De plus, chacune aura ses propres règles quant à l'intégration des connaissances et des compétences locales. Pour lancer la discussion sur les activités d'enseignement et d'évaluation possibles, les enseignants doivent d'abord communiquer avec les coordonnateurs, les enseignants, le personnel de soutien et les conseillers en matière d'éducation autochtone de leur district. Ceux-ci pourront les aider à déterminer les ressources locales et à trouver les personnes-ressources comme les aînés, les chefs, les conseils de tribu ou de bande, les centres culturels autochtones, les centres d'amitié autochtones ou les organisations des Métis ou des Inuits.

Par ailleurs, les enseignants pourraient consulter les diverses publications du ministère de l'Éducation, dont la section « Planning your Program » du document *Shared Learnings* (2006). Cette ressource a été élaborée dans le but d'aider tous les enseignants à donner à leurs élèves la possibilité de se renseigner et de partager certaines expériences avec les peuples autochtones de la Colombie-Britannique.

Pour en savoir plus sur ces documents, consulter le site Web de l'éducation autochtone : www.bced.gov.bc.ca/abed/welcome.htm

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DES COMMUNICATIONS

L'étude des technologies de l'information et des communications prend de plus en plus d'importance dans la société. Les élèves doivent être capables d'acquérir et d'analyser de l'information, de raisonner et de communiquer, de prendre des décisions éclairées, et de comprendre et d'utiliser les technologies de l'information et des communications à des fins diverses. Il importe que les élèves développent ces compétences pour en tirer parti dans leurs études, leur carrière future et leur vie quotidienne.

La compétence en technologies de l'information et des communications se définit comme la capacité d'obtenir et de partager des connaissances par l'entremise de recherches, d'études, de l'enseignement ou de la transmission de l'information au moyen de supports médiatiques. Pour devenir compétent dans ce domaine, l'élève doit être capable de trouver, de rassembler, d'évaluer et de communiquer de l'information au moyen d'outils technologiques; il doit aussi développer les connaissances et les compétences nécessaires afin d'utiliser efficacement ces outils technologiques et de résoudre les problèmes éventuels. Pour être jugé compétent dans ce domaine, l'élève doit de plus être capable de comprendre les questions éthiques et sociales liées à l'utilisation des technologies de l'information et des communications et d'en faire une évaluation critique. Le programme d'études de Mathématiques M à 7 donne aux élèves des occasions d'approfondir leurs connaissances en relation avec les sources des technologies de l'information et des communications, et de réfléchir de manière critique au rôle que jouent ces technologies dans la société.

DROIT D'AUTEUR ET RESPONSABILITÉ

Le droit d'auteur garantit la protection des œuvres littéraires, dramatiques, artistiques et musicales; des enregistrements sonores; des représentations d'une œuvre en public; et des signaux de communication. Le droit d'auteur donne aux créateurs le droit, devant la loi, d'être rémunérés pour leurs œuvres et d'en contrôler l'utilisation. La loi permet quelques exceptions pour les écoles (c.-à-d. du matériel spécifique autorisé), mais ces exceptions sont très limitées, par exemple la reproduction de matériel pour des recherches ou des études privées. La *Loi sur le droit d'auteur* précise de quelle façon les ressources peuvent être utilisées en classe et par les élèves à la maison.

Pour respecter le droit d'auteur, il faut comprendre la loi. Les actions suivantes sont illégales, à moins que le détenteur d'un droit d'auteur en ait donné l'autorisation :

- reproduire du matériel et photocopier des documents protégés par un droit d'auteur dans le but d'éviter l'achat de la ressource originale, quelle qu'en soit la raison;
- reproduire du matériel et photocopier des documents protégés par un droit d'auteur, sauf s'il s'agit d'une très petite portion; dans certains cas, la loi permet de reproduire une œuvre entière, par exemple dans le cas d'un article de journal ou d'une photographie, pour les besoins d'une recherche, d'une critique, d'une analyse ou d'une étude privée;
- faire écouter des émissions de radio ou de télévision aux élèves d'une classe, à moins que l'écoute ne soit autorisée à des fins pédagogiques (il existe des exceptions, telles les émissions d'actualités et de commentaires d'actualités diffusées il y a moins d'une année et soumises par la loi à des obligations de tenue de dossiers; pour d'autres détails, consulter le site Web indiqué à la fin de cette section);
- photocopier des partitions musicales, des cahiers d'exercices, du matériel pédagogique, des modes d'emploi, des guides pédagogiques et des tests et examens offerts sur le marché;
- montrer à l'école des vidéos n'ayant pas reçu l'autorisation d'être présentées en public;

- jouer de la musique ou interpréter des œuvres protégées par un droit d'auteur lors de spectacles (c.-à-d. autrement que pour un objectif pédagogique précis);
- reproduire des œuvres tirées d'Internet s'il n'y a aucun message indiquant expressément que l'œuvre peut être reproduite.

Le détenteur d'un droit d'auteur ou son représentant doit donner son autorisation par écrit. Cette autorisation peut aussi donner le droit de reproduire ou d'utiliser tout le matériel protégé ou seulement une partie de celui-ci par l'entremise d'un contrat de licence ou d'une entente. Beaucoup de créateurs, d'éditeurs et de producteurs ont formé des groupes ou des « sociétés de gestion collective » pour négocier les redevances et les conditions de reproduction auxquelles doivent se soumettre les établissements scolaires. Il est important de connaître les contrats de licence utilisés et la façon dont ces contrats influent sur les activités auxquelles participent les écoles. Certains contrats de licence peuvent aussi comporter des redevances qui varient en fonction de la quantité de matériel photocopié ou de la durée des représentations. Dans de tels cas, il importe de déterminer la valeur éducative et la qualité du matériel à reproduire, de façon à protéger l'école contre les risques financiers auxquels elle pourrait être exposée (donc, ne reproduire que les portions du matériel qui répondent à un objectif pédagogique).

Les professionnels de l'éducation, les parents et les élèves doivent respecter la valeur d'un travail intellectuel original et reconnaître l'importance de ne pas plagier le travail d'autrui. Ce travail ne doit jamais être utilisé sans autorisation.

Pour en savoir plus sur le droit d'auteur, consulter le site Web suivant :
www.cmec.ca/copyright/indexf.stm

DÉVELOPPEMENT DE LA RÉCEPTIVITÉ AUX MATHÉMATIQUES

La réceptivité aux mathématiques est souvent le fruit d'un environnement d'apprentissage où sont valorisés le développement d'un raisonnement mathématique personnel et la participation aux activités et aux discussions en classe. L'enseignant devrait multiplier les approches pédagogiques de façon à tenir compte d'une gamme de styles d'apprentissage et d'attitudes, et notamment favoriser les approches et les activités qui incitent les élèves à :

- aimer et valoriser les mathématiques;
- développer une « vision » mathématique;
- explorer;
- prendre des risques;
- faire preuve de curiosité;
- faire des erreurs et les corriger;
- persévérer;
- voir les activités de mathématiques comme agréables et non intimidantes;
- comprendre et apprécier le rôle des mathématiques dans les affaires humaines.

C'est par de telles occasions d'apprentissage que les élèves prennent confiance en leur capacité de résoudre des problèmes complexes.

L'évaluation des attitudes se fait indirectement : elle est inférée à partir du comportement des élèves, c'est-à-dire qu'elle repose sur des conclusions fondées sur l'observation de leurs actes et de leurs paroles.

Il est important que les enseignants comprennent l'importance de leur rôle dans le développement de la réceptivité des élèves aux mathématiques. En cette matière, les enseignants et les parents sont des modèles pour les élèves. Les élèves calquent leur comportement sur celui de leurs modèles et c'est pourquoi les enseignants doivent eux-mêmes être ouverts aux mathématiques s'ils veulent que les élèves le deviennent (Burns 2000). Les enseignants doivent donc se présenter comme « des apprenants actifs et curieux, capables de résoudre des problèmes et désireux de se mesurer à un nouveau problème, même s'ils en ignorent la solution ou l'issue » (p. 29 [Traduction]).

ORIENTATION PÉDAGOGIQUE

Les cours de Mathématiques M à 7 sont divisés en un certain nombre de composantes auxquelles sont intégrés les processus mathématiques. Chaque élève apprend à sa manière et à son rythme. En mathématiques comme dans les autres matières, il est essentiel d'adopter différentes approches pédagogiques pour présenter les concepts aux élèves. Les élèves devraient entendre des explications, assister à des démonstrations, représenter graphiquement leur raisonnement, réaliser des expériences concrètes et être encouragés à visualiser leur compréhension des concepts et à en discuter. La plupart des élèves ont besoin de toute une gamme d'expériences concrètes ou d'illustration des concepts mathématiques avant d'en acquérir une compréhension symbolique ou abstraite. Dans tout le programme, on doit insister sur le fait que le développement de la capacité des élèves à résoudre des problèmes de mathématiques repose sur la compréhension des concepts de mathématiques.

Enseignement au moyen de la résolution de problèmes

La résolution de problèmes doit faire partie intégrante de tous les cours de mathématiques. Les enseignants devraient donc l'intégrer systématiquement à toutes les composantes du programme d'études de Mathématiques M à 7. La résolution de problèmes est l'approche pédagogique à privilégier pour aider les élèves à comprendre les mathématiques.

Hiebert et coll. (1996) encouragent les enseignants à transformer les mathématiques en problèmes à résoudre. Un problème est une tâche ou une activité dont l'exécution ne demande pas de mémorisation de méthode ou de règle et pour laquelle on peut présumer qu'il existe plus d'une approche correcte (Hiebert et coll., 1997). De plus, selon Van de Walle (2006), « un problème destiné à l'enseignement des mathématiques doit également avoir les caractéristiques suivantes :

- son amorce doit être ancrée dans les connaissances acquises des élèves;
- le questionnement ou la réflexion doit porter sur les concepts faisant l'objet de l'apprentissage;
- la solution et la démarche utilisée doivent être justifiées et expliquées » (p. 11).

Pourquoi enseigner les mathématiques au moyen de la résolution de problèmes?

- Pour donner plus de sens aux mathématiques : lorsqu'ils sont confrontés à des problèmes de mathématiques tirés de situations réelles, les élèves font des liens entre les mathématiques et leurs applications.
- Parce que les défis sont stimulants : pour certains élèves, l'absence d'encadrement est anxiogène, mais la plupart entreprendront avec plaisir de résoudre un problème recelant un défi à leur mesure.
- Parce que résoudre des problèmes donne de l'assurance : la résolution de problèmes permet à chaque élève de construire son propre sens (ce qui maximise la compréhension des concepts) et de mettre à l'œuvre ses stratégies personnelles.
- Parce que la résolution de problèmes permet de développer la persévérance : elle habitue les élèves à se concentrer pendant plus longtemps sur un problème et à ne pas abandonner si la réponse ne vient pas tout de suite (lorsque la réponse ne vient pas instantanément, beaucoup d'élèves se sentent mauvais en mathématiques).
- Parce que les problèmes sont l'occasion de mettre à l'épreuve ses connaissances et ses compétences : les problèmes bien conçus permettent aux élèves d'apprendre et d'appliquer des concepts dans un contexte significatif, et de mettre en pratique leurs compétences.
- Parce que la résolution de problèmes est une ouverture sur l'univers des mathématiques : les mathématiciens aussi s'évertuent à trouver des solutions à de nombreux problèmes et doivent multiplier les tentatives avant de trouver une solution; ceux qui n'ont jamais peiné sur un problème peuvent difficilement associer le processus de résolution de problèmes à un processus de création.
- Parce que les stratégies choisies par les élèves sont des manifestations de leur raisonnement mathématique : l'observation de ces stratégies permet à l'enseignant d'orienter son intervention.
- Parce que les élèves doivent s'entraîner à résoudre des problèmes : si on s'attend des élèves qu'ils se confrontent à de nouveaux problèmes faisant intervenir les mathématiques, on doit leur apprendre à être autonomes en matière de résolution de problèmes (Small, 2005).

Polya (1957) présente une méthodologie générale de résolution de problèmes décrivant comment la résolution de problèmes devait être enseignée et apprise. Pour la résolution de problèmes de mathématiques, il préconise la démarche suivante :

- Comprendre le problème – Quels sont les éléments inconnus? Quels sont les éléments connus? Les données fournies suffisent-elles à résoudre le problème? Le problème peut-il être modélisé (p. ex. par un dessin)?
- Faire un plan – A-t-on déjà résolu un problème semblable? Reformuler le problème aiderait-il à le comprendre?
- Exécuter le plan – Chaque étape a-t-elle été correctement exécutée?
- Vérifier – Les résultats sont-ils vraisemblables? Peut-on vérifier le résultat au moyen d'une autre stratégie?

Il existe plusieurs variations de la méthodologie proposée par Polya (Van de Walle, 2006; Small, 2006; Burns, 2000), et toutes reprennent une structure similaire.

L'habileté et l'aisance en matière de résolution de problèmes s'acquièrent par l'assimilation d'une vaste gamme de stratégies de résolution de problèmes. Dans l'ERI de Mathématiques M à 7 de 1997, on présente une liste de stratégies de résolution de problèmes pouvant être utilisées par les élèves à cet effet. Elle comprend notamment les stratégies suivantes :

- chercher une relation;
- élaborer une table ou un tableau;
- faire une liste;
- mettre en scène le problème;
- faire un dessin;
- utiliser du matériel de manipulation;
- deviner et vérifier;
- travailler à rebours;
- formuler une équation;
- simplifier le problème ou en trouver un semblable;
- créer un modèle. (MECB, 1997)

Au cours des activités de résolution de problèmes, il faut encourager les élèves à résoudre des problèmes par les moyens qui ont un sens pour eux. C'est en partageant leurs expériences avec leurs pairs que les élèves apprendront de nouvelles stratégies et c'est pourquoi les enseignants devraient favoriser de tels échanges et s'assurer qu'ils se font dans un environnement ouvert et non intimidant. C'est ainsi que les

élèves enrichissent le répertoire des stratégies auxquelles ils ont recours pour résoudre des problèmes de mathématiques.

