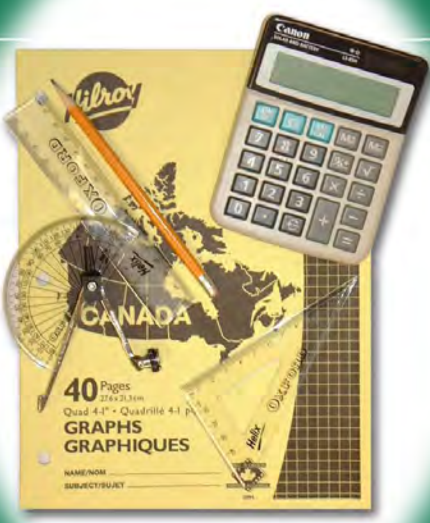
Mathématiques

Programme d'études
9^{e} année

septembre 2010



Île-du-Prince-Édouard
CANADA
Éducation et Développement
de la petite enfance

PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES DU SECONDAIRE PREMIER CYCLE

Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance
Division des programmes en français

MATHÉMATIQUES 9

Dernière révision : juin 2011

Avant-propos

Ce programme d'études s'adresse à tous les agents en éducation qui œuvrent, de près ou de loin, au niveau des mathématiques de la neuvième année. Il précise les résultats d'apprentissage en mathématiques que les élèves dans les écoles françaises et les écoles d'immersions de l'Île-du-Prince-Édouard devraient avoir atteints à la fin de la neuvième année.

S'inspirant des normes du **National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)** et du **Cadre commun des programmes d'études de mathématiques M-9** défini en vertu du **Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC)**, le programme d'études a été conçu en vue de bien préparer les élèves à poursuivre les apprentissages en mathématiques du niveau secondaire.

Dans le but d'alléger le texte, les termes de genre masculin sont utilisés pour désigner les femmes et les hommes.

Remerciements

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance tient à remercier les personnes qui ont apporté leur expertise à l'élaboration de ce document.

- Les spécialistes suivants qui œuvrent au sein du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance :

Eric Arseneault
Spécialiste des programmes en français de sciences et de mathématiques au secondaire
Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance

Blaine Bernard
Spécialiste des programmes en anglais de mathématiques au secondaire
Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance

Enfin, le Ministère tient à remercier toutes les autres personnes qui ont contribué à la création et à la révision de ce document.

Table des matières

Introduction

Avant-propos i
Remerciements iii

A – Contexte et fondement 1

Orientations de l’éducation publique 3
La philosophie de l’éducation publique 3
Les buts de l’éducation publique 4
Les résultats d’apprentissage transdisciplinaires 5

Composantes pédagogiques 9
Les résultats d’apprentissage 9
Principes relatifs au français parlé et écrit 10
L’évaluation 11
La littératie et la numératie pour tous 13
Principes relatifs à la diversité et aux perspectives culturelles 14
Les élèves ayant des besoins particuliers 14

L’orientation de l’enseignement des mathématiques 18
Définition et rôle de l’enseignement des mathématiques 18
Philosophie concernant l’apprentissage des mathématiques 20
Domaine affectif 21
Des buts pour les élèves 21

Les composantes pédagogiques du programme 22
Cadre conceptuel des mathématiques M-9 22
Les processus mathématiques 23
Les domaines 28
Le rôle des parents 29
Le choix de carrières 29

B - Résultats d’apprentissage et indicateurs de rendement 31

Le nombre 33

Les régularités et les relations 37

La forme et l’espace 41

La statistique et la probabilité 45

C - Plan d'enseignement... 49

Chapitre 1 : La symétrie et l'aire de surface..51

Chapitre 2 : Les nombres rationnels..59

Chapitre 3 : Les puissances et les exposants...69

Chapitre 4 : Les facteurs d'échelle et la similarité...81

Chapitre 5 : À la découverte des polynômes 91

Chapitre 6 : Les relations linéaires...99

Chapitre 7 : La multiplication et la division des polynômes..........................109

Chapitre 8 : La résolution d'équations linéaires..117

Chapitre 9 : Les inéquations linéaires...127

Chapitre 10 : La géométrie du cercle..135

Chapitre 11 : L'analyse des données...143

D - Annexes... 157

-A-

Contexte et fondement

ORIENTATIONS DE L'ÉDUCATION PUBLIQUE

La philosophie de l'éducation publique

L'objectif du système d'éducation publique de l'Île-du-Prince-Édouard est de voir au développement des élèves afin que chacun d'entre eux puisse occuper une place de choix dans la société.

Le but de l'éducation publique est de favoriser le développement de personnes autonomes, créatives et épanouies, compétentes dans leur langue, fières de leur culture, sûres de leur identité et désireuses de poursuivre leur éducation pendant toute leur vie. Elles sont ainsi prêtes à jouer leur rôle de citoyens libres et responsables, capables de collaborer à la construction d'une société juste, intégrée dans un projet de paix mondiale, et fondée sur le respect des droits humains et de l'environnement.

Tout en respectant les différences individuelles et culturelles, l'éducation publique s'est engagée à soutenir le développement harmonieux de la personne dans ses dimensions intellectuelle, physique, affective, sociale, culturelle, esthétique et morale. C'est pourquoi l'école doit être un milieu où les élèves peuvent s'épanouir et préparer leur vie adulte.

L'école ne peut, à elle seule, atteindre tous les objectifs de cette mission qui sous-tend un partenariat avec les parents, la commission scolaire, la communauté et le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance. Ce partenariat est essentiel à l'atteinte des objectifs d'excellence.

Les buts de l'éducation publique[1]

Les buts de l'éducation publique sont d'aider l'élève à :

- développer une soif pour l'apprentissage, une curiosité intellectuelle et une volonté d'apprendre tout au long de sa vie;
- développer la capacité de penser de façon critique, d'utiliser ses connaissances et de prendre des décisions informées;
- acquérir les connaissances et les habiletés de base nécessaires à la compréhension et à l'expression d'idées par l'entremise de mots, de nombres et d'autres symboles;
- comprendre le monde naturel et l'application des sciences et de la technologie dans la société;
- acquérir des connaissances sur le passé et savoir s'orienter vers l'avenir;
- apprendre à apprécier son patrimoine et à respecter la culture et les traditions;
- cultiver le sens des responsabilités;
- apprendre à respecter les valeurs communautaires, à cultiver un sens des valeurs personnelles et à être responsable de ses actions;
- développer une fierté et un respect pour sa communauté, sa province et son pays;
- cultiver le sens des responsabilités envers l'environnement;
- cultiver la créativité, y compris les habiletés et les attitudes se rapportant au milieu de travail;
- maintenir une bonne santé mentale et physique, et à apprendre à utiliser son temps libre de façon efficace;
- comprendre les questions d'égalité des sexes et la nécessité d'assurer des chances égales pour tous;
- comprendre les droits fondamentaux de la personne et à apprécier le mérite des particuliers;
- acquérir une connaissance de la deuxième langue officielle et une compréhension de l'aspect bilingue du pays.