La résolution de problèmes exige des élèves qu'ils changent certaines attitudes, et des enseignants qu'ils servent de modèles à ce changement. Pour réussir, les élèves doivent développer (et les enseignants, adopter) les attitudes suivantes :

- s'intéresser à trouver une solution aux problèmes;
 - faire avec assurance l'essai de différentes stratégies;
 - accepter de prendre des risques;
 - accepter la frustration accompagnant l'incompréhension;
 - comprendre la différence qui existe entre l'ignorance (ne pas savoir la réponse) et l'insuccès (ne pas réussir à trouver la réponse).
- (Burns 2000)

Les problèmes ne doivent pas être de simples calculs noyés dans une histoire, ni être irréalistes (c.-à-d. que les situations présentées doivent pouvoir être vécues à l'extérieur de la salle de classe). Les élèves participeront activement à la résolution de problèmes qu'ils peuvent relier à leur vie, à leur culture, à leurs intérêts, à leur famille, à l'actualité. Les problèmes sont des activités riches et ouvertes : il existe plus d'un moyen de trouver la solution ou même plusieurs solutions. Un bon problème permet à tous les élèves de manifester leurs connaissances, leurs compétences ou leur compréhension; sa réponse n'est pas évidente et sa résolution demande du temps et des efforts (de la part des élèves et de la part de l'enseignant). L'enseignement par résolution de problèmes est l'un des moyens dont disposent les enseignants pour enrichir le programme d'études de Mathématiques M à 7.

L'enseignement devrait mettre l'accent sur le calcul mental et l'estimation pour vérifier la plausibilité des résultats des exercices écrits ainsi que les réponses déterminées au moyen d'un outil technologique, notamment les calculatrices et les ordinateurs (on présume que tous les élèves ont usuellement accès à des outils technologiques appropriés, tels que des calculatrices ou des ordinateurs dotés de logiciels de graphiques et des tableurs usuels). Le symbolisme des objets mathématiques devrait être construit graduellement, de la représentation concrète (p. ex. activités faisant appel à du matériel de manipulation) à la représentation imagée puis à la représentation symbolique.

MISE EN APPLICATION DES MATHÉMATIQUES

Pour rendre les mathématiques pertinentes et utiles aux yeux des élèves, il faut leur montrer comment on les applique à un large éventail de situations réelles. Les mathématiques aident les élèves à comprendre et à interpréter le monde et à résoudre des problèmes de la vie quotidienne, à l'école comme ailleurs.

Les enseignants devraient intégrer explicitement les concepts de mathématiques aux autres matières lorsqu'ils s'appliquent naturellement. Voici quelques possibilités d'intégration des mathématiques à différents programmes d'études de M à 7 :

Beaux-Arts

- Les motifs, les lignes et les formes
- Les fractions dans les rythmes et les mesures
- L'orientation spatiale dans la danse, l'art dramatique et les arts visuels
- Les figures géométriques dans les arts visuels, l'art dramatique et la danse
- La symétrie et l'unisson
- Les transformations
- La perspective et les proportions dans les arts visuels
- La mesure et le raisonnement proportionnel pour le mélange et l'application de matériaux dans les arts visuels

Éducation à la santé et à la carrière (anc. Formation personnelle et sociale)

- L'élaboration de calendriers ou d'horaires
- L'interprétation de données statistiques
- La collecte, l'organisation et l'interprétation des données présentées sous la forme de diagrammes, de tableaux, de tables, etc.
- L'utilisation des mathématiques dans la mise au point d'une argumentation logique visant à défendre un point de vue sur un sujet ou une question d'intérêt

Langues

- La lecture d'œuvres sur le thème des mathématiques
- La création d'un livre d'images ou d'une histoire ayant un contenu mathématique
- L'écoute d'une histoire en vue d'y déceler des aspects mathématiques
- L'examen des aspects mathématiques du plan d'une histoire

- L'élaboration d'outils de classement graphique pour présenter, expliquer, prouver ou justifier un argument
- Les jeux de rôles ou les présentations orales de problèmes et de leurs solutions
- L'élaboration de « murales de mots », de dictionnaires personnels ou de glossaires de termes de mathématiques
- L'étude des racines des termes de mathématiques

Éducation physique

- La comparaison des bienfaits de différentes activités physiques (p. ex. dépense calorique)
- L'examen de régularités de mouvements
- La mesure de distances
- L'estimation de distances ou d'autres quantités au moyen de référents
- La lecture et la consignation de la date et de l'heure

Sciences

- La grandeur des nombres
- Le classement et le tri d'objets
- La recherche de régularités sur lesquelles fonder une hypothèse
- La mesure de quantités
- La mesure au moyen de référents
- Les unités de mesure et la conversion
- La lecture et l'écriture de nombres exprimés sous différentes formes (p. ex. numéraux, mots)
- La collecte, l'organisation et l'interprétation de données présentées sous la forme de diagrammes, de tableaux, de tables, etc.
- L'élaboration d'une argumentation logique visant à défendre une hypothèse
- Le calcul mental

Sciences humaines

- La grandeur des nombres et l'élaboration d'une liste de référents pour des nombres
- L'utilisation des concepts d'aire, de périmètre et de distance pour faire des plans ou des cartes
- Les graphiques dans le plan cartésien
- L'application des caractéristiques du cercle à l'explication de la longitude, de la latitude, des fuseaux horaires et des routes orthodromiques
- L'interprétation de données statistiques
- La collecte, l'organisation et l'interprétation de données présentées sous la forme de diagrammes, de tableaux, de tables, etc.

- La lecture et la consignation de la date et de l'heure
- L'étude de l'histoire des mathématiques dans le contexte historique mondial
- L'utilisation des mathématiques dans la mise au point d'une argumentation logique visant à défendre un point de vue sur un sujet ou une question d'intérêt

On peut également encourager les élèves à repérer et à examiner les aspects mathématiques de leur environnement, afin qu'ils constatent que les mathématiques ne sont pas que pure théorie. En effet, les élèves constateront que de nombreux aspects de leur vie quotidienne font intervenir les mathématiques :

- les achats;
- la lecture des horaires d'autobus;
- la consultation des statistiques sportives;
- l'interprétation des informations vues dans les journaux et les autres médias;
- la lecture d'une recette;
- l'estimation du temps requis pour faire un travail;
- l'estimation de quantités;
- la création de régularités dans les gribouillages.

En rendant ces liens explicites, les enseignants font réaliser aux élèves toute la portée et l'importance des mathématiques.



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE PRESCRITS

Les *résultats d'apprentissage prescrits* représentent les normes de contenu des programmes d'études provinciaux; ils forment le programme d'études prescrit. Clairement énoncés et exprimés en termes mesurables et observables, les résultats d'apprentissage précisent les attitudes, les compétences et les connaissances requises, ce que les élèves sont censés savoir et savoir faire à la fin d'un cours précis.

Les écoles ont la responsabilité de veiller à ce que tous les résultats d'apprentissage de ce programme d'études soient atteints; cependant, elles jouissent aussi d'une certaine latitude quant aux meilleurs moyens de présenter le programme d'études.

On s'attend à ce que le rendement de l'élève varie selon les résultats d'apprentissage. L'évaluation, la transmission des résultats et le classement de l'élève en fonction de ces résultats d'apprentissage dépendent de l'expérience et du jugement professionnel des enseignants qui se fondent sur les politiques provinciales.

Les résultats d'apprentissage prescrits du programme d'études de Mathématiques M à 7 sont présentés par année et par composante et sous-composante; ils comportent aussi, par souci de commodité, un code alphanumérique; cependant, l'enseignant n'est pas obligé de suivre l'ordre dans lequel ils sont présentés.

Formulation des résultats d'apprentissage prescrits

Les résultats d'apprentissage commencent tous par l'expression : « On s'attend à ce que l'élève puisse... »

Lorsque les termes « dont », « y compris », « notamment » sont utilisés pour introduire une liste d'éléments faisant partie d'un résultat d'apprentissage prescrit, il faut que **tous** les éléments énumérés **soient étudiés**. Ceux-ci représentent en effet un groupe d'exigences minimales associées à l'exigence générale définie par le résultat d'apprentissage. Toutefois, ces listes ne sont pas nécessairement exhaustives et les enseignants peuvent y ajouter d'autres éléments reliés à l'exigence générale définie par le résultat d'apprentissage.

Domaines d'apprentissage

Les résultats d'apprentissage prescrits des programmes d'études de la Colombie-Britannique déterminent l'apprentissage obligatoire en fonction d'au moins un des trois domaines d'apprentissage : cognitif, psychomoteur et affectif. Les définitions suivantes des trois domaines sont fondées sur la taxonomie de Bloom.

Le **domaine cognitif** porte sur le rappel ou la reconnaissance des connaissances et sur le développement des aptitudes intellectuelles. Le domaine cognitif se subdivise en trois niveaux : la connaissance, la compréhension et l'application, et les processus mentaux supérieurs. Ces niveaux se reconnaissent par le verbe utilisé dans les résultats d'apprentissage et illustrent de quelle façon se fait l'apprentissage de l'élève avec le temps.

- La *connaissance* englobe les comportements qui mettent l'accent sur la reconnaissance ou le rappel d'idées, d'éléments matériels ou de phénomènes.
- La *compréhension et l'application* représentent la capacité de saisir le message littéral d'une communication ainsi que la capacité d'appliquer des théories, des principes, des idées ou des méthodes à une nouvelle situation.
- Les *processus mentaux supérieurs* incluent l'analyse, la synthèse et l'évaluation. Ils intègrent les niveaux cognitifs de la connaissance, et de la compréhension et de l'application.

Le **domaine affectif** a trait aux attitudes, aux croyances et à l'ensemble des valeurs et des systèmes de valeurs.

Le **domaine psychomoteur** porte sur les aspects de l'apprentissage associés au mouvement du corps et au développement des habiletés motrices; il intègre les aspects cognitif et affectif aux performances physiques.

Les domaines d'apprentissage et les différents niveaux du domaine cognitif constituent aussi les éléments de base des tableaux de survol de l'évaluation qui sont présentés dans le Modèle d'évaluation formative correspondant à chaque année d'études. De plus, l'évaluation des habiletés de base (ÉBH) pour la 4^e et la 7^e année est conçue et élaborée à partir des domaines d'apprentissage, en particulier des trois niveaux du domaine cognitif.



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE PRESCRITS

7^e année

7^e année

On s'attend à ce que l'élève puisse :

LE NOMBRE

- A1 déterminer et préciser pourquoi un nombre est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ou 10, et expliquer pourquoi un nombre ne peut pas être divisé par 0 [C, R]
- A2 démontrer une compréhension de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division de nombres décimaux et l'appliquer pour résoudre des problèmes (dans les cas où le diviseur comporte plus d'un chiffre ou que le multiplicateur comporte plus de deux chiffres, on s'attend à ce que la technologie soit utilisée) [CE, RP, T]
- A3 résoudre des problèmes comportant des pourcentages de 1 % à 100 % [C, L, R, RP, T]
- A4 démontrer une compréhension de la relation entre les nombres décimaux périodiques positifs et les fractions positives, ainsi qu'entre les nombres décimaux finis positifs et les fractions positives [C, L, R, T]
- A5 démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de fractions positives et de nombres fractionnaires positifs, avec ou sans dénominateurs communs, de façon concrète, imagée et symbolique (se limitant aux sommes et aux différences positives) [C, CE, L, R, RP, V]
- A6 démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de nombres entiers, de façon concrète, imagée et symbolique [C, L, R, RP, V]
- A7 comparer et ordonner des fractions positives, des nombres décimaux positifs (jusqu'aux millièmes) et des nombres entiers positifs en utilisant :
 - des points de repère
 - la valeur de position
 - des fractions équivalentes ou des nombres décimaux [L, R, V]

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS*Les régularités*

- B1 démontrer une compréhension des régularités exprimées oralement ou par écrit et de leurs relations linéaires équivalentes [C, L, R]
- B2 créer une table de valeurs à partir d'une relation linéaire, en tracer le graphique, l'analyser afin d'en tirer des conclusions et pour résoudre des problèmes [C, L, R, V]

Les variables et les équations

- B3 démontrer une compréhension du maintien de l'égalité en :
 - modélisant le maintien de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique
 - appliquant le maintien de l'égalité pour résoudre des équations [C, L, R, RP, V]
- B4 expliquer la différence entre une expression et une équation [C, L]
- B5 évaluer une expression où la valeur de toute variable est donnée [L, R]
- B6 modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires à une étape sous la forme $x + a = b$ (où a et b sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique [L, R, RP, V]
- B7 modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires sous les formes suivantes :
 - $ax + b = c$
 - $ax = b$
 - $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$
 (où a, b , et c sont des nombres entiers positifs), de façon concrète, imagée et symbolique [L, R, RP, V]

7^e année

LA FORME ET L'ESPACE

La mesure

- C1 démontrer une compréhension du cercle en :
- décrivant les relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence d'un cercle
 - établissant la relation entre la circonférence et π
 - déterminant la somme des angles au centre d'un cercle
 - construisant des cercles d'un rayon ou d'un diamètre donné
 - résolvant des problèmes qui comportent des rayons, des diamètres et des circonférences de cercles [C, L, R, V]
- C2 développer et appliquer une formule pour déterminer l'aire de :
- triangles
 - parallélogrammes
 - cercles [L, R, RP, V]

Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions

- C3 effectuer des constructions géométriques, y compris des :
- segments de droites perpendiculaires
 - segments de droites parallèles
 - médiatrices
 - bissectrices [L, R, V]

Les transformations

- C4 identifier et tracer des points dans les quatre quadrants d'un plan cartésien en utilisant des paires ordonnées composées de nombres entiers [C, L, V]
- C5 effectuer et décrire des transformations (translation, réflexion ou rotation) de figures à deux dimensions dans les quatre quadrants d'un plan cartésien (se limitant à des sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers) [L, RP, T, V]

7^e année

LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ

L'analyse de données

- D1 démontrer une compréhension des notions de tendance centrale et d'étendue en :
- déterminant les mesures de la tendance centrale (moyenne, médiane et mode) ainsi que l'étendue
 - déterminant laquelle des mesures de la tendance centrale est la plus appropriée pour refléter les données recueillies [C, R, RP, T]
- D2 déterminer l'effet d'une valeur aberrante sur la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données [C, L, R, RP]
- D3 construire, étiqueter et interpréter des diagrammes circulaires pour résoudre des problèmes [C, L, R, RP, T, V]

La chance et l'incertitude

- D4 exprimer des probabilités sous forme de rapports, de fractions et de pourcentages [C, L, R, V, T]
- D5 identifier l'espace échantillonnal (dont l'espace combiné a 36 éléments ou moins) d'une expérience de probabilité comportant deux événements indépendants [C, CE, RP]
- D6 mener une expérience de probabilité pour comparer la probabilité théorique (déterminée en utilisant un diagramme en arbre, un tableau ou un autre instrument de classement graphique) et la probabilité expérimentale de deux événements indépendants [C, R, RP, T]

[C] Communication

[CE] Calcul mental et estimation

[L] Liens

[R] Raisonnement

[T] Technologie

[RP] Résolution de problèmes

[V] Visualisation



RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Cette section de l'ERI renferme l'information nécessaire à l'évaluation formative et à la mesure du rendement des élèves, et comprend des indicateurs de réussite précis qui aideront les enseignants à évaluer le rendement des élèves pour chaque résultat d'apprentissage prescrit. Cette section renferme aussi des éléments clés, qui consistent en des descriptions de contenu qui servent à préciser la profondeur et la portée des résultats d'apprentissage prescrits.

MESURE ET ÉVALUATION FORMATIVE

L'évaluation est le processus systématique de collecte de données sur l'apprentissage des élèves; elle sert à décrire ce que les élèves savent, ce qu'ils sont capables de faire et ce vers quoi tendent leurs efforts. Parmi les données pouvant être recueillies en vue de l'évaluation, notons :

- l'observation,
- les autoévaluations et les évaluations par les pairs,
- les interrogations et les tests (écrits, oraux et pratiques),
- les échantillons de travaux des élèves,
- les projets et les présentations,
- les comptes rendus écrits et les exposés oraux,
- les journaux et les notes,
- les examens de la performance,
- les évaluations du portfolio.

La performance de l'élève est évaluée à partir de données recueillies au cours de diverses activités d'évaluation. Les enseignants se servent de leur perspicacité, de leurs connaissances et de leur expérience avec les élèves ainsi que de critères précis qu'ils ont eux-mêmes établis afin d'évaluer la performance des élèves en fonction des résultats d'apprentissage prescrits.

Il existe trois principaux types d'évaluation, et chacun peut être utilisé de concert avec les deux autres en vue de faciliter la mesure du rendement de l'élève :

- l'évaluation **au service** de l'apprentissage vise à accroître les acquis;
- l'évaluation **en tant qu'apprentissage** permet de favoriser la participation active des élèves à leur apprentissage;
- l'évaluation **de** l'apprentissage vise à recueillir les données qui seront consignées dans le bulletin scolaire.

L'évaluation au service de l'apprentissage

L'évaluation au service de l'apprentissage fournit des moyens d'encourager les élèves à participer jour après jour à leur propre évaluation et ainsi à acquérir les compétences nécessaires pour s'autoévaluer de manière sérieuse et pour stimuler leur propre réussite.

Ce type d'évaluation permet de répondre aux questions suivantes :

- Que doivent apprendre les élèves pour réussir?
- Qu'est-ce qui démontre que cet apprentissage a eu lieu?

L'évaluation au service de l'apprentissage est une forme d'évaluation critérielle; elle permet de comparer la performance de l'élève à des critères établis plutôt qu'à la performance des autres élèves. Les critères sont fondés sur les résultats d'apprentissage prescrits ainsi que sur les indicateurs de réussite ou d'autres attentes en matière d'apprentissage.

Les élèves tirent plus d'avantages de l'évaluation lorsque celle-ci est accompagnée d'une rétroaction offerte sur une base régulière et constante. Lorsqu'on la considère comme un moyen de stimuler l'apprentissage et non pas comme un jugement définitif, elle permet de montrer aux élèves leurs points forts et de leur indiquer des moyens de les développer davantage. Les élèves peuvent utiliser cette information pour réorienter leurs efforts, faire des plans, communiquer leurs progrès aux autres (p. ex. leurs pairs, leurs enseignants, leurs parents) et choisir leurs objectifs d'apprentissage pour l'avenir.

L'évaluation au service de l'apprentissage donne aussi aux enseignants l'occasion de passer en revue ce qu'apprennent leurs élèves et les points sur lesquels ils doivent s'attarder davantage. Cette information est utile pour l'organisation de l'enseignement, car elle sert à créer un lien direct entre l'évaluation et l'enseignement. L'évaluation, lorsqu'elle est utilisée comme moyen d'obtenir une rétroaction sur l'enseignement, permet de rendre compte du rendement de l'élève puisqu'elle éclaire l'enseignant sur sa planification et les stratégies d'enseignement en classe.

L'évaluation en tant qu'apprentissage

L'évaluation en tant qu'apprentissage sert à faire participer les élèves au processus d'apprentissage. Avec le soutien et les conseils de leur enseignant, les élèves deviennent responsables de leur apprentissage en lui

donnant un sens qui leur est propre. Au moyen du processus d'autoévaluation continue, les élèves deviennent aptes à faire le point sur ce qu'ils ont appris, à déterminer ce qu'ils n'ont pas encore appris et à décider du meilleur moyen à prendre pour améliorer leur rendement.

Même si l'élève est maître de l'évaluation en tant qu'apprentissage, les enseignants ont un rôle à jouer pour faciliter la façon dont est faite cette évaluation. En donnant régulièrement aux élèves des occasions de réfléchir et de s'autoévaluer, les enseignants peuvent les aider à effectuer l'analyse critique de leur apprentissage, à l'étoffer et à se sentir à l'aise avec ce processus.

L'évaluation de l'apprentissage

L'évaluation de l'apprentissage se fait par l'évaluation sommative et comprend, entre autres, les évaluations à large échelle et les évaluations de l'enseignant. Ces évaluations sommatives ont lieu à la fin de l'année ou à différentes périodes au cours du processus d'enseignement.

Les évaluations à large échelle, telles que l'évaluation des habiletés de base (ÉHB) et les examens pour l'obtention du diplôme de fin d'études secondaires, réunissent de l'information concernant la performance de l'élève dans l'ensemble de la province et fournissent des renseignements qui serviront à l'élaboration et à la révision des programmes d'études. Ces évaluations servent à juger le rendement de l'élève par rapport aux normes provinciales et nationales.

L'évaluation de l'apprentissage est aussi l'un des moyens officiels utilisés pour rendre compte du rendement de l'élève.

Pour en savoir plus sur la politique de transmission des résultats du ministère de l'Éducation, consulter le site Web suivant :
http://www.bced.gov.bc.ca/policy/policies/student_reporting.htm

Évaluation au service de l'apprentissage	Évaluation en tant qu'apprentissage	Évaluation de l'apprentissage
Évaluation formative continue dans la salle de classe - évaluation par l'enseignant, autoévaluation ou évaluation par les pairs - évaluation critérielle fondée sur les résultats d'apprentissage prescrits du programme d'études provincial, traduisant la performance en fonction d'une tâche d'apprentissage précise - permet à l'enseignant comme à l'élève de participer à une réflexion sur les progrès de celui-ci et à l'examen de ces progrès - les enseignants modifient leurs plans et donnent un enseignement correctif qui tient compte de l'évaluation formative	Évaluation formative continue dans la salle de classe - autoévaluation - donne à l'élève de l'information sur son rendement et l'incite à réfléchir aux moyens qu'il peut prendre pour améliorer son apprentissage - critères établis par l'élève à partir de ses apprentissages passés et de ses objectifs d'apprentissage personnels - l'élève se sert de l'information portant sur l'évaluation pour faire les adaptations nécessaires à son processus d'apprentissage et pour acquérir de nouvelles connaissances	Évaluation sommative ayant lieu à la fin de l'année ou à des étapes cruciales - évaluation par l'enseignant - peut être critérielle (fondée sur les résultats d'apprentissage prescrits) ou normative (basée sur la comparaison du rendement de l'élève à celui des autres) - l'information sur la performance de l'élève peut être communiquée aux parents ou tuteurs, au personnel de l'école et du district scolaire, et à d'autres professionnels (pour les besoins de l'élaboration des programmes d'études, par exemple) - permet de juger la performance de l'élève par rapport aux normes provinciales

Pour en savoir plus sur l'évaluation au service de l'apprentissage, l'évaluation en tant qu'apprentissage et l'évaluation de l'apprentissage, veuillez consulter la ressource suivante, qui a été élaborée par le Protocole de l'Ouest et du Nord Canadiens (PONC) : *Repenser l'évaluation en classe en fonction des buts visés.*

Cette ressource est accessible en ligne à l'adresse suivante : http://ednet.edc.gov.ab.ca/french/poc/evaluation_classe.pdf

De plus, les Normes de performance de la C.-B. décrivent les niveaux de rendement dans des domaines clés de l'apprentissage (lecture, écriture, mathématiques, responsabilité sociale, et intégration des technologies de l'information et des communications) pertinents à chacune des matières. Les enseignants peuvent utiliser les Normes de performance comme ressources pour appuyer l'évaluation formative continue en mathématiques.

Les Normes de performance de la C.-B. sont décrites à l'adresse suivante : http://www.bced.gov.bc.ca/perf_stands/

L'évaluation critérielle

L'évaluation critérielle permet de comparer la performance d'un élève à des critères établis plutôt qu'à la performance des autres élèves. Pour que l'évaluation puisse être faite en fonction du programme officiel, les critères doivent être fondés sur les résultats d'apprentissage.

Les critères servent de base à l'évaluation des progrès de l'élève. Ils indiquent les aspects cruciaux d'une performance ou d'un produit et décrivent en termes précis ce qui constitue l'atteinte des résultats d'apprentissage prescrits. Ainsi, les critères pondérés, les échelles d'évaluation et les barèmes de notation (c.-à-d. les cadres de référence) constituent trois moyens d'évaluer la performance de l'élève.

L'évaluation critérielle peut comporter les étapes suivantes :

- | | |
|-----------------|---|
| Étape 1 | Déterminer les résultats d'apprentissage prescrits et les indicateurs de réussite proposés (tels qu'ils sont énoncés dans cet ERI) qui serviront de base à l'évaluation. |
| Étape 2 | Établir les critères. Le cas échéant, faire participer les élèves au choix des critères. |
| Étape 3 | Prévoir les activités d'apprentissage qui permettront aux élèves d'acquérir les connaissances, les compétences ou les attitudes indiquées dans les critères. |
| Étape 4 | Avant le début de l'activité d'apprentissage, informer les élèves des critères qui serviront à l'évaluation de leur travail. |
| Étape 5 | Fournir des exemples du niveau de performance souhaité. |
| Étape 6 | Mettre en œuvre les activités d'apprentissage. |
| Étape 7 | Utiliser les instruments (p. ex. échelle d'évaluation, liste de contrôle, barème de notation) et les méthodes d'évaluation (p. ex. observation, collecte de données, autoévaluation) appropriés selon le travail assigné à l'élève. |
| Étape 8 | Examiner les données recueillies au moment de la mesure et évaluer le niveau de performance de chaque élève ou la qualité de son travail à partir des critères. |
| Étape 9 | Au besoin, donner une rétroaction ou attribuer une cote qui indique dans quelle mesure l'élève satisfait aux critères. |
| Étape 10 | Transmettre les résultats de l'évaluation aux élèves et aux parents ou tuteurs. |

Dans la mesure du possible, les élèves doivent participer à l'établissement des critères d'évaluation. Ils pourront ainsi mieux comprendre à quoi correspond un travail ou une performance de qualité.

ÉLÉMENTS CLÉS

Les éléments clés donnent un aperçu du contenu de chaque composante du programme d'études. Ils peuvent aider l'enseignant à déterminer l'étendue et la portée des résultats d'apprentissage prescrits.

Certains thèmes apparaissent à plusieurs niveaux d'études, ce qui permet d'insister sur leur importance et de favoriser l'apprentissage développemental.

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Pour aider les enseignants à évaluer les programmes d'études officiels, cet ERI comporte des séries d'indicateurs de réussite pour chaque résultat d'apprentissage.