[1] Ministère de l'Éducation et des Ressources humaines. *Une philosophie d'éducation publique pour les écoles de l'Île-du-Prince-Édouard*, novembre 1989, p. 1-4

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires

L'atteinte de ces résultats d'apprentissage les préparera à continuer à apprendre tout au long de leur vie.

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires sont les connaissances, les habiletés et les attitudes auxquelles on s'attend de la part de tous les élèves qui obtiennent leur diplôme de fin d'études secondaires. L'atteinte de ces résultats d'apprentissage les préparera à continuer à apprendre tout au long de leur vie. Les attentes sont décrites non en fonction de matières individuelles, mais plutôt en termes de connaissances, d'habiletés et d'attitudes acquises dans le cadre du programme.

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires suivants forment le profil de formation des finissants de langue française au Canada atlantique :

Civisme

Les finissants pourront apprécier, dans un contexte local et mondial, l'interdépendance sociale, culturelle, économique et environnementale. Ils voudront coopérer activement dans la société afin de créer un milieu de vie sain dans le respect de la diversité.

Ils pourront, par exemple :

- démontrer une compréhension des systèmes politique, social et économique du Canada dans un contexte mondial, et s'impliquer pour y faire valoir leurs droits;
- comprendre les enjeux sociaux, politiques et économiques qui ont influé sur les événements passés et présents, et planifier l'avenir en fonction de ces connaissances;
- apprécier leur identité et leur patrimoine culturels, ceux des autres, de même que l'apport du multiculturalisme à la société, et s'engager à y contribuer positivement;
- définir les principes et les actions des sociétés justes, pluralistes et démocratiques, et les défendre;
- examiner les problèmes reliés aux droits de la personne, reconnaître les différentes formes de discrimination et s'impliquer pour lutter contre ces injustices lorsqu'elles surviennent dans leur milieu;
- comprendre la notion du développement durable et ses répercussions sur l'environnement, et protéger activement les ressources naturelles de la planète dans un contexte socio-économique stable.

Communication

Les finissants seront capables de comprendre, de parler, de lire et d'écrire dans des contextes d'apprentissage variés afin de penser logiquement, d'approfondir leurs savoirs et de communiquer efficacement.

Les finissants seront capables de comprendre, de parler, de lire et d'écrire dans des contextes d'apprentissage variés afin de penser logiquement, d'approfondir leurs savoirs et de communiquer efficacement.

Ils pourront, par exemple :

- explorer, évaluer et exprimer leurs propres idées, leurs connaissances, leurs perceptions et leurs sentiments;
- comprendre les faits et les rapports présentés sous forme de mots, de chiffres, de symboles, de graphiques et de tableaux;
- exposer des faits et donner des directives de façon claire, logique, concise et précise devant divers auditoires;
- manifester leur connaissance de la deuxième langue officielle;
- trouver, traiter, évaluer et partager des renseignements;
- faire une analyse critique des idées transmises par divers médias.

Technologie

Les finissants seront en mesure d'utiliser diverses technologies, de faire preuve d'une compréhension des applications technologiques et d'appliquer les technologies appropriées à la résolution de problèmes.

Ils pourront, par exemple :

- utiliser les technologies actuelles afin de créer des projets, de rédiger des productions écrites, de communiquer, de partager des travaux et de rechercher adéquatement de l'information;
- démontrer une compréhension de l'impact de la technologie sur la société;
- démontrer une compréhension des questions d'ordre moral reliées à l'utilisation de la technologie dans un contexte local et global.

Développement personnel

Les finissants seront en mesure de poursuivre leur apprentissage et de mener une vie active et saine.

Ils pourront, par exemple :

- faire une transition vers le marché du travail et les études supérieures;
- prendre des décisions éclairées et en assumer la responsabilité;
- travailler seuls et en groupe en vue d'atteindre un objectif;
- démontrer une compréhension du rapport qui existe entre la santé et le mode de vie;
- choisir parmi un grand nombre de possibilités de carrières;
- démontrer des habiletés d'adaptation, de gestion et de relations interpersonnelles;
- démontrer de la curiosité intellectuelle, un esprit entreprenant et un sens de l'initiative;
- faire un examen critique des questions d'ordre moral.

Les finissants seront en mesure de poursuivre leur apprentissage et de mener une vie active et saine.

Expression artistique

Les finissants seront en mesure de porter un jugement critique sur diverses formes d'art et de s'exprimer par les arts.

Ils pourront, par exemple :

- utiliser diverses formes d'art comme moyens de formuler et d'exprimer des idées, des perceptions et des sentiments;
- démontrer une compréhension de l'apport des arts à la vie quotidienne et économique, ainsi qu'à l'identité et à la diversité culturelle;
- démontrer une compréhension des idées, des perceptions et des sentiments exprimés par autrui sous diverses formes d'art;
- apprécier l'importance des ressources culturelles (théâtre, musées, galeries d'art, etc.).

Résolution de problèmes

Les finissants seront capables d'utiliser les stratégies et les méthodes nécessaires à la résolution de problèmes, y compris les stratégies et les méthodes faisant appel à des concepts reliés à toutes les matières scolaires.

Ils pourront, par exemple :

- recueillir, traiter et interpréter des renseignements de façon critique afin de faire des choix éclairés;
- utiliser, avec souplesse et créativité, diverses stratégies en vue de résoudre des problèmes;
- résoudre des problèmes seuls et en groupe;
- déceler, décrire, formuler et reformuler des problèmes;
- formuler et évaluer des hypothèses;
- constater, décrire et interpréter différents points de vue, en plus de distinguer les faits des opinions.

Langue et culture françaises

Les finissants seront pleinement conscients de la vaste contribution des Acadiens et des francophones à la société canadienne.

Les finissants seront pleinement conscients de la vaste contribution des Acadiens et des francophones à la société canadienne. Ils reconnaîtront qu'ils appartiennent à une société dynamique, productive et démocratique, respectueuse des valeurs culturelles de tous, et que le français et l'anglais font partie de leur identité.

Ils pourront, par exemple :

- s'exprimer couramment en français à l'oral et à l'écrit;
- manifester le goût de la lecture et de la communication en français;
- accéder à l'information en français provenant des divers médias et la traiter;
- faire valoir leurs droits et assumer leurs responsabilités en tant que francophones ou francophiles;
- démontrer une compréhension de la nature bilingue du Canada et des liens d'interdépendance culturelle qui façonnent le développement de la société canadienne.

COMPOSANTES PÉDAGOGIQUES

Les résultats d'apprentissage*

« Un résultat d'apprentissage n'est pas un objectif. Il aborde l'enseignement d'un point de vue différent : alors que l'objectif précise ce que l'enseignant doit faire, le résultat décrit ce que l'élève doit avoir appris dans une période donnée. »

L'orientation de l'enseignement se cristallise autour de la notion de **résultat d'apprentissage**.