Ensemble, les indicateurs de réussite précisent le niveau de connaissances acquis, les compétences appliquées ou les attitudes démontrées par l'élève pour chaque résultat d'apprentissage. Les indicateurs de réussite décrivent les données que doivent chercher les enseignants pour déterminer si l'élève a entièrement atteint l'objectif du résultat d'apprentissage. Comme chaque indicateur de réussite ne précise qu'un aspect des notions couvertes par le résultat d'apprentissage correspondant, les enseignants doivent considérer toute la série d'indicateurs de réussite pour déterminer si l'élève a entièrement atteint le résultat d'apprentissage.

Dans certains cas, les indicateurs de réussite peuvent aussi inclure des suggestions sur le type de tâche qui permettrait de prouver que le résultat d'apprentissage a été atteint (p. ex. réponse construite sous forme de liste, de comparaison ou d'analyse; produit créé et présenté sous forme de rapport, d'affiche, de lettre ou de modèle; manifestation d'une compétence particulière telle la création de cartes géographiques ou l'exercice de la pensée critique).

Les indicateurs de réussite sont établis en fonction des principes de l'évaluation au service de l'apprentissage, de l'évaluation en tant qu'apprentissage et de l'évaluation de l'apprentissage. Ils fournissent aux enseignants et aux parents des outils dont ils peuvent se servir pour réfléchir à ce que les élèves apprennent; ils procurent aussi aux élèves des moyens de s'autoévaluer et de préciser de quelle façon ils peuvent améliorer leur propre rendement.

Aucun des indicateurs de réussite n'est obligatoire; ils sont fournis à titre de suggestions pour aider les enseignants à évaluer dans quelle mesure les élèves atteignent les résultats d'apprentissage prescrits.

Les pages suivantes renferment les indicateurs de réussite proposés correspondant à chaque résultat d'apprentissage prescrit du programme d'études de Mathématiques M à 7. Les indicateurs de réussite sont regroupés par composante; cependant, l'enseignant n'est pas obligé de suivre l'ordre dans lequel ils sont présentés.



RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

7^e année

Éléments clés : 7^e année**LES PROCESSUS MATHÉMATIQUES (INTÉGRÉS AUX AUTRES COMPOSANTES)**

Les processus mathématiques (c.-à-d. la communication, les liens, le calcul mental et l'estimation, la résolution de problèmes, le raisonnement, la technologie, la visualisation) sont intégrés aux résultats d'apprentissage prescrits et aux indicateurs de réussite.

LE NOMBRE – Développer le sens du nombre.

- les règles de divisibilité
- l'addition, la soustraction, la multiplication et la division de nombres
- le pourcentage (de 1 % à 100 %)
- les relations entre les fractions et les nombres décimaux périodiques ou finis
- l'addition et la soustraction de fractions positives et de nombres fractionnaires
- l'addition et la soustraction de nombres entiers

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS

Les régularités – Décrire le monde à l'aide de régularités pour résoudre des problèmes.

- la table de valeurs et le graphique d'une relation linéaire

Les variables et les équations – Représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

- le maintien de l'égalité
- l'expression et l'équation
- les équations linéaires (résolution en une étape)

LA FORME ET L'ESPACE

La mesure – Résoudre des problèmes à l'aide de mesures directes ou indirectes.

- les propriétés du cercle
- l'aire des triangles, des parallélogrammes et des cercles

Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions – Décrire les propriétés d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions, et analyser les relations qui existent entre elles.

- les constructions géométriques

Les transformations – Décrire et analyser les positions et les déplacements d'objets et de figures.

- le plan cartésien (quatre quadrants)
- les transformations dans les quatre quadrants du plan cartésien

Éléments clés : 7^e année**LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ**

L'analyse de données – Recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.

- la tendance centrale, la valeur aberrante et l'étendue
- le diagramme circulaire

La chance et l'incertitude – Utiliser des probabilités expérimentales ou théoriques pour représenter et résoudre des problèmes comportant des incertitudes.

- l'expression des probabilités sous la forme de rapports, de fractions ou de pourcentages
- le cas de deux événements indépendants
- le diagramme en arbre pour le cas de deux événements indépendants

LE NOMBRE

Résultat d'apprentissage général : Développer le sens du nombre.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
A1 déterminer et préciser pourquoi un nombre est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ou 10, et expliquer pourquoi un nombre ne peut pas être divisé par 0 [C, R]	☐ déterminer si un nombre donné est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ou 10 et expliquer pourquoi ☐ trier les nombres d'un ensemble donné selon leur divisibilité en utilisant des outils de classement comme des diagrammes de Venn ou des diagrammes de Carroll ☐ déterminer les facteurs d'un nombre donné en se basant sur les règles de divisibilité ☐ expliquer, à l'aide d'un exemple, pourquoi les nombres ne peuvent pas être divisés par zéro
A2 démontrer une compréhension de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division de nombres décimaux et l'appliquer pour résoudre des problèmes (dans les cas où le diviseur comporte plus d'un chiffre ou que le multiplicateur comporte plus de deux chiffres, on s'attend à ce que la technologie soit utilisée) [CE, RP, T]	☐ résoudre un problème donné qui comprend l'addition d'au moins deux nombres décimaux ☐ résoudre un problème donné qui comprend la soustraction de nombres décimaux ☐ résoudre un problème donné qui comprend la multiplication de nombres décimaux ☐ résoudre un problème donné qui comprend la multiplication par des multiplicateurs de deux chiffres ou la division de nombres décimaux où les diviseurs n'ont qu'un chiffre (nombres entiers positifs ou décimaux) sans l'aide de la technologie ☐ résoudre un problème donné qui comprend la multiplication par des multiplicateurs de plus de deux chiffres ou la division de nombres décimaux où les diviseurs ont plus d'un chiffre (nombres entiers positifs ou décimaux) avec l'aide de la technologie ☐ placer la virgule décimale dans une somme ou une différence en appliquant la stratégie de l'approximation selon les premiers chiffres (p. ex. pour $4,5 + 0,73 + 256,458$ penser à $4 + 256$, et en conclure que la somme est supérieure à 260) ☐ placer la virgule décimale dans un produit en appliquant la stratégie de l'approximation selon les premiers chiffres (p. ex. pour $12,33 \\$ \times 2,4$ penser à $12 \\$ \times 2$, et en conclure que le produit est supérieur à 24 \$) ☐ placer la virgule décimale dans un quotient en appliquant la stratégie de l'approximation selon les premiers chiffres (p. ex. pour $51,50 \text{ m} \div 2,1$ penser à $50 \text{ m} \div 2$, et en conclure que le quotient est approximativement 25 m) ☐ vérifier la vraisemblance de solutions à l'aide de l'estimation ☐ résoudre un problème donné comportant des opérations sur des nombres décimaux (se limitant aux millièmes) en tenant compte de la priorité des opérations

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
A3 résoudre des problèmes comportant des pourcentages de 1 % à 100 % [C, L, R, RP, T]	☐ exprimer un pourcentage donné sous forme décimale ou fractionnaire ☐ résoudre un problème donné où un pourcentage doit être déterminé ☐ déterminer la solution à un problème donné comportant des pourcentages et qui fait appel à l'approximation, et expliquer pourquoi une réponse approximative est utile (p. ex. le coût total d'un objet, y compris les taxes)
A4 démontrer une compréhension de la relation entre les nombres décimaux périodiques positifs et les fractions positives, ainsi qu'entre les nombres décimaux finis positifs et les fractions positives [C, L, R, T]	☐ prédire le nombre décimal équivalent à une fraction donnée en ayant recours aux régularités (p. ex. $\frac{1}{11} = 0,0\overline{9}$; $\frac{1}{11} = 0,1\overline{8}$; $\frac{1}{11} = ? \dots$) ☐ appairer les fractions d'un ensemble à leur représentation décimale ☐ trier les fractions d'un ensemble selon qu'elles sont équivalentes à des nombres décimaux périodiques ou à des nombres décimaux finis ☐ exprimer une fraction donnée sous forme d'un nombre décimal fini ou périodique ☐ exprimer un nombre décimal périodique donné sous forme de fraction ☐ exprimer un nombre décimal fini donné sous forme de fraction ☐ fournir un exemple d'un nombre décimal qui est une représentation approximative de la valeur exacte d'une fraction
A5 démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de fractions positives et de nombres fractionnaires positifs, avec ou sans dénominateurs communs, de façon concrète, imagée et symbolique (se limitant aux sommes et aux différences positives) [C, CE, L, R, RP, V]	☐ modéliser l'addition et la soustraction d'une fraction ou d'un nombre fractionnaire positif donné de façon concrète et les noter de façon symbolique ☐ déterminer la somme de deux fractions positives ou de deux nombres fractionnaires positifs ayant des dénominateurs communs ☐ déterminer la différence de deux fractions positives ou de deux nombres fractionnaires positifs ayant des dénominateurs communs ☐ déterminer un dénominateur commun pour les fractions positives ou les nombres fractionnaires positifs d'un ensemble donné ☐ déterminer la somme de deux fractions positives ou de deux nombres fractionnaires positifs ayant des dénominateurs différents ☐ déterminer la différence de deux fractions positives ou de deux nombres fractionnaires positifs ayant des dénominateurs différents ☐ simplifier une fraction positive ou un nombre fractionnaire donné en déterminant le diviseur commun au numérateur et au dénominateur ☐ simplifier la solution d'un problème donné qui comprend la somme ou la différence de deux fractions positives ou de deux nombres fractionnaires positifs ☐ résoudre un problème donné comportant l'addition ou la soustraction de fractions positives ou de nombres fractionnaires positifs, et vérifier la vraisemblance de la solution

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
A6 démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de nombres entiers, de façon concrète, imagée et symbolique [C, L, R, RP, V]	☐ expliquer à l'aide de matériel concret, tel que des carreaux algébriques et des diagrammes, que la somme de nombres entiers opposés est égale à zéro ☐ illustrer les résultats d'additions ou de soustractions de nombres entiers négatifs et de nombres entiers positifs en utilisant une droite numérique (p. ex. si un déplacement dans une direction est suivi d'un déplacement équivalent dans la direction opposée, on revient au point de départ et aucun déplacement n'a eu lieu) ☐ additionner deux nombres entiers donnés à l'aide de matériel concret ou de représentations imagées, et noter le processus de façon symbolique ☐ soustraire deux nombres entiers donnés à l'aide de matériel concret ou de représentations imagées, et noter le processus de façon symbolique ☐ résoudre un problème donné comportant l'addition et/ou la soustraction de nombres entiers
A7 comparer et ordonner des fractions positives, des nombres décimaux positifs (jusqu'aux millièmes) et des nombres entiers positifs en utilisant : - des points de repère - la valeur de position - des fractions équivalentes ou des nombres décimaux [L, R, V]	☐ ordonner en ordre croissant ou décroissant les nombres d'un ensemble donné comprenant des fractions positives, des nombres décimaux positifs ou des nombres entiers positifs, et vérifier le résultat en utilisant une variété de stratégies ☐ identifier le nombre situé entre deux nombres donnés dans une suite ordonnée ou sur une droite numérique ☐ identifier les nombres qui ne sont pas bien placés dans une suite ordonnée ou sur une droite numérique ☐ placer les fractions ayant des dénominateurs communs ou non d'un ensemble donné sur une droite numérique et expliquer les stratégies utilisées pour les ordonner ☐ ordonner les nombres d'un ensemble donné en les plaçant sur une droite numérique comprenant des points de repère tels que 0 et 1, ou 0 et 5 ☐ placer les fractions positives d'un ensemble donné comprenant des fractions mixtes et des fractions impropres sur une droite numérique et expliquer les stratégies utilisées pour les ordonner

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS (*Les régularités*)

Résultat d'apprentissage général : Décrire le monde à l'aide de régularités pour résoudre des problèmes.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<i>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</i> <i>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</i>
B1 démontrer une compréhension des régularités exprimées oralement ou par écrit et de leurs relations linéaires équivalentes [C, L, R]	☐ formuler une relation linéaire pour représenter la relation qui se dégage d'une régularité exprimée oralement ou par écrit ☐ fournir un contexte dans lequel une relation linéaire donnée est la représentation d'une régularité ☐ représenter une régularité observée dans l'environnement en utilisant une relation linéaire
B2 créer une table de valeurs à partir d'une relation linéaire, en tracer le graphique, l'analyser afin d'en tirer des conclusions et pour résoudre des problèmes [C, L, R, V]	☐ créer une table de valeurs à partir d'une relation linéaire donnée en substituant des valeurs à la variable ☐ créer une table de valeurs en utilisant une relation linéaire et l'utiliser pour en tracer le graphique (se limitant à des éléments discrets) ☐ tracer un graphique à partir d'une table de valeurs générée à partir d'une relation linéaire donnée et décrire les régularités découvertes en analysant ce graphique pour en tirer des conclusions (p. ex. tracer le graphique de la relation entre n et $2n + 3$) ☐ décrire, dans son propre langage, oralement ou par écrit, la relation représentée par un graphique pour résoudre des problèmes ☐ apparier un ensemble de relations linéaires donné à un ensemble de graphiques donné ☐ apparier un ensemble de graphiques donné à un ensemble de relations linéaires donné

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

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS (*Les variables et les équations*)

Résultat d'apprentissage général : Représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
B3 démontrer une compréhension du maintien de l'égalité en : - modélisant le maintien de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique - appliquant le maintien de l'égalité pour résoudre des équations [C, L, R, RP, V]	☐ modéliser le maintien de l'égalité pour chacune des quatre opérations mathématiques à l'aide de matériel concret ou à l'aide d'une représentation imagée, expliquer le processus oralement et le noter de façon symbolique ☐ résoudre un problème donné en appliquant le maintien de l'égalité
B4 expliquer la différence entre une expression et une équation [C, L]	☐ identifier et fournir un exemple d'un terme constant, d'un coefficient numérique et d'une variable dans une expression et dans une équation ☐ expliquer ce qu'est une variable et l'usage qu'on en fait dans une expression donnée ☐ fournir un exemple d'une expression et un exemple d'une équation, et expliquer en quoi elles se ressemblent et en quoi elles diffèrent
B5 évaluer une expression où la valeur de toute variable est donnée [L, R]	☐ substituer une valeur à toute inconnue dans une expression donnée, et évaluer cette expression
B6 modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires à une étape sous la forme $x + a = b$ (où a et b sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique [L, R, RP, V]	☐ représenter un problème donné sous forme d'une équation linéaire et résoudre l'équation à l'aide de matériel concret (p. ex. des jetons ou des carreaux algébriques) ☐ tracer une représentation visuelle des étapes requises pour résoudre une équation linéaire ☐ résoudre un problème donné à l'aide d'une équation linéaire ☐ Vérifier la solution d'une équation linéaire donnée à l'aide de matériel concret ou de graphiques ☐ substituer une solution possible à la variable dans une équation linéaire donnée pour en vérifier l'égalité
B7 modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires sous les formes suivantes : - $ax + b = c$ - $ax = b$ - $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ (où a, b , et c sont des nombres entiers positifs), de façon concrète, imagée et symbolique [L, R, RP, V]	☐ modéliser un problème donné à l'aide d'une équation linéaire et résoudre l'équation à l'aide de matériel concret (p. ex. des jetons, des carreaux algébriques) ☐ tracer une représentation visuelle des étapes utilisées pour résoudre une équation linéaire ☐ résoudre un problème donné à l'aide d'une équation linéaire et noter le processus ☐ Vérifier la solution d'une équation linéaire donnée à l'aide de matériel concret ou de graphiques ☐ substituer une solution possible à la variable dans une équation linéaire donnée pour en vérifier l'égalité

LA FORME ET L'ESPACE (*La mesure*)

Résultat d'apprentissage général : Résoudre des problèmes à l'aide de mesures directes ou indirectes.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
C1 démontrer une compréhension du cercle en : - décrivant les relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence d'un cercle - établissant la relation entre la circonférence et pi - déterminant la somme des angles au centre d'un cercle - construisant des cercles d'un rayon ou d'un diamètre donné - résolvant des problèmes qui comportent des rayons, des diamètres et des circonférences de cercles [C, L, R, V]	☐ illustrer et expliquer que le diamètre d'un cercle donné est égal au double de son rayon ☐ illustrer et expliquer que la circonférence d'un cercle donné est approximativement le triple de son diamètre ☐ expliquer que pour tout cercle, pi est le rapport de la circonférence au diamètre $\left(\frac{C}{d}\right)$, dont la valeur est approximativement 3,14 ☐ expliquer, à l'aide d'une illustration, que la somme des angles au centre de tout cercle est égale à 360° ☐ tracer un cercle dont le rayon ou le diamètre est donné, avec ou sans l'aide d'un compas ☐ résoudre un problème contextualisé donné comportant des cercles
C2 développer et appliquer une formule pour déterminer l'aire de : - triangles - parallélogrammes - cercles [L, R, RP, V]	☐ illustrer et expliquer comment on peut déterminer l'aire d'un triangle à partir de l'aire d'un rectangle ☐ généraliser une règle pour créer une formule permettant de déterminer l'aire de triangles ☐ illustrer et expliquer comment on peut déterminer l'aire d'un parallélogramme à partir de l'aire d'un rectangle ☐ généraliser une règle pour créer une formule permettant de déterminer l'aire de parallélogrammes ☐ illustrer et expliquer comment on peut estimer l'aire d'un cercle sans avoir recours à une formule ☐ appliquer une formule pour déterminer l'aire d'un cercle donné ☐ résoudre un problème donné comportant l'aire de triangles, de parallélogrammes ou de cercles

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

LA FORME ET L'ESPACE

(Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions)

Résultat d'apprentissage général : Décrire les propriétés d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions, et analyser les relations qui existent entre elles.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
C3 effectuer des constructions géométriques, y compris des : - segments de droites perpendiculaires - segments de droites parallèles - médiatrices - bissectrices [L, R, V]	☐ décrire des exemples de segments de droites parallèles, de segments de droites perpendiculaires, de médiatrices et de bissectrices dans l'environnement ☐ identifier les segments de droites parallèles ou perpendiculaires qui apparaissent dans un diagramme donné ☐ tracer un segment de droite perpendiculaire à un autre segment de droite, et expliquer pourquoi ils sont perpendiculaires ☐ tracer un segment de droite parallèle à un autre segment de droite, et expliquer pourquoi ils sont parallèles ☐ tracer la bissectrice d'un angle donné de plus d'une façon et vérifier la congruence des angles ainsi obtenus ☐ tracer la médiatrice d'un segment de droite de plus d'une façon et vérifier le résultat obtenu

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

LA FORME ET L'ESPACE (*Les transformations*)

Résultat d'apprentissage général : Décrire et analyser les positions et les déplacements d'objets et de figures.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
C4 identifier et tracer des points dans les quatre quadrants d'un plan cartésien en utilisant des paires ordonnées composées de nombres entiers [C, L, V]	☐ étiqueter les axes d'un plan cartésien et en identifier l'origine ☐ identifier, d'après sa paire ordonnée (se limitant aux nombres entiers), l'emplacement d'un point donné dans n'importe lequel des quadrants d'un plan cartésien ☐ tracer, d'après sa paire ordonnée (se limitant aux nombres entiers), un point dans un plan cartésien dont les axes ont des intervalles de 1, 2, 5 ou 10 unités ☐ tracer des motifs ou des figures dans un plan cartésien à partir d'une liste de paires ordonnées (se limitant aux nombres entiers) ☐ créer des motifs et des figures dans n'importe lequel des quatre quadrants d'un plan cartésien et identifier les points utilisés pour le produire
C5 effectuer et décrire des transformations (translation, réflexion ou rotation) de figures à deux dimensions dans les quatre quadrants d'un plan cartésien (se limitant à des sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers) [L, RP, T, V]	(On s'attend à ce que la figure originale et son image aient des sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers.) ☐ identifier les coordonnées des sommets d'une figure donnée à deux dimensions dans un plan cartésien ☐ décrire le déplacement horizontal et le déplacement vertical nécessaires pour aller d'un point à un autre dans un plan cartésien ☐ décrire le ou les changements de position des sommets d'une figure donnée à deux dimensions qui permettent d'obtenir les sommets correspondants de son image à la suite d'une transformation ou d'une succession de transformations dans un plan cartésien ☐ déterminer la distance horizontale et la distance verticale entre deux points situés dans un plan cartésien ☐ effectuer une transformation ou des transformations consécutives sur une figure donnée à deux dimensions et identifier les coordonnées des sommets de l'image ☐ décrire le déplacement des sommets d'une figure à deux dimensions par rapport aux sommets de l'image comme un résultat de la transformation ou d'une combinaison de transformations successives ☐ décrire l'image obtenue après la transformation d'une figure donnée à deux dimensions dans un plan cartésien en identifiant les coordonnées de ses sommets

LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ (*L'analyse de données*)

Résultat d'apprentissage général : Recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
D1 démontrer une compréhension des notions de tendance centrale et d'étendue en : - déterminant les mesures de la tendance centrale (moyenne, médiane et mode) ainsi que l'étendue - déterminant laquelle des mesures de la tendance centrale est la plus appropriée pour refléter les données recueillies [C, R, RP, T]	☐ déterminer la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données et expliquer pourquoi ces mesures peuvent être identiques ou différentes ☐ déterminer l'étendue de différents ensembles de données ☐ fournir un contexte dans lequel soit la moyenne, soit la médiane, soit le mode d'un ensemble de données est la mesure de la tendance centrale la plus appropriée pour le décrire ☐ résoudre un problème donné qui comprend des mesures de tendance centrale
D2 déterminer l'effet d'une valeur aberrante sur la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données [C, L, R, RP]	☐ analyser un ensemble de données afin d'en identifier toute valeur aberrante ☐ expliquer les effets des valeurs aberrantes sur les mesures de tendance centrale d'un ensemble spécifique de données ☐ identifier les valeurs aberrantes d'un ensemble de données et expliquer pourquoi il est approprié ou non d'en tenir compte lors de la détermination de mesures de tendance centrale ☐ fournir des exemples de situations dans lesquelles des valeurs aberrantes devraient ou ne devraient pas être incluses lors de la détermination de mesures de tendance centrale
D3 construire, étiqueter et interpréter des diagrammes circulaires pour résoudre des problèmes [C, L, R, RP, T, V]	☐ identifier les caractéristiques communes de diagrammes circulaires, telles que : - les titres, les étiquettes ou les légendes - la somme des angles au centre d'un cercle est égale à 360° - les données sont présentées sous forme de pourcentages d'un tout, et la somme de ces pourcentages est égale à 100 % ☐ créer et étiqueter un diagramme circulaire, avec ou sans l'aide de la technologie, pour présenter un ensemble de données ☐ trouver et comparer des diagrammes circulaires dans divers médias imprimés et électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet ☐ exprimer les pourcentages présentés dans un diagramme circulaire sous forme de quantités afin de résoudre un problème donné ☐ interpréter un diagramme circulaire donné afin de répondre à des questions

LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ (*La chance et l'incertitude*)

Résultat d'apprentissage général : Utiliser des probabilités expérimentales ou théoriques pour représenter et résoudre des problèmes comportant des incertitudes.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
D4 exprimer des probabilités sous forme de rapports, de fractions et de pourcentages [C, L, R, V, T]	☐ déterminer la probabilité d'un résultat d'une expérience de probabilité et exprimer cette probabilité sous forme de rapport, de fraction ou de pourcentage ☐ fournir un exemple d'un événement dont la probabilité est 0 ou 0 % (impossible) et d'un événement dont la probabilité est 1 ou 100 % (certain)
D5 identifier l'espace échantillonnal (dont l'espace combiné a 36 éléments ou moins) d'une expérience de probabilité comportant deux événements indépendants [C, CE, RP]	☐ fournir un exemple de paires d'événements indépendants, tels que : - faire tourner une roulette ayant quatre secteurs et lancer un dé à huit faces - lancer une pièce de monnaie et lancer un dé à douze faces - lancer deux pièces de monnaie - lancer deux dés et expliquer pourquoi ces événements sont des événements indépendants ☐ identifier l'espace échantillonnal (l'ensemble des résultats possibles) d'une expérience comportant deux événements indépendants en utilisant un diagramme en arbre, un tableau ou un autre outil de classement graphique
D6 mener une expérience de probabilité pour comparer la probabilité théorique (déterminée en utilisant un diagramme en arbre, un tableau ou un autre instrument de classement graphique) et la probabilité expérimentale de deux événements indépendants [C, R, RP, T]	☐ déterminer la probabilité théorique d'un résultat d'une expérience comportant deux événements indépendants ☐ mener une expérience de probabilité comportant deux événements indépendants, avec ou sans l'aide de la technologie, afin de comparer la probabilité expérimentale et la probabilité théorique ☐ résoudre un problème de probabilité donné comportant deux événements indépendants

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



MODÈLES D'ÉVALUATION FORMATIVE

La section « Modèles d'évaluation formative » décrit une série d'activités d'évaluation pour le programme d'études de Mathématiques M à 7.

Ces modèles sont regroupés par année et par thème. Ensemble, ils couvrent tous les résultats d'apprentissage prescrits de chaque année, et constituent une proposition d'organisation, de structure et de présentation du contenu prescrit. L'organisation proposée ne vise aucunement à imposer une méthode linéaire d'enseignement. Les enseignants sont invités à réorganiser les résultats d'apprentissage et à modifier, à organiser et approfondir les activités en fonction des besoins de leurs élèves et des exigences du milieu, et à y intégrer les ressources d'apprentissage recommandées pertinentes. (Pour en savoir plus sur les ressources d'apprentissage recommandées pour le programme d'études de Mathématiques M à 7, consulter la section « Ressources d'apprentissage » du présent ERI.) En outre, les enseignants sont invités à adapter à leur enseignement les stratégies d'évaluation proposées pour un autre niveau.

CONSIDÉRATIONS SUR L'ENSEIGNEMENT ET L'ÉVALUATION DES COURS DE MATHÉMATIQUES M À 7

Il importe d'informer les parents et les tuteurs de tous les aspects du programme d'études de Mathématiques M à 7. On trouvera dans l'introduction du présent ERI des suggestions de stratégies visant à susciter la participation des parents et des tuteurs.

Les enseignants sont chargés de créer un milieu d'apprentissage positif, dans lequel les élèves se sentent à l'aise d'apprendre et de discuter des sujets liés au programme d'études de Mathématiques M à 7.

Les enseignants peuvent également :

- faire participer les élèves au processus d'établissement des consignes entourant les discussions de groupes ou les présentations orales, telles que les attitudes d'écoute et le protocole à observer lors des interventions dans une discussion, la tolérance envers les élèves réticents à dévoiler de l'information personnelle devant un groupe, et le respect de la confidentialité de l'information personnelle éventuellement révélée;
- encourager la pensée critique et l'ouverture d'esprit et s'assurer de rester neutre dans les discussions;

- élaborer et expliquer les procédures liées au traitement des renseignements personnels recueillis dans le cadre d'activités d'enseignement ou d'évaluation (p. ex. raison de la collecte de données, utilisation des données recueillies, lieu de la conservation et sécurité des données, personnes ayant accès aux données – élèves, administrateurs, parents);
- veiller à ce que les élèves sachent que, s'ils dévoilent de l'information indiquant qu'ils sont en danger, cette information ne peut rester confidentielle. Pour en savoir plus à ce sujet, consulter la section « Confidentialité » de l'introduction du présent ERI.