Un **résultat d'apprentissage** décrit le comportement en précisant les habiletés, les stratégies, les connaissances mesurables, les attitudes observables qu'un élève a acquises au terme d'une situation d'apprentissage.

Un résultat d'apprentissage n'est pas un objectif. Il aborde l'enseignement d'un point de vue différent : alors que l'objectif précise ce que l'enseignant doit faire, le résultat décrit ce que l'élève doit avoir appris dans une période donnée.

Les résultats d'apprentissage spécifiques sont précisés à chaque niveau scolaire, de la maternelle à la 12^{e} année.

Il y a **quatre** types de résultats d'apprentissage :

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT)	Les résultats d'apprentissage généraux (RAG)	Les résultats d'apprentissage de fin de cycle (RAC)	Les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS)
Ils énoncent les apprentissages que l'on retrouve dans toutes les matières et qui sont attendus de tous les élèves à la fin de leurs études secondaires.	Ils décrivent les attentes générales communes à chaque niveau, de la maternelle à la 12^{e} année, dans chaque domaine.	Ils précisent les RAG à la fin de la 3^{e}, 6^{e}, 9^{e} et 12^{e} année.	Il s'agit d'énoncés précis décrivant les habiletés spécifiques, les connaissances et la compréhension que les élèves devraient avoir acquises à la fin de chaque niveau scolaire.

La gradation du niveau de difficulté des résultats d'apprentissage spécifiques d'une année à l'autre permettra à l'élève de bâtir progressivement ses connaissances, ses habiletés, ses stratégies et ses attitudes.

Pour que l'élève puisse atteindre un résultat spécifique à un niveau donné, il faut qu'au cours des années antérieures et subséquentes les habiletés, les connaissances, les stratégies et les attitudes fassent l'objet d'un enseignement et d'un réinvestissement graduels et continus. Par exemple, pour l'atteinte d'un résultat d'apprentissage spécifique en 9^{e} année,

* Adapté de la Nouvelle-Écosse. Programme de français M-8, p. 3-4.

on aura travaillé aux apprentissages en 7^{e} et en 8^{e} année, et l'élève devra réinvestir les connaissances et les habiletés au cours des années suivantes.

La présentation des résultats d'apprentissage par année, qui est conforme à la structure établie dans ce document, ne constitue pas une séquence d'enseignement suggérée. On s'attend à ce que les enseignants définissent eux-mêmes l'ordre dans lequel les résultats d'apprentissage seront abordés. Bien que certains résultats d'apprentissage doivent être atteints avant d'autres, une grande souplesse existe en matière d'organisation du programme. En mettant l'accent sur l'acquisition de compétences linguistiques, les interventions pédagogiques seront de l'ordre du « comment » développer une habileté et du « comment » acquérir une notion, plutôt que du « quoi » enseigner. La diversité des stratégies pédagogiques mobilisera l'expérience et la créativité du personnel.

Principes relatifs au français parlé et écrit

L'école doit favoriser le perfectionnement du français à travers le rayonnement de la langue et de la culture française, dans l'ensemble de ses activités.

(...) la qualité du français utilisé et enseigné à l'école est la responsabilité de tous les enseignants.

La langue étant un instrument de pensée et de communication, le français représente le véhicule principal d'acquisition et de transmission des connaissances dans nos écoles, peu importe la discipline enseignée. C'est en français que l'élève doit prendre conscience de la réalité, analyser ses expériences personnelles et maîtriser le processus de la pensée logique avant de communiquer. Parce que l'école doit assurer l'approfondissement et l'élargissement des connaissances fondamentales du français, aussi bien que le perfectionnement de la langue parlée et écrite, la qualité du français utilisé et enseigné à l'école est la responsabilité de tous les enseignants.

(...) c'est au cours d'activités scolaires et de l'apprentissage, quelle que soit la discipline, que l'élève enrichit sa langue et perfectionne ses moyens d'expression orale et écrite.

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance sollicite, par conséquent, la collaboration de tous les enseignants pour promouvoir une tenue linguistique de haute qualité à l'école. Il rappelle que c'est au cours d'activités scolaires et de l'apprentissage, quelle que soit la discipline, que l'élève enrichit sa langue et perfectionne ses moyens d'expression orale et écrite.

Il importe aux titulaires de cours de maintenir dans leur classe une ambiance favorable au développement et à l'enrichissement du français, et de sensibiliser l'élève au souci de l'efficacité linguistique, tant sur le plan de la pensée que sur celui de la communication. De fait, chaque enseignant détient le rôle de modèle sur le plan de la communication orale et écrite. Pour ce faire, chacun doit multiplier les occasions d'utiliser le français et s'efforcer d'en maintenir la qualité en portant une attention particulière au vocabulaire technique de sa discipline ainsi qu'à la clarté et à la précision du discours oral et écrit.

L'évaluation

L'évaluation joue un rôle essentiel dans la façon dont les élèves apprennent, dans leur motivation à apprendre et dans la façon dont l'enseignement est offert aux élèves. Le ministère croit que le rôle de l'évaluation est avant tout de rehausser la qualité de l'enseignement et d'améliorer l'apprentissage des élèves.

L'évaluation doit être planifiée en fonction de ses buts.

L'évaluation doit être planifiée en fonction de ses buts. L'évaluation au service de l'apprentissage, l'évaluation en tant qu'apprentissage et l'évaluation de l'apprentissage ont chacune un rôle à jouer dans le soutien et l'amélioration de l'apprentissage des élèves. La partie la plus importante de l'évaluation est la façon dont on interprète et on utilise les renseignements recueillis pour le but visé.

L'évaluation vise divers buts :

L'évaluation au service de l'apprentissage (diagnostique)

Cette évaluation éclaire les enseignants sur ce que les élèves comprennent, et leur permet de planifier et d'orienter l'enseignement tout en fournissant une rétroaction utile aux élèves.

L'évaluation en tant qu'apprentissage (formative)

Cette évaluation permet aux élèves de prendre conscience de leurs méthodes d'apprentissage (métacognition), et d'en profiter pour ajuster et faire progresser leurs apprentissages en assumant une responsabilité accrue à leur égard.

L'évaluation de l'apprentissage (sommative)

Les renseignements recueillis à la suite de cette évaluation permettent aux élèves, aux enseignants et aux parents, ainsi qu'à la communauté éducative au sens large, d'être informés sur les résultats d'apprentissage atteints à un moment précis. L'évaluation *de* l'apprentissage peut servir d'évaluation *au service de* l'apprentissage lorsqu'elle est utilisée pour planifier les interventions et pour guider l'enseignement afin de continuer à favoriser la réussite.

(...) l'évaluation joue un rôle essentiel en fournissant des renseignements utiles pour guider l'enseignement, pour aider les élèves à atteindre les prochaines étapes, et pour vérifier les progrès et les réalisations.

L'évaluation fait partie intégrante du processus d'apprentissage. Elle est intimement liée aux programmes d'études et à l'enseignement. En même temps que les enseignants et les élèves travaillent en vue d'atteindre les résultats d'apprentissage des programmes d'études, l'évaluation joue un rôle essentiel en fournissant des renseignements utiles pour guider l'enseignement, pour aider les élèves à atteindre les prochaines étapes, et pour vérifier les progrès et les réalisations. Pour l'évaluation en classe, les enseignants recourent à toutes sortes de stratégies et d'outils différents, et ils les adaptent de façon à ce qu'ils répondent au but visé et aux besoins individuels des élèves.

Les *indicateurs de rendement* reflètent la profondeur, l'étendue et l'atteinte d'un résultat d'apprentissage.

Les recherches et l'expérience démontrent que l'apprentissage de l'élève est meilleur quand :

- l'enseignement et l'évaluation sont basés sur des buts d'apprentissage clairs;
- l'enseignement et l'évaluation sont différenciés en fonction des besoins des élèves;
- les élèves participent au processus d'apprentissage (ils comprennent les buts de l'apprentissage et les critères caractérisant un travail de bonne qualité, reçoivent et mettent à profit les rétroactions descriptives, et travaillent pour ajuster leur performance);
- l'information recueillie au moyen de l'évaluation est utilisée pour prendre des décisions favorisant l'apprentissage continu;
- les parents sont bien informés des apprentissages de leur enfant et travaillent avec l'école pour planifier et apporter le soutien nécessaire.

La littératie et la numératie pour tous

(…) les connaissances, les habiletés et les stratégies reliées à la littératie et la numératie ne sont pas uniquement des concepts à être enseignés et appris. Elles font partie intégrante de notre façon de comprendre le monde (…)

Au cours des dernières années, nous en sommes venus à comprendre que les connaissances, les habiletés et les stratégies reliées à la littératie et la numératie ne sont pas uniquement des concepts à être enseignés et appris. Elles font partie intégrante de notre façon de comprendre le monde, de communiquer avec celui-ci et de participer à sa construction. C'est grâce à ces outils que l'élève deviendra un membre actif de sa communauté.

« La littératie désigne la capacité d'utiliser le langage et les images, de formes riches et variées, pour lire, écrire, écouter, parler, voir, représenter et penser de façon critique. Elle permet d'échanger des renseignements, d'interagir avec les autres et de produire du sens. C'est un processus complexe qui consiste à s'appuyer sur ses connaissances antérieures, sa culture et son vécu pour acquérir de nouvelles connaissances et mieux comprendre ce qui nous entoure. »

Ministère de l'Éducation de l'Ontario, « *La littératie au service de l'apprentissage : Rapport de la Table ronde des experts en littératie de la 4e à la 6e année* », 2004, p. 5.

« La littératie va plus loin que la lecture et l'écriture et vise la communication en société. Elle relève de la pratique sociale, des relations, de la connaissance, du langage et de la culture. Elle se manifeste sur différents supports de communication : sur papier, sur écran d'ordinateur, à la télévision, sur des affiches, sur des panneaux. Les personnes compétentes en littératie la considèrent comme un acquis quand les autres sont exclus d'une grande partie de la communication collective. En effet, ce sont les exclus qui peuvent le mieux apprécier la notion de littératie comme source de liberté. »

Adaptation de la déclaration de l'UNESCO à l'occasion de la Décennie des Nations Unies pour l'alphabétisation, 2003-2012.

« La numératie englobe les connaissances et les compétences requises pour gérer efficacement les exigences relatives aux notions de calcul de diverses situations. »

Statistique Canada, 2008.

« La *numératie* est une compétence qui se développe non seulement en étudiant les mathématiques, mais aussi dans l'étude des autres matières. Il s'agit de l'acquisition d'une connaissance des *processus mathématiques* et d'une appréciation de leur *nature*. Ainsi on développe un *sens de l'espace et des nombres* qu'on utilise dans des *contextes significatifs* qui reflètent notre monde. La confiance accrue au fur et à mesure qu'on se sert de sa compréhension et de sa *créativité* en *résolution de problèmes* rend l'apprenant plus compétent à fonctionner dans une société en évolution constante, et surtout sur le plan *technologique*. »

Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance, 2010.

Principes relatifs à la diversité et aux perspectives culturelles

Le présent programme d'études est inclusif et est conçu pour aider tous les élèves à réaliser leur potentiel en leur donnant accès à des objectifs d'apprentissage identiques.

Le présent programme d'études est inclusif et est conçu pour aider tous les élèves à réaliser leur potentiel en leur donnant accès à des objectifs d'apprentissage identiques.

Toutefois, de nombreux facteurs influent sur le développement des aptitudes à parler, à lire, à échanger et à écrire. Quand ils conçoivent des expériences d'apprentissage pour leurs élèves, les enseignants doivent donc tenir compte des caractéristiques variées qui distinguent les jeunes dont ils sont responsables (qu'elles se reflètent dans leurs besoins d'apprentissage, leurs expériences, leurs intérêts ou leurs valeurs).

La diversité culturelle et sociale

La diversité culturelle et sociale est une ressource qui vise à enrichir et à élargir l'expérience d'apprentissage de tous les élèves. Non seulement les élèves ont-ils cette ressource à leur disposition, mais aussi la portent-ils en eux, la rendant ainsi exploitable dans la salle de classe. Au sein d'une communauté d'apprenants, les élèves ainsi sensibilisés à la diversité culturelle peuvent comprendre et exprimer des points de vue et des expériences variés, teintés de leurs traditions, de leurs valeurs, de leurs croyances et de leur bagage culturel. Ils apprennent ainsi que plusieurs points de vue sont possibles et développent un plus grand respect pour la différence. Ils sont ainsi encouragés à accepter d'autres façons de voir le monde.

Les élèves ayant des besoins particuliers

Les résultats du programme énoncés dans le présent guide sont importants pour tous les apprenants et servent de cadre à un éventail d'expériences d'apprentissage pour tous les élèves, y compris ceux qui ont besoin de plans éducatifs individuels.

Les enseignants doivent adapter les contextes d'apprentissage de manière à offrir du soutien et des défis à tous les élèves (...)

Pour obtenir les résultats voulus, certains élèves peuvent avoir besoin de matériel spécialisé, par exemple, des machines braille, des instruments grossissants, des traitements de texte avec vérification orthographique et autres programmes informatiques, des périphériques comme des synthétiseurs vocaux et des imprimés en gros caractères. On peut compter dans les résultats relatifs à l'oral et à l'écoute toutes les formes de communication verbale et non verbale, dont le langage gestuel et les communicateurs.