Mesure et évaluation formative

Les enseignants doivent avoir recours à une vaste gamme de techniques et d'instruments d'évaluation pour déterminer l'aptitude des élèves à atteindre les résultats d'apprentissage prescrits du programme d'études de Mathématiques M à 7. Parmi ces techniques et instruments, mentionnons :

- les instruments d'évaluation de l'enseignant, tels que les grilles d'observation, les échelles d'évaluation et les guides de notation;
- les instruments d'autoévaluation, tels que les listes de contrôle, les échelles d'évaluation et les guides de notation;
- les instruments d'évaluation par les pairs, tels que les listes de contrôle, les échelles d'évaluation et les guides de notation;
- les journaux et les notes;
- les vidéos (pour enregistrer la performance de l'élève ou pour en faire la critique);
- les épreuves écrites et les tests oraux (vrai/faux, choix multiple, réponse courte);
- les questionnaires et les fiches d'activités;
- les portfolios;
- les rencontres élève-enseignant.

L'évaluation des cours de Mathématiques M à 7 peut aussi se faire en cours de réalisation ou après la réalisation par les élèves d'activités comme :

- une discussion en groupe ou avec toute la classe;
- une entrevue ou un questionnaire;
- un partage de stratégies;
- la manipulation de matériel;
- la création de modèles ou de constructions;
- l'élaboration de tables, de graphiques, de diagrammes;
- un jeu;
- une expérience;

- une activité d'art, de musique ou d'art dramatique (p. ex. chanson, histoire);
- un carrousel d'activités;
- une démonstration ou une présentation;
- une tâche;
- un projet.

Pour en savoir plus sur l'évaluation des élèves, consulter la section « Rendement de l'élève », ainsi que le tableau « Survol de l'évaluation » qui se trouve au début de la section « Modèle d'évaluation formative » de chaque année.

Les technologies de l'information et des communications (TIC)

Le programme d'études de Mathématiques M à 7 exige des élèves qu'ils soient capables d'utiliser et d'analyser l'information la plus récente en vue de prendre des décisions éclairées sur une variété de sujets. Cette information se trouve souvent sur Internet ainsi dans d'autres sources faisant appel aux TIC. Lorsqu'ils planifient l'enseignement et l'évaluation, les enseignants doivent prévoir les meilleurs moyens d'accès aux TIC appropriées, et s'assurer que les élèves connaissent les politiques du district scolaire en matière d'usage sûr et responsable d'Internet et de l'ordinateur.

CONTENU DES MODÈLES

Tableau « Survol de l'évaluation »

Le tableau « Survol de l'évaluation » fournit aux enseignants des suggestions et des directives générales pour évaluer chaque niveau du programme d'études. Ce tableau précise les domaines d'apprentissage et les niveaux cognitifs des résultats d'apprentissage; il dresse aussi une liste des types d'activités d'évaluation suggérées et indique le pourcentage suggéré à accorder à chaque composante du programme d'études.

Description générale

Au début de chaque année se trouve une description générale du modèle d'évaluation. Cette description comprend :

- *Préalables* : cette section fait état de l'acquisition de connaissances pertinentes fondées sur les résultats d'apprentissage prescrits des années précédentes. On suppose que les élèves auront déjà assimilé ces connaissances; si ce n'est pas le cas, l'enseignant devra peut-être présenter certaines notions de base

avant d'entreprendre l'évaluation proposée dans le modèle. Certains thèmes apparaissent à plusieurs niveaux d'études, ce qui permet d'insister sur leur importance, de renforcer l'apprentissage et de favoriser l'apprentissage développemental.

- *Correspondance avec le programme d'études* : tableau indiquant les composantes et sous-composantes touchées par chaque unité présentée dans le modèle pour ce niveau.

Résultats d'apprentissage prescrits

Chaque unité est précédée de l'énumération des résultats d'apprentissage prescrits qu'elle aborde. Ensemble, les unités d'un niveau couvrent tous les résultats d'apprentissage prescrits du programme d'études de ce niveau (il est possible que certains résultats d'apprentissage apparaissent dans plus d'une unité). Toutefois, les unités ne couvrent pas nécessairement tous les indicateurs de réussite associés aux résultats d'apprentissage prescrits.

Activités d'évaluation suggérées

Des activités d'évaluation sont présentées pour chaque ensemble de résultats d'apprentissage prescrits et des indicateurs de réussite correspondants. Chaque activité d'évaluation se divise en deux parties :

- *Planification de l'évaluation* : contient une description sommaire du contexte des activités d'évaluation, des occasions d'apprentissage et de mise en application de ces apprentissages par les élèves, et des suggestions pour préparer les élèves à l'évaluation.
- *Stratégies d'évaluation* : description des tâches liées à l'évaluation, de la méthode de collecte de l'information servant à l'évaluation et les critères d'évaluation tels qu'ils sont définis dans les résultats d'apprentissage et les indicateurs de réussite.

La vaste gamme d'activités présentées permet de répondre aux divers styles d'apprentissage et d'enseignement. Les activités d'évaluation décrivent toutes sortes d'instruments et de méthodes visant à recueillir les données nécessaires pour évaluer la performance de l'élève. Les types d'activités d'évaluation sont énumérées dans le tableau « Survol de l'évaluation » de chaque année.

Ces stratégies ne constituent que des suggestions et elles sont conçues pour aider les enseignants à planifier l'enseignement et l'évaluation de façon à satisfaire aux résultats d'apprentissage prescrits.

Instruments d'évaluation

Des exemples d'instruments d'évaluation sont inclus à la fin de chaque niveau (s'il y a lieu) dans le but d'aider les enseignants à déterminer à quel point les élèves ont atteint les résultats d'apprentissage prescrits. Ces instruments renferment des critères adaptés précisément à une ou à des activités d'évaluation suggérées dans les différentes unités du modèle. L'évaluation formative continue est le moyen par lequel les enseignants recueillent, tout au long de l'année, les données permettant d'orienter leur intervention et les preuves que les élèves atteignent pleinement les résultats d'apprentissage prescrits.



MODÈLE D'ÉVALUATION FORMATIVE

7^e année

SURVOL DE L'ÉVALUATION – 7^e ANNÉE

Ce tableau vise à fournir aux enseignants des suggestions et des lignes directrices concernant l'évaluation réalisée en classe ainsi que la notation pour le cours de mathématiques de 7^e année.

Composantes du programme d'études	Activités d'évaluation suggérées		Pondération suggérée	Nombre de résultats d'apprentissage prescrits	Nombre de résultats d'apprentissage par domaine*		
					C	C et A	PMS
LE NOMBRE	• cahier de notes • observations • normes • diagrammes de Venn • diagrammes de Carroll • rencontres individuelles	• correction d'erreurs • matériel de manipulation • représentations imagées • instruments technologiques • résolution de problèmes	40 à 50 %	7	1	5	1
LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS	• cahier de notes • modèles de Frayer • tri et classement • rencontres individuelles	• travaux de l'élève • dessins • matériel de manipulation	10 à 20 %	7	2	3	2
LA FORME ET L'ESPACE	• portfolio • modèles de Frayer • cahier de notes • tableaux	• constructions géométriques • travaux de l'élève • observations	20 à 30 %	5	2	1	2
LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ	• affiches • présentations orales • travaux d'équipe • observations • constructions	• expériences • cahier de notes • modèles de Frayer • résolution de problèmes	10 à 20 %	6	2	3	1
Total :			100 %	25	7	12	6

* Les abréviations suivantes sont utilisées pour représenter les trois niveaux du domaine cognitif : C = Connaissance; C et A = Compréhension et application; PMS = Processus mentaux supérieurs.

7^e ANNÉE

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Préalables

- nombres supérieurs à 1 000 000 et nombres inférieurs à un millième
- facteurs et multiples
- fractions impropres et nombres fractionnaires
- rapports et pourcentages (de nombres entiers positifs)
- nombres entiers
- multiplication et division de nombres décimaux
- priorité des opérations (à l'exclusion des exposants)
- régularités et relations dans des graphiques et des tableaux (y compris dans des tables de valeurs)
- variables représentées par une lettre
- maintien de l'égalité
- mesure et construction d'angles
- somme des angles intérieurs des triangles et des quadrilatères
- formules du périmètre des polygones, de l'aire des rectangles et du volume des prismes droits à base rectangulaire
- types de triangles
- polygones (réguliers et irréguliers)
- combinaisons de transformations
- transformation unique dans le premier quadrant du plan cartésien
- diagramme à ligne
- méthodes de collecte de données
- construction de diagrammes
- probabilité expérimentale et probabilité théorique

Correspondance avec le programme d'études

Le tableau ci-dessous fait état des composantes et des sous-composantes abordées dans chaque unité (certaines se retrouvent dans plusieurs unités).

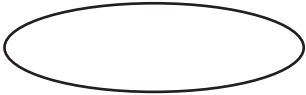
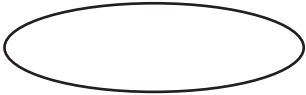
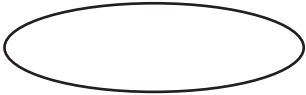
	Le portfolio de géométrie (suite)	Les transformations	Le sac de billes	Les jeux de chance	La statistique amusante	Des problèmes de pourcentage	Les expressions et les équations	Les variables et les équations	Les opérations sur les nombres décimaux	Les règles de divisibilité	Le développement décimal	Les opérations sur les fractions	L'addition et la soustraction de nombres entiers	Ordonner des nombres
Le nombre			X			X			X	X	X	X	X	X
Les régularités et les relations <i>Les régularités</i>							X							
<i>Les variables et les équations</i>							X	X						
La forme et l'espace <i>La mesure</i>	X													
<i>Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions</i>	X													
<i>Les transformations</i>		X												
La statistique et la probabilité <i>L'analyse de données</i>			X		X									
<i>La chance et l'incertitude</i>			X	X										

Le portfolio de géométrie (suite)

Résultats d'apprentissage prescrits

On s'attend à ce que l'élève puisse :

- C1 démontrer une compréhension du cercle en :
- décrivant les relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence d'un cercle
 - établissant la relation entre la circonférence et π
 - déterminant la somme des angles au centre d'un cercle
 - construisant des cercles d'un rayon ou d'un diamètre donné
 - résolvant des problèmes qui comportent des rayons, des diamètres et (ou) des circonférences de cercles [C, L, R, V]
- C2 développer et appliquer une formule pour déterminer l'aire de :
- triangles
 - parallélogrammes
 - cercles [L, R, RP, V]
- C3 effectuer des constructions géométriques, y compris des :
- segments de droites perpendiculaires
 - segments de droites parallèles
 - médiatrices
 - bissectrices [L, R, V]

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION						
- Montrer aux élèves comment créer un modèle de Frayer : <table border="1"> <tr> <td>Définition</td><td>Caractéristiques essentielles</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  </td></tr> <tr> <td>Exemples</td><td>Non-exemples</td></tr> </table> - Demander aux élèves de créer dans leur cahier de notes des modèles de Frayer pour des termes relatifs aux cercles et aux constructions géométriques, puis de les présenter au reste de la classe ou aux autres élèves de leur groupe.	Définition	Caractéristiques essentielles			Exemples	Non-exemples	Vérifier si les définitions des élèves sont complètes et précises; s'assurer notamment qu'elles sont exemptes de méprises (p. ex. confondre <i>cercle</i> et <i>disque</i> : le premier est une courbe, le second est la région délimitée par cette courbe). Vérifier si les élèves peuvent justifier les éléments de leurs modèles.
Définition	Caractéristiques essentielles						
							
Exemples	Non-exemples						

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
Remettre aux élèves deux ou trois parallélogrammes tracés sur du papier quadrillé. Demander aux élèves de tracer, pour chaque parallélogramme, un rectangle de même aire (par dessin ou par découpage et collage). Demander aux élèves de calculer l'aire des rectangles et d'en déduire une règle de calcul de l'aire pouvant s'appliquer à tous les parallélogrammes. Refaire l'activité à partir de triangles (en excluant de préférence le triangle rectangle, qui rend la règle trop facile à déterminer).	- Recueillir les travaux des élèves et vérifier s'ils savent : - illustrer et expliquer comment déterminer l'aire d'un parallélogramme à partir de l'aire d'un rectangle; - déterminer la règle générale de calcul de l'aire des parallélogrammes (créer une formule); - reconnaître que la hauteur (d'un parallélogramme) est perpendiculaire à la base; - calculer l'aire de parallélogrammes; - illustrer et expliquer comment déterminer l'aire d'un triangle à partir de l'aire d'un rectangle (ou d'un parallélogramme); - déterminer la règle générale de calcul de l'aire des triangles (créer une formule); - reconnaître que la hauteur (d'un triangle) est perpendiculaire à la base.
Demander aux élèves de mettre dans leur portfolio leurs constructions géométriques les plus réussies de cercles, de segments de droites perpendiculaires, de segments de droites parallèles, de médiatrices et de bissectrices (dans ces deux derniers cas, les élèves doivent présenter des exemples de deux méthodes de construction différentes).	- Vérifier si les élèves savent : - identifier chaque construction; - expliquer pourquoi deux segments sont parallèles; - expliquer pourquoi deux segments sont perpendiculaires; - tracer la bissectrice d'un angle en faisant appel à plus d'une méthode et vérifier si les angles résultants sont égaux; - tracer la médiatrice d'un segment de droite en faisant appel à plus d'une méthode et vérifier la construction.
Demander aux élèves d'élaborer un tableau dans lequel ils traceront plusieurs cercles de taille différente pour lesquels ils inscriront la mesure du rayon, du diamètre et de la circonférence, ainsi que le quotient de la circonférence par le diamètre et le quotient du diamètre par le rayon. Demander aux élèves de noter leurs observations sur la relation entre ces mesures.	- Recueillir le travail des élèves et vérifier dans quelle mesure ils savent : - illustrer et expliquer que le rayon est égal à la moitié du diamètre et que le diamètre est égal au double du rayon; - illustrer et expliquer que la circonférence est d'environ trois fois le diamètre; - expliquer que pi est le rapport de la circonférence au diamètre d'un cercle et que sa valeur approximative est 3,14.