Les enseignants doivent adapter les contextes d'apprentissage de manière à offrir du soutien et des défis à tous les élèves, et utiliser avec souplesse le continuum des énoncés des résultats attendus dans le cadre du programme, de manière à planifier des expériences d’apprentissage convenant aux besoins d’apprentissage des élèves. Si des résultats particuliers sont impossibles à atteindre ou ne conviennent pas à certains élèves, les enseignants peuvent fonder l’établissement des objectifs d’apprentissage de ces élèves sur les énoncés de résultats du programme général, sur les résultats à atteindre à des étapes clés du programme et sur des résultats particuliers du programme pour les niveaux antérieurs et postérieurs, en guise de point de référence.

L’utilisation d’expériences d’apprentissage et de stratégies d’enseignement et d’apprentissage variées, ainsi que l’accès à des ressources diversifiées pertinentes au contenu et au contexte, contribuent à rejoindre les différents styles d’apprenants d’une classe et favorisent l’apprentissage et le succès. L’utilisation de pratiques d’évaluation diversifiées offre également aux élèves des moyens multiples et variés de démontrer leurs réalisations et de réussir.

Certains élèves seront en mesure d’atteindre les résultats d’apprentissage visés par la province si l’on apporte des changements aux stratégies d’enseignement, à l’organisation de la salle de classe et aux techniques d’appréciation du rendement. Par contre, si ces changements ne suffisent pas à permettre à un élève donné d’atteindre les résultats d’apprentissage visés, alors un plan éducatif individualisé (P.E.I.) peut être élaboré.

Les élèves qui ont des besoins spéciaux bénéficient de la diversité des groupements d’élèves qui permettent le maximum d’interactions entre l’enseignant et les élèves, et entre ces derniers. Voici divers groupements possibles :

- enseignement à la classe complète;
- enseignement à de petits groupes;
- apprentissage en petits groupes;
- groupes d’apprentissage coopératif;
- enseignement individuel;
- travail indépendant;
- apprentissage avec partenaire;
- enseignement par un pair;
- travail à l’ordinateur supervisé par l’enseignant.

Les enseignants devraient adapter leur enseignement pour stimuler l’apprentissage des élèves doués et utiliser la progression d’énoncés de résultats du programme pour planifier des expériences significatives. Par exemple, les élèves qui ont déjà obtenu les résultats du programme s’appliquant à leur niveau particulier peuvent travailler à l’obtention de résultats relevant du niveau suivant.

Dans la conception des tâches d'apprentissage destinées aux apprenants avancés, les enseignants devraient envisager des moyens permettant aux élèves d'améliorer leurs connaissances, leur processus mental, leurs stratégies d'apprentissage, leur conscience d'eux-mêmes et leurs intuitions. Ces apprenants ont aussi besoin de maintes occasions d'utiliser le cadre des résultats du programme général pour concevoir eux-mêmes des expériences d'apprentissage qu'ils pourront accomplir individuellement ou avec des partenaires.

Bon nombre des suggestions visant l'enseignement et l'apprentissage offrent des contextes permettant l'accélération et l'enrichissement, comme par exemple : l'accent sur l'expérience, l'enquête et les perspectives critiques. La souplesse du programme en ce qui concerne le choix des textes permet aussi d'offrir des défis et de rehausser l'apprentissage pour les élèves ayant des aptitudes linguistiques spéciales.

Les élèves doués ont besoin d'occasions de travailler dans le cadre de types de regroupements divers, notamment des groupes d'apprentissage réunissant des degrés d'aptitude différents ou semblables, des groupes réunissant des intérêts différents ou semblables et des groupes de partenaires.

La différenciation

(...) tous les élèves sont capables d'apprendre, mais [...] ils ne le font pas tous nécessairement au même rythme ni de la même manière.

Une stratégie particulièrement utile à l'enseignant est la différenciation. Il s'agit d'une stratégie qui reconnaît que tous les élèves sont capables d'apprendre, mais qu'ils ne le font pas tous nécessairement au même rythme ni de la même manière. Les enseignants doivent continuellement chercher de nouvelles stratégies et se constituer leur propre répertoire de stratégies, de techniques et de matériel qui faciliteront l'apprentissage des élèves dans la majorité des situations. La différenciation de l'enseignement n'est pas une stratégie d'enseignement spécialisé, mais constitue plutôt une stratégie qui prône l'équilibre, qui reconnaît les différences entre les élèves et qui agit sur ces différences.

Pour reconnaître et valoriser la diversité chez les élèves, les enseignants doivent envisager des façons :

- de donner l'exemple par des attitudes, des actions et un langage inclusifs qui appuient tous les apprenants;
- d'établir un climat et de proposer des expériences d'apprentissage affirmant la dignité et la valeur de tous les apprenants de la classe;
- d'adapter l'organisation de la classe, les stratégies d'enseignement, les stratégies d'évaluation, le temps et

les ressources d'apprentissage aux besoins des apprenants et de mettre à profit leurs points forts;
- de donner aux apprenants des occasions de travailler dans divers contextes d'apprentissage, y compris les regroupements de personnes aux aptitudes variées;
- de relever la diversité des styles d'apprentissage des élèves et d'y réagir;
- de mettre à profit les niveaux individuels de connaissances, de compétences et d'aptitudes des élèves;
- de concevoir des tâches d'apprentissage et d'évaluation qui misent sur les forces des apprenants;
- de veiller à ce que les apprenants utilisent leurs forces comme moyen de s'attaquer à leurs difficultés;
- d'utiliser les forces et les aptitudes des élèves pour stimuler et soutenir leur apprentissage;
- d'offrir des pistes d'apprentissage variées;
- de souligner la réussite des tâches d'apprentissage que les apprenants estimaient trop difficiles pour eux.

L'ORIENTATION DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Définition et rôle de l'enseignement des mathématiques

Le remaniement du programme de mathématiques entrepris au Canada atlantique préconise la formation d'élèves dotés d'une culture mathématique qui sont en mesure de généraliser et d'appliquer les connaissances acquises et qui participent de façon active à la vie d'une société au sein de laquelle la technologie occupe une place grandissante. Une telle démarche résulte de la volonté d'offrir aux élèves du Canada atlantique un programme de mathématiques et un enseignement de niveau international occupant une place importante dans le cadre de leur expérience d'apprentissage.

Il est clairement indiqué, dans le *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique*, que la poursuite de cette vision repose sur les normes du *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), énoncées dans le document intitulé *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. En effet, ces documents englobent les principes selon lesquels les élèves doivent comprendre l'importance des mathématiques et jouer un rôle actif lors de leur apprentissage, tout en préconisant un programme centré sur les concepts unificateurs, soit la résolution de problèmes, la communication, le raisonnement et l'établissement de liens. En outre, le document-cadre établit les grandes lignes de la rédaction de programmes d'études détaillés, par niveau scolaire, en décrivant le programme de mathématiques ainsi que les méthodes d'appréciation de rendement et d'enseignement.

L'élaboration du programme de mathématiques a été réalisée sous les auspices du Conseil atlantique des ministres de l'Éducation et de la Formation (CAMEF), préalablement la Fondation d'éducation des provinces atlantiques (FEPA), un organisme parrainé et géré par les gouvernements des quatre provinces de l'Atlantique. Le CAMEF a réuni des membres du personnel enseignant et des représentants des divers ministères de l'éducation en vue de planifier et d'élaborer conjointement des programmes en mathématiques, en sciences et en langue (anglais et français).

Dans chaque cas, on a préparé un programme fondé sur des résultats d'apprentissage adhérant aux résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT) élaborés à l'échelle régionale (voir figure 1). (Se reporter à la section *Résultats d'apprentissage* du document-cadre, où sont présentés les résultats d'apprentissage transdisciplinaires et où l'on précise l'apport du programme de mathématiques en vue de leur atteinte.)

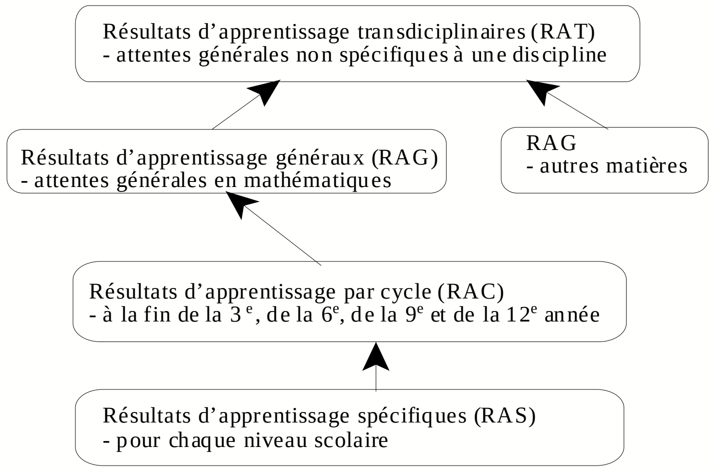


Figure 1 : Structure des résultats d’apprentissage

Le *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique* offre un aperçu de la philosophie et des objectifs du programme de mathématiques en présentant des résultats d’apprentissage généraux et en s’intéressant à une diversité de questions ayant trait à l’apprentissage et à l’enseignement des mathématiques. Le programme y est décrit en fonction d’une série de résultats d’apprentissage - les résultats d’apprentissage généraux (RAG), qui concernent les différents modules d’une discipline, et les résultats d’apprentissage par cycle (RAC), qui précisent les RAG à la fin de la 3^{e}, 6^{e}, 9^{e} et 12^{e} année. Ce programme d’études est complété par d’autres documents apportant davantage de précision et de clarté, et ce, en faisant le lien entre les résultats d’apprentissage spécifiques (RAS) et chacun des résultats d’apprentissage par cycle (RAC).

Le programme de mathématiques pour le Canada atlantique repose sur plusieurs postulats ou convictions à propos de l’apprentissage des mathématiques; ces derniers proviennent des recherches et de l’expérience pratique dans ce domaine. Ce sont les suivants :

a) l’apprentissage des mathématiques représente un cheminement actif et constructif;
b) les apprenants possèdent chacun leur bagage de connaissances et d’expérience et apprennent au moyen d’approches diverses et à des rythmes différents;
c) l’apprentissage est plus susceptible de se produire lorsque la matière est présentée en contexte et au sein d’un milieu favorisant l’exploration, la prise de risques et le raisonnement critique, tout en préconisant les attitudes positives et l’effort soutenu; et
d) l’apprentissage est plus efficace lorsque les attentes sont clairement définies par l’entremise d’une évaluation de rendement et d’une rétroaction continues.

Comme nous l’avons déjà mentionné, le programme de mathématiques appuie les six résultats d’apprentissage transdisciplinaires (RAT). Alors que le programme aide les élèves à atteindre chacun de ces résultats d’apprentissage (RAT), la communication et la résolution de problèmes se rapportent particulièrement bien aux concepts unificateurs du programme. (Se reporter à la section *Résultats d’apprentissage* du *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique*.) Le document-cadre présente les résultats d’apprentissage correspondant à quatre cycles du cheminement scolaire.

Philosophie concernant les élèves et l’apprentissage des 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. Un élément clé de la réussite du développement de la numératie est l’établissement de liens entre ces acquis et ce vécu.

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. Quels que soient leurs niveaux, tous les élèves bénéficieront d’un enseignement appuyé par une variété 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.

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 diverses solutions.

Domaine affectif

Sur le plan affectif, il est important que les élèves développent 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. Les élèves qui feront preuve d'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.

Les enseignants, les élèves et les parents doivent comprendre la relation qui existe entre les domaines affectif et intellectuel 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.

L'aspiration au succès, à l'autonomie et au sens des responsabilités englobe plusieurs processus à plus ou moins long terme, et elle implique des retours réguliers sur les objectifs personnels fixés et sur l'évaluation de ces mêmes objectifs.

Des buts pour les élèves

Dans l'enseignement des mathématiques, les principaux buts sont de préparer les élèves à :

- utiliser les mathématiques avec confiance pour résoudre des problèmes;
- 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 contribuer à la société.

Les élèves qui ont atteint ces buts vont :

- comprendre et apprécier la contribution des mathématiques en tant que science, philosophie et art;
- afficher une attitude positive envers les mathématiques;
- entreprendre des travaux et des projets de mathématiques, et persévérer à les mener à terme;
- participer à des discussions sur les mathématiques;
- prendre des risques lorsqu'ils font des travaux de mathématiques et faire preuve de curiosité.

LES COMPOSANTES PÉDAGOGIQUES DU PROGRAMME

Cadre conceptuel des mathématiques M-9

Le diagramme ci-dessous montre l'incidence des processus mathématiques et de la nature même des mathématiques sur les résultats d'apprentissage.

DOMAINES / NIVEAUX	M 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Le nombre **Les régularités et les relations** • Les régularités • Les variables et les équations **La forme et l'espace** • La mesure • Les objets à trois dimensions et les figures à deux dimensions • Les transformations **La statistique et la probabilité** • L'analyse de données • La chance et l'incertitude	**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX ET SPÉCIFIQUES, ET INDICATEURS DE RENDEMENT**

PROCESSUS MATHÉMATIQUES : COMMUNICATION, LIENS, CALCUL MENTAL ET ESTIMATION, RÉSOLUTION DE PROBLÈMES, RAISONNEMENT, TECHNOLOGIE, VISUALISATION

NATURE DES MATHÉMATIQUES : CHANGEMENT, CONSTANCE, SENS DES NOMBRES, RÉGULARITÉS, RELATIONS, SENS DE L'ESPACE, INCERTITUDE

Les processus mathématiques

Dans un programme de mathématiques, il y a des éléments auxquels les élèves doivent absolument être exposés pour être en mesure d'atteindre les objectifs de ce programme et acquérir le désir de poursuivre leur apprentissage des mathématiques pendant le reste de leur vie.