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
Distribuer aux élèves un cercle divisé en au moins huit secteurs égaux et leur demander de découper ce cercle et de coller les secteurs de façon à former un quasi-parallélogramme (plus le nombre de secteurs est grand, plus la figure ressemblera à un parallélogramme). Demander ensuite aux élèves de déduire la formule de l'aire du cercle en se fondant sur les résultats de l'activité.	Vérifier si les élèves savent illustrer et expliquer en quoi la manipulation des secteurs d'un cercle facilite la mise au point de la formule de l'aire du cercle.
Remettre aux élèves plusieurs cercles dans lesquels sont tracés plusieurs rayons et leur demander de mesurer l'angle au centre pour chaque secteur et de faire le total de ces angles pour chaque cercle.	Demander aux élèves d'expliquer, en faisant appel à une illustration, que la somme des angles au centre d'un cercle est égale à 360°.
- Demander aux élèves de mettre dans leur portfolio leurs solutions à des problèmes tels que : - dessine des triangles et des parallélogrammes ayant une aire de 36 unités carrées et indique-en les dimensions; - calcule l'aire d'un cercle de ____ de rayon. Demander aux élèves de créer des problèmes faisant intervenir des concepts de géométrie vus au cours des activités présentées ici et d'y annexer leur solution.	- Vérifier dans quelle mesure les élèves savent : - expliquer que $C = \pi d = 2\pi r$; - expliquer et illustrer que πr est égal à la moitié de la circonférence; - expliquer la différence entre r^2 et $2r$. Observer les élèves pendant qu'ils travaillent et s'assurer qu'ils sont capables de mesurer avec précision un angle au moyen d'un rapporteur d'angle. Demander aux élèves d'expliquer à leurs camarades comment utiliser un rapporteur d'angle pour mesurer un angle.

Les transformations

Résultats d'apprentissage prescrits

On s'attend à ce que l'élève puisse :

- C4 identifier et tracer des points dans les quatre quadrants d'un plan cartésien en utilisant des paires ordonnées composées de nombres entiers [C, L, V]
- C5 effectuer et décrire des transformations (translation, réflexion ou rotation) de figures à deux dimensions dans les quatre quadrants d'un plan cartésien (se limitant à des sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers) [L, RP, T, V]

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
- Demander aux élèves de créer une version maison du jeu <i>Battleship</i> sur un plan cartésien et d'y jouer. (Remarque : dans ce jeu maison, la position sera donnée en coordonnées cartésiennes plutôt qu'en coordonnées d'une grille alphanumérique.) Le niveau de difficulté est fonction du nombre de quadrants représentés sur le plateau de jeu et de l'échelle des axes. - Demander aux élèves de tracer un dessin dans le plan cartésien puis de dresser la liste des coordonnées qui permettront à un camarade de le reproduire.	- Recueillir les travaux des élèves et vérifier dans quelle mesure ils savent : - identifier les axes et l'origine du plan cartésien (quatre quadrants); - repérer un point dans le plan cartésien (quatre quadrants) au moyen de ses coordonnées (nombres entiers); - tracer un point à partir de ses coordonnées cartésiennes (nombres entiers); - distinguer l'abscisse de l'ordonnée et respecter leur ordre dans la paire ordonnée (et ainsi distinguer (5, 2) de (2, 5)).
Demander aux élèves de trouver une règle de calcul de la distance entre deux points d'une droite verticale ou horizontale dans le plan cartésien en faisant appel à leurs connaissances des nombres entiers.	- Vérifier dans quelle mesure les élèves sont capables: - de déterminer la distance verticale ou horizontale entre deux points du plan cartésien et, éventuellement, de déterminer une règle de calcul; - d'expliquer qu'une distance est toujours exprimée par un nombre positif.
- Demander aux élèves de tracer un triangle scalène dans le plan cartésien puis : - d'identifier les sommets du triangle; - d'appliquer une transformation (translation) et la décrire; - d'identifier les sommets de l'image. Répéter ces deux dernières étapes pour une rotation (de 90°, 180° ou 270°) puis pour une réflexion par rapport à l'axe des x ou l'axe des y. Vérifier le travail des élèves puis leur demander de consigner les coordonnées des sommets de leur triangle original et la description des transformations, d'échanger ces données avec un camarade et de faire l'exercice du camarade.	- Vérifier si les élèves savent : - identifier les coordonnées des sommets d'un triangle dans le plan cartésien; - décrire une translation dans le plan cartésien (déplacement horizontal et déplacement vertical); - décrire le déplacement des sommets d'un triangle par rapport aux sommets correspondants de son image comme étant le résultat d'une transformation; - indiquer les axes et l'origine d'un plan cartésien (quatre quadrants); - appliquer une transformation à un triangle et identifier les coordonnées des sommets de l'image obtenue.

Le sac de billes

Résultats d'apprentissage prescrits

On s'attend à ce que l'élève puisse :

- A3 résoudre des problèmes comportant des pourcentages de 1 % à 100 % [C, L, R, RP, T]
- D3 construire, étiqueter et interpréter des diagrammes circulaires pour résoudre des problèmes [C, L, R, RP, T, V]
- D4 exprimer des probabilités sous forme de rapports, de fractions et de pourcentages [C, L, R, V, T]

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
Donner le problème suivant à résoudre : Un sac contient au moins 20 billes de quatre couleurs (rouge, jaune, vert, noir) dans les proportions suivantes : $R:J = 1:1$; $V:N = 5:1$; $V:J = 5:3$. Illustre le contenu possible du sac de billes et justifie ta réponse. Exprime ensuite sous forme d'une fraction et d'un pourcentage la probabilité de tirer une bille rouge de ce sac. Fais de même pour chacune des autres couleurs. Finalement, construit une roulette précise permettant de modéliser cette expérience.	- Vérifier si les élèves savent : - identifier des caractéristiques communes des diagrammes circulaires; - élaborer un diagramme circulaire en vue de représenter un ensemble de données (avec et sans l'aide d'un outil technologique) et en identifier les parties; - expliquer que « $V:N = 5:1$ » signifie « il y a cinq billes vertes pour chaque bille noire »; - exprimer sous la forme d'un pourcentage une probabilité exprimée sous la forme d'une fraction; - calculer l'angle d'un secteur de cercle (fraction de 360°); - construire avec précision un angle au moyen d'un rapporteur d'angle.

Les jeux de chance

Résultats d'apprentissage prescrits

On s'attend à ce que l'élève puisse :

- D5 identifier l'espace échantillonnal (dont l'espace combiné a 36 éléments ou moins) d'une expérience de probabilité comportant deux événements indépendants [C, CE, RP]
- D6 mener une expérience de probabilité pour comparer la probabilité théorique (déterminée en utilisant un diagramme en arbre, un tableau ou un autre instrument de classement graphique) et la probabilité expérimentale de deux événements indépendants [C, R, RP, T]

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
Demander aux élèves, réunis en équipes de deux, de concevoir une expérience probabiliste en deux volets (événements indépendants). Préciser l'un des volets (p. ex. le lancer d'un dé non pipé) et demander aux élèves de choisir, pour l'autre, une expérience ayant un maximum de six résultats possibles (p. ex. tourner une roulette, tirer une bille d'un sac). Demander aux élèves d'énumérer les résultats possibles en ayant recours à un tableau, un diagramme en arbre ou un autre instrument de classement graphique et d'en calculer la probabilité théorique, de réaliser ensuite l'expérience (chaque partenaire assurant la réalisation d'un volet) et d'en consigner les résultats. (Demander éventuellement aux élèves de faire un montage de leur expérience afin que les autres élèves puissent la réaliser.) Demander aux élèves d'exprimer leurs résultats expérimentaux sous la forme de pourcentages. Demander éventuellement aux élèves de reporter les résultats de leur expérience sur une affiche et de les présenter au reste de la classe.	- Observer les élèves pendant qu'ils travaillent et vérifier dans quelle mesure ils savent : - définir <i>événements indépendants</i>; - énumérer l'ensemble des résultats possibles (espace échantillonnal) de chaque volet de l'expérience au moyen d'un diagramme en arbre, d'une table ou d'un autre instrument de classement graphique; - comprendre que la probabilité théorique est le modèle mathématique d'un problème; - déterminer la probabilité théorique de la combinaison de deux événements indépendants; - mener une expérience probabiliste en deux volets indépendants (événements indépendants) afin de comparer les probabilités expérimentales et les probabilités théoriques des résultats.

La statistique amusante

Résultats d'apprentissage prescrits

On s'attend à ce que l'élève puisse :

- D1 démontrer une compréhension des notions de tendance centrale et d'étendue en :
- déterminant les mesures de la tendance centrale (moyenne, médiane et mode) ainsi que l'étendue
 - déterminant laquelle des mesures de la tendance centrale est la plus appropriée pour refléter les données recueillies [C, R, RP, T]
- D2 déterminer l'effet d'une valeur aberrante sur la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données [C, L, R, RP]

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
• Demander aux élèves de remplir un modèle de Frayer pour les termes <i>moyenne</i>, <i>médiane</i>, <i>mode</i>, <i>étendue</i>, <i>mesure de la tendance centrale</i> et <i>valeur aberrante</i> (dans leur cahier de note) et de donner (p. ex. dans la section « Caractéristiques ») des exemples de cas où la moyenne, la médiane ou le mode est la mesure de la tendance centrale indiquée. Donner à résoudre des problèmes pour lesquels il manque des données. Par exemple : - « La moyenne de trois nombres est 83. L'un de ces nombres est 107. Quels pourraient être les deux autres nombres? Pourquoi? » - Décris un ensemble de 13 nombres dont la moyenne est 7, la médiane est 5 et le mode est 6. Explique comment tu as procédé pour déterminer ces nombres. Demander aux élèves de calculer la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble donné. Demander ensuite de remplacer un nombre par un autre très éloigné et de décrire l'effet de cette valeur aberrante sur la moyenne, la médiane et le mode.	• Vérifier si les élèves savent : - définir les termes; - calculer la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données et expliquer pourquoi ces valeurs diffèrent (ou non); - déterminer l'étendue d'un ensemble de données; - donner des exemples de cas où la moyenne, la médiane ou le mode est la mesure de la tendance centrale indiquée pour représenter un ensemble de résultats; - résoudre des problèmes faisant intervenir les mesures de la tendance centrale.

Des problèmes de pourcentage

Résultats d'apprentissage prescrits <i>On s'attend à ce que l'élève puisse :</i> A3 résoudre des problèmes comportant des pourcentages de 1 % à 100 % [C, L, R, RP, T]	
PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
- Demander aux élèves de résoudre les problèmes suivants : - À la dernière partie de hockey mineur, le quart de l'assistance était constitué d'enfants et le reste, de parents. Si le rapport des pères aux mères était de 1 : 4, quel pourcentage de l'assistance était constitué de mères? - Après un rabais de 25 %, un jean coûte de 50 \$ à 100 \$. Si le prix ordinaire et le prix au rabais sont des nombres entiers, quels pourraient être le prix ordinaire du jean? Demander aux élèves d'expliquer, dans leur cahier de notes, leur raisonnement pour résoudre chaque problème.	- Recueillir les travaux des élèves et vérifier dans quelle mesure ils savent : - convertir un pourcentage en fraction ou en nombre décimal; - expliquer et illustrer le lien entre les fractions et les pourcentages; - décrire les différences entre un rapport et une fraction; - résoudre un problème de pourcentage pour lequel la réponse doit être arrondie et expliquer pourquoi une réponse approximative est nécessaire; - présenter clairement des données (p. ex. en ayant recours à un tableur).