Les élèves devraient :

- communiquer pour apprendre des concepts et pour exprimer la compréhension qu'ils en ont;
- établir des liens entre des idées et des concepts mathématiques, des expériences de la vie de tous les jours et d'autres disciplines;
- démontrer une habileté en calcul mental et en estimation;
- développer de nouvelles connaissances en mathématiques et les appliquer pour résoudre des problèmes;
- développer le raisonnement mathématique;
- choisir et utiliser des outils technologiques pour apprendre et pour résoudre des problèmes;
- développer des habiletés en visualisation pour faciliter le traitement d'informations, l'établissement de liens et la résolution de problèmes.

Ces sept processus mathématiques interdépendants font partie du programme d'études. Ils devraient s'incorporer à l'enseignement et à l'apprentissage ainsi qu'à l'utilisation de la technologie.

1) La communication (C)

Les élèves doivent avoir des occasions de lire et d'écrire de courts textes au sujet de notions mathématiques, d'en représenter, d'en voir, d'en entendre parler et d'en discuter. Cela favorise chez eux la création de liens entre leur propre langue et leurs idées, et entre le langage formel et les symboles des mathématiques.

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

La communication peut aider les élèves à établir des liens entre les représentations concrètes, imagées, symboliques, verbales, écrites et mentales de concepts mathématiques.

2) Les liens (L)

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

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

Le cerveau recherche et établit sans cesse des liens et des relations, et : « *Étant donné que l'apprenant est constamment à la recherche de liens, et ce, à plusieurs niveaux, ses enseignants doivent orchestrer des expériences desquelles l'apprenant tirera une compréhension. Les recherches sur le cerveau ont déjà démontré que des expériences multiples, complexes et concrètes, sont essentielles à un apprentissage et à un enseignement constructifs.* » (Caine and Caine, 1991, p. 5 [traduction])

3) Le calcul mental et l'estimation (CE)

Le calcul mental est une combinaison de stratégies cognitives qui renforcent la flexibilité de la pensée et le sens des nombres. C'est un exercice qui se fait dans l'absence d'aide-mémoire externe.

Le calcul mental permet aux élèves de trouver des réponses sans crayon ni papier. Il améliore la puissance de calcul par son apport d'efficacité, de précision et de flexibilité.

«Encore plus importante que la capacité d'exécuter des procédures de calcul ou d'utiliser une calculatrice est la facilité accrue dont les élèves ont besoin – plus que jamais – en estimation et en calcul mental.» (NCTM, mai 2005)

Les élèves compétents en calcul mental « *sont libérés de la dépendance à une calculatrice, développent une confiance dans leur capacité de faire des mathématiques et une flexibilité intellectuelle qui leur permet d'avoir recours à de multiples façons de résoudre des problèmes.* » (Rubenstein, 2001)

Le calcul mental « *est la pierre angulaire de tout procédé d'estimation où il existe une variété d'algorithmes et de techniques non standards pour arriver à une réponse.* » (Hope, 1988)

L'estimation comprend diverses stratégies utilisées pour déterminer des valeurs ou des quantités approximatives (en se basant habituellement sur des points de repère ou des référents), ou pour vérifier le caractère raisonnable ou la plausibilité des résultats de calculs. Il faut que les élèves sachent quand et comment ils doivent procéder à des estimations ainsi que quelles stratégies d'estimation ils doivent choisir.

L'estimation est courante dans la vie quotidienne. Elle sert à faire des jugements mathématiques et à élaborer des stratégies utiles et efficaces pour traiter de situations dans la vie de tous les jours.

4) La résolution de problèmes (RP)

À tous les niveaux, l'apprentissage des mathématiques devrait être centré sur la résolution de problèmes. Lorsque des élèves font face à des situations nouvelles et répondent à des questions telles que *« Comment devriez-vous...? »* ou *« Comment pourriez-vous...? »*, le processus de résolution de problèmes est enclenché. Les élèves peuvent développer leurs propres stratégies de résolution de problèmes en demeurant ouverts aux suggestions, en discutant et en testant différentes stratégies.

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

La résolution de problèmes est un outil pédagogique puissant, qui encourage l'élaboration de solutions créatives et novatrices. L'observation de problèmes en cours de formulation ou de résolution peut encourager les élèves à explorer plusieurs solutions possibles. Par ailleurs, un environnement dans lequel les élèves se sentent libres de rechercher ouvertement différentes stratégies contribue au fondement de leur confiance en eux-mêmes et les encourage à prendre des risques.

5) Le raisonnement (R)

Le raisonnement aide les élèves à penser de façon logique et à saisir le sens des mathématiques. Les élèves doivent développer de la confiance dans leurs habiletés à raisonner et à justifier leurs raisonnements mathématiques. Le défi relié aux questions d'un niveau plus élevé incite les élèves à penser et à développer leur curiosité devant les mathématiques.

Que ce soit dans une salle de classe ou non, des expériences mathématiques fournissent des occasions propices au raisonnement inductif et déductif. Les élèves expérimentent le raisonnement inductif lorsqu'ils observent et notent des résultats, analysent leurs observations, font des généralisations à partir de régularités et testent ces généralisations. Quant au raisonnement déductif, il intervient lorsque les élèves arrivent à de nouvelles conclusions fondées sur ce qui est déjà connu ou supposé être vrai.

6) La technologie (T)

La technologie contribue à l'apprentissage d'une gamme étendue de résultats d'apprentissage et permet aux élèves d'explorer et de créer des régularités, d'étudier des relations, de tester des conjectures et de résoudre des problèmes.

À l'aide de calculatrices et d'ordinateurs, les élèves peuvent :

- explorer et démontrer des relations et des régularités mathématiques;
- organiser et présenter des données;
- faire des extrapolations et des interpolations;
- faciliter des calculs dans le contexte de la résolution de problèmes;
- réduire le temps consacré à des calculs fastidieux lorsque d'autres apprentissages ont la priorité;
- approfondir leur connaissance des opérations de base et tester des propriétés;
- développer leurs propres algorithmes de calcul;
- créer des figures géométriques;
- simuler des situations;

- développer leur sens des nombres.

La technologie contribue à un environnement d'apprentissage propice à la curiosité grandissante des élèves, qui peut les mener à de belles découvertes en mathématiques, et ce, à tous les niveaux. Même si la technologie peut être utilisée de la maternelle à la troisième année pour enrichir l'apprentissage, on s'attend à ce que les élèves atteignent tous les résultats d'apprentissage sans y avoir recours.