Les expressions et les équations

Résultats d'apprentissage prescrits

On s'attend à ce que l'élève puisse :

- B1 démontrer une compréhension des régularités exprimées oralement ou par écrit et de leurs relations linéaires équivalentes [C, L, R]
- B2 créer une table de valeurs à partir d'une relation linéaire, en tracer le graphique, l'analyser afin d'en tirer des conclusions et pour résoudre des problèmes [C, L, R, V]
- B4 expliquer la différence entre une expression et une équation [C, L]
- B5 évaluer une expression où la valeur de toute variable est donnée [L, R]
- B6 modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires à une étape de la forme $x + a = b$ (où a et b sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique [L, R, RP, V]

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
Demander aux élèves de définir <i>expression</i>, <i>équation</i>, <i>constante</i>, <i>coefficient</i> et <i>variable</i> dans leur cahier de notes en faisant appel à un modèle de Frayer. Présenter aux élèves une liste d'expressions et d'équations et leur demander de les répartir en deux catégories et d'identifier les constantes, les coefficients et les variables. Attribuer une valeur à chaque variable et demander aux élèves d'évaluer les expressions. Donner aux élèves deux équations linéaires et leur demander d'élaborer une table de valeurs pour chacune et d'en tracer le graphique dans le même diagramme. Discuter avec les élèves de situations pouvant être représentées par ces droites. Donner à résoudre des problèmes faisant intervenir une équation de la forme $x + a = b$ et demander aux élèves de présenter la solution sous deux formes différentes (modèle concret, représentation imagée ou symbolique). (Il s'agit d'une excellente occasion de réaliser des entrevues auprès des élèves et de leur demander de montrer leur procédure et d'expliquer verbalement leur raisonnement. Voir l'instrument d'évaluation Entrevue – Observations à la fin des unités de cette année.)	- Vérifier dans quelle mesure les élèves sont capables : - de définir et d'illustrer les termes choisis; - de créer une table des valeurs à partir d'une régularité; - de distinguer les expressions des équations et de les comparer; - de substituer une valeur à une variable et de calculer correctement la valeur de l'expression; - de tracer des points dans un plan cartésien; - de représenter un problème par une équation linéaire et de résoudre l'équation en faisant appel à un modèle concret; - de représenter visuellement les étapes de résolution d'une équation linéaire.

Les variables et les équations

Résultats d'apprentissage prescrits

On s'attend à ce que l'élève puisse :

- B3 démontrer une compréhension du maintien de l'égalité en :
- modélisant le maintien de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique
 - appliquant le maintien de l'égalité pour résoudre des équations [C, L, R, RP, V]
- B7 modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires des formes suivantes :
- $ax + b = c$
 - $ax = b$
 - $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$
- (où a, b , et c sont des nombres entiers positifs), de façon concrète, imagée et symbolique [L, R, RP, V]

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
Représenter de façon concrète, imagée et symbolique des équations telles que : $2x + 5 = 11$ $x - 3 = 5$ $\frac{x}{3} = 15$ Demander aux élèves de résoudre ces équations en assurant le maintien de l'égalité et d'expliquer comment ils procèdent.	- Recueillir le travail des élèves et vérifier s'ils sont capables : - de modéliser le problème au moyen d'une équation linéaire et de résoudre cette équation en faisant appel à des modèles concrets; - de représenter de façon imagée les étapes de résolution d'une équation linéaire; - de résoudre un problème au moyen d'une équation linéaire et de consigner la procédure; - de vérifier la solution d'une équation linéaire en faisant appel à du matériel de manipulation et à des diagrammes.

Les opérations sur les nombres décimaux

Résultats d'apprentissage prescrits

On s'attend à ce que l'élève puisse :

A2 démontrer une compréhension de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division de nombres décimaux et l'appliquer pour résoudre des problèmes (dans les cas où le diviseur comporte plus qu'un chiffre ou que le multiplicateur comporte plus de deux chiffres, on s'attend à ce que la technologie soit utilisée) [CE, RP, T]

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
Présenter une équation telle que $4\,293 \times 23 = 98\,739$ et discuter avec les élèves des modifications qu'entraîne l'ajout d'une ou de plusieurs décimales. Expliquer, en faisant appel à des stratégies autres que le dénombrement du nombre de décimales, comment placer la virgule décimale dans la solution. Faire le même exercice pour les trois autres opérations de base. Donner à résoudre des problèmes complexes tels que : « Au club vidéo, l'abonnement annuel coûte 30 \$. Le coût de la location d'un film est de 2,45 \$ pour les abonnés et de 3,12 \$ pour les autres. Combien faut-il louer de films en un an pour qu'un abonnement soit un choix économique? » Les élèves pourraient utiliser un tableur pour étudier et comparer tous les cas de figure.	- Recueillir le travail des élèves et vérifier dans quelle mesure ils sont capables de : - résoudre un problème faisant intervenir l'addition, la soustraction, la multiplication et la division de nombres décimaux; - placer la virgule décimale dans une somme, une différence, un produit ou un quotient en appliquant la stratégie d'estimation des premiers chiffres; - vérifier la vraisemblance de solutions au moyen de l'estimation; - résoudre des problèmes faisant intervenir des opérations sur des nombres décimaux en tenant compte de la priorité des opérations.

Les règles de divisibilité

Résultats d'apprentissage prescrits	
On s'attend à ce que l'élève puisse : A1 déterminer et préciser pourquoi un nombre est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ou 10, et expliquer pourquoi un nombre ne peut pas être divisé par 0 [C, R]	
PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
- Demander aux élèves de classer des nombres (éventuellement au moyen d'un diagramme de Venn à deux ou trois ensembles ou d'un diagramme de Carroll) selon leur divisibilité et de justifier leur règle de tri. Mettre les élèves au défi de répondre aux questions suivantes pour le nombre 14 897 2a6 (où a représente les dizaines) : - Pour quelle valeur de a le nombre est-il divisible par 4? par 6? par 8? par 3? par 9? - Pourquoi le nombre ne peut-il être divisé par 0?	- Vérifier si les élèves savent : - déterminer si un nombre est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ou 10 et expliquer pourquoi; - expliquer, à l'aide d'un exemple, pourquoi un nombre ne peut être divisé par zéro; - expliquer comment utiliser des régularités pour déterminer les règles de divisibilité.

Le développement décimal

Résultats d'apprentissage prescrits

On s'attend à ce que l'élève puisse :

- A4 démontrer une compréhension de la relation entre les nombres décimaux périodiques positifs et les fractions positives, ainsi qu'entre les nombres décimaux finis positifs et les fractions positives
[C, L, R, T]

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
Présenter aux élèves un ensemble de fractions réduites à leur plus simple expression (ou encore des fractions qu'ils devront d'abord réduire) et leur demander de remplacer le dénominateur par sa factorisation première, puis d'exprimer chaque fraction sous une forme décimale. Demander aux élèves de trouver une règle permettant de prédire si le développement décimal sera fini ou illimité. Expliquer pourquoi cette règle fonctionne dans le système de numération de base 10. Demander ensuite aux élèves de formuler des fractions dont la représentation décimale présentera, selon eux, un développement décimal fini ou périodique puis de vérifier leur prédiction. Présenter aux élèves une suite telle que : $\frac{1}{9}, \frac{2}{9}, \frac{3}{9} \dots$ et leur demander de déterminer la représentation décimale des premiers termes et de prédire celle des termes suivants.	- Vérifier si les élèves savent : - prédire la représentation décimale d'une fraction donnée en ayant recours aux régularités; - trier des fractions selon que leur représentation décimale présente un développement décimal périodique ou fini; - exprimer un développement décimal périodique sous la forme d'une fraction; - exprimer un développement décimal fini sous la forme d'une fraction.

Les opérations sur les fractions

Résultats d'apprentissage prescrits

On s'attend à ce que l'élève puisse :

- A5 démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de fractions positives et de nombres fractionnaires positifs, avec ou sans dénominateurs communs, de façon concrète, imagée et symbolique (se limitant aux sommes et aux différences positives) [C, CE, L, R, RP, V]
- A7 comparer et ordonner des fractions positives, des nombres décimaux positifs (jusqu'aux millièmes) et des nombres entiers positifs en utilisant :
 - des points de repère
 - la valeur de position
 - des fractions équivalentes et (ou) des nombres décimaux [L, R, V]

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
Présenter aux élèves une variété de problèmes faisant intervenir l'addition et la soustraction de fractions et de nombres fractionnaires et leur demander d'expliquer leur procédure de façon concrète, imagée ou verbale. Demander aux élèves de s'entraîner à expliquer leur démarche en l'expliquant à un camarade, puis rencontrer individuellement les élèves. Présenter aux élèves des équations parmi lesquelles certaines contiendront des erreurs. Par exemple : $12 \frac{1}{4} - 9 \frac{2}{3} = 3 \frac{5}{12}$ $\frac{7}{8} + \frac{1}{3} = \frac{8}{11}$ $2 \frac{1}{5} - 1 \frac{3}{5} = \frac{8}{5}$ Demander aux élèves de trouver les erreurs, d'expliquer de quelles méprises elles découlent, et de les corriger.	- Vérifier si les élèves savent : - modéliser l'addition ou la soustraction de fractions ou de nombres fractionnaires de façon concrète et la consigner sous forme symbolique; - résoudre un problème faisant intervenir l'addition ou la soustraction de nombres fractionnaires et de fractions positifs et vérifier si la solution est vraisemblable; - utiliser des valeurs de référence pour additionner ou soustraire des fractions (les élèves devraient être capables d'additionner mentalement des fractions simples, p. ex. $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{4}$, et d'estimer des sommes et des différences et d'expliquer leurs stratégies d'estimation, lesquelles font souvent appel à des valeurs de référence). Noter quels élèves font des erreurs de regroupement. Oublient-ils qu'ils peuvent convertir un entier en fraction unitaire (p. ex. $4 - \frac{1}{3} = 4 + \frac{3}{3} - \frac{1}{3}$)? Inversent-ils l'ordre des termes ($\frac{3}{12} - \frac{8}{12} = \frac{8}{12} - \frac{3}{12}$)? Regroupent-ils systématiquement une dizaine d'éléments (p. ex. $1 = \frac{10}{10}$...)? En outre, noter quels élèves additionnent ou soustraient le dénominateur.

L'addition et la soustraction de nombres entiers

Résultats d'apprentissage prescrits	
On s'attend à ce que l'élève puisse : A6 démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de nombres entiers, de façon concrète, imagée et symbolique [C, L, R, RP, V]	
PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
Donner à résoudre une variété de problèmes faisant intervenir l'addition et la soustraction de nombres entiers. Demander aux élèves d'expliquer leur procédure de façon concrète, visuelle ou verbale. Demander aux élèves de s'entraîner à expliquer leur démarche en l'expliquant à un camarade. Présenter aux élèves des équations parmi lesquelles certaines contiendront des erreurs. Par exemple : $12 - (-5) = 7$ $(-2) + (-9) = 11$ $15 + (-6) = 21$ Demander aux élèves de trouver les erreurs, d'expliquer de quelles méprises elles découlent, et de les corriger.	- Rencontrer individuellement les élèves et vérifier s'ils savent : - expliquer, au moyen de matériel de manipulation, que la somme de nombres entiers opposés est égale à zéro; - additionner ou soustraire des nombres entiers à l'aide de matériel de manipulation ou de représentations imagées et consigner le processus de façon symbolique.

Ordonner des nombres

Résultats d'apprentissage prescrits

On s'attend à ce que l'élève puisse :

- A7 comparer et ordonner des fractions positives, des nombres décimaux positifs (jusqu'aux millièmes) et des nombres entiers positifs en utilisant :
- des points de repère
 - la valeur de position
 - des fractions équivalentes et (ou) des nombres décimaux [L, R, V]

PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION	STRATÉGIES D'ÉVALUATION
Demander aux élèves de choisir deux fractions (ou deux nombres décimaux) qu'ils croient proches, puis de trouver au moins cinq fractions (ou nombres décimaux) de valeur intermédiaire. Leur demander d'expliquer les stratégies utilisées pour trouver ces fractions (ou nombres décimaux) intermédiaires.	- Vérifier si les élèves savent : - placer des nombres donnés en ordre croissant ou décroissant et vérifier le résultat en faisant appel à une variété de stratégies; - identifier un nombre situé entre deux nombres donnés d'une suite ordonnée de nombres; - utiliser des repères pour placer des nombres sur une droite numérique.
Demander aux élèves de classer un ensemble de nombres (incluant des fractions, des nombres décimaux et des entiers) en ordre croissant ou décroissant, et de vérifier le résultat en faisant appel à une variété de stratégies.	Remarquer quels élèves doivent convertir toutes les fractions en fractions de même dénominateur ou les exprimer toutes sous forme décimale pour ordonner correctement les nombres.

ENTREVUE – OBSERVATIONS

Nom : _____ Date : _____

Tâche ou problème : _____

L'élève peut :	Ne répond pas encore aux attentes	Répond minimalement aux attentes	Répond pleinement aux attentes	Dépasse les attentes
Concepts et procédures				
• comprendre les concepts et appliquer des procédures correctes				
• choisir une stratégie appropriée et la mettre en œuvre				
Raisonnement				
• interpréter et évaluer des résultats en vérifiant une solution				
• justifier sa solution ou sa décision par des arguments logiques				
Communication				
• s'exprimer clairement et efficacement				
• expliquer son raisonnement en faisant appel au vocabulaire mathématique correct et adapté au contexte				
• poser des questions qui sortent du cadre du problème et y répondre				
Attitude				
• se concentrer et persévérer				
• se montrer prêt à apprendre				
• prendre des risques et faire preuve de confiance en soi				
• prendre plaisir à relever des défis				



RESSOURCES D'APPRENTISSAGE

INFORMATION AU SUJET DES RESSOURCES D'APPRENTISSAGE LIÉES AUX PROGRAMMES D'ÉTUDES

Pour voir la liste actuelle des ressources d'apprentissage recommandées, veuillez consulter le site des ressources d'apprentissage :
www.bced.gov.bc.ca/irp_ressources/lr/ressource/gradcoll.htm

Collection par classe

Le tableau de la collection par classe regroupe les ressources d'apprentissage par support médiatique et indique les liens avec les composantes et sous-composantes du programme d'études. Le tableau est suivi d'une bibliographie annotée. Les enseignants doivent vérifier auprès des fournisseurs que les renseignements sont complets et mis à jour avant de passer une commande.

On trouvera la politique du Ministère relative aux ressources d'apprentissage sur le site des politiques du Ministère :
www.bced.gov.bc.ca/policy/policies/