7) La visualisation (V)

La visualisation « *met en jeu la capacité de penser en images, de percevoir, de transformer et de recréer différents aspects du monde visuel et spatial.* » (Armstrong, 1993, p. 10 [Traduction]) Le recours à la visualisation dans l'étude des mathématiques facilite la compréhension de concepts mathématiques et l'établissement de liens entre eux.

Les images et le raisonnement imagé jouent un rôle important dans le développement du sens des nombres, du sens de l'espace et du sens de la mesure. La visualisation du nombre a lieu quand les élèves créent des représentations mentales des nombres.

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

« *Le développement du sens de la mesure va au-delà de l'acquisition d'habiletés spécifiques en matière de mesurage. Le sens de la mesure inclut l'habileté de juger quand il est nécessaire de prendre des mesures et quand il est approprié de faire des estimations ainsi que la connaissance de plusieurs stratégies d'estimation.* » (Shaw et Cliatt, 1989 [Traduction])

L'utilisation du matériel concret, de la technologie et d'une variété de représentations visuelles contribue au développement de la visualisation.

Les domaines

Dans ce programme d'études, les résultats d'apprentissage sont répartis dans quatre domaines : **le nombre**, **les régularités et les relations**, **la forme et l'espace** et **la statistique et la probabilité**.

Le nombre

- Développer le sens du nombre

Les régularités et les relations

- Décrire le monde à l'aide de régularités pour résoudre des problèmes.
- Représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

La forme et l'espace

- Résoudre des problèmes à l'aide de mesures directes ou indirectes.
- Décrire les propriétés d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions, et analyser les relations qui existent entre elles.
- Décrire et analyser les positions et les déplacements d'objets et de figures.

La statistique et la probabilité

- Recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.
- Utiliser des probabilités expérimentales ou théoriques pour représenter et résoudre des problèmes comportant des incertitudes.

Le rôle des parents

En raison des changements qui se sont produits au sein de la société, les besoins mathématiques des élèves d'aujourd'hui sont différents de ceux de leurs parents. Ces différences se manifestent non seulement dans le contenu mathématique, mais aussi dans les méthodes pédagogiques. Par conséquent, il est important que les éducateurs saisissent chaque occasion qui leur est offerte de discuter avec les parents des changements qui se sont produits en matière de pédagogie des mathématiques et des raisons pour lesquelles ces changements sont importants. Les parents qui comprennent les raisons de ces changements en matière d'enseignement et d'évaluation seront davantage en mesure d'appuyer les élèves dans leurs démarches mathématiques, et ce, en favorisant une attitude positive face à cette discipline, en mettant l'accent sur l'importance des mathématiques dans la vie des jeunes, en aidant ces derniers dans le cadre des activités réalisées à la maison et, enfin, en les aidant à apprendre les mathématiques avec confiance et autonomie.

Le choix de carrières

Les mathématiques jouent un rôle important dans beaucoup de carrières. Il est donc important que les enseignants saisissent chaque occasion qui leur est offerte de discuter avec les élèves du vaste choix de carrières dans lesquelles les mathématiques figurent de façon importante. Tous les concepts et modules du programme de mathématiques peuvent être liés à des carrières. Par exemple, les ingénieurs doivent comprendre des régularités et des relations; les cuisiniers, les pharmaciens, les optométristes, les menuisiers, les électriciens et les arpenteurs géomètres se servent quotidiennement de mesures.

-B-

Résultats d'apprentissage et indicateurs de rendement

1er domaine

LE NOMBRE

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

RAG : ✓ L'élève pourra développer le sens du nombre.

RAS *L'élève devra :*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.*
1. Démontrer une compréhension des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs : • en représentant des répétitions de multiplications à l'aide de puissances; • en utilisant des régularités pour démontrer qu'une puissance ayant l'exposant zéro est égale à 1; • en résolvant des problèmes comportant des puissances. [C, L, R, RP]	➢ Démontrer la différence entre l'exposant et la base en concevant des modèles de puissances donnés tels que 2^3 et 3^2. ➢ Expliquer, à l'aide de la multiplication répétée, la différence entre deux puissances données dans lesquelles la base et l'exposant sont intervertis, p. ex. 10^3 et 3^{10}. ➢ Exprimer une puissance donnée sous la forme d'une multiplication répétée. ➢ Exprimer une multiplication répétée donnée sous la forme d'une puissance. ➢ Expliquer le rôle des parenthèses dans l'évaluation d'un ensemble donné de puissances, p. ex. $(-2)^4$, (-2^4) et -2^4. ➢ Démontrer, à l'aide des régularités, que a^0 est égal à 1, pour une valeur donnée de a où $a \neq 0$. ➢ Évaluer des puissances données ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant 0) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs.
2. Démontrer une compréhension des opérations comportant des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs. [C, L, R, RP, T]	➢ Expliquer, en utilisant des exemples, les lois des exposants ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant 0) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs : • $(\boldsymbol{a^m})(\boldsymbol{a^n}) = \boldsymbol{a^{m+n}}$ • $\boldsymbol{a^m} \div \boldsymbol{a^n} = \boldsymbol{a^{m-n}}, \boldsymbol{m} > n$ • $(\boldsymbol{a^m})^{\boldsymbol{n}} = \boldsymbol{a^{mn}}$ • $(\boldsymbol{ab})^{\boldsymbol{m}} = \boldsymbol{a^m b^m}$ • $(\frac{\boldsymbol{a}}{\boldsymbol{b}})^{\boldsymbol{n}} = \frac{\boldsymbol{a^n}}{\boldsymbol{b^n}}, \boldsymbol{b} \neq \boldsymbol{0}$ ➢ Évaluer une expression donnée en appliquant les lois des exposants. ➢ Déterminer la somme de deux puissances, p. ex. $5^2 + 5^3$, et noter le processus. ➢ Déterminer la différence de deux puissances, p. ex. $4^3 - 4^2$, et noter le processus. ➢ Repérer les erreurs dans une simplification d'une expression comportant des puissances données.

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

RAG : ✓ L'élève pourra développer le sens du nombre.

RAS *L'élève devra :*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.*
3. Démontrer une compréhension des nombres rationnels : • en comparant et en ordonnant des nombres rationnels; • en résolvant des problèmes comportant des opérations sur des nombres rationnels. [C, L, R, RP, T, V]	➢ Ordonner un ensemble donné de nombres rationnels, sous forme de fraction et de nombre décimal, en les plaçant sur une droite numérique, p. ex. $\frac{3}{5}$; $-0{,}666\ldots$; $0{,}5$; $\frac{-5}{8}$. ➢ Trouver un nombre rationnel situé entre deux nombres rationnels donnés. ➢ Résoudre un problème donné comportant des opérations sur les nombres rationnels, sous forme de fraction et de nombre décimal.
4. Expliquer et appliquer la priorité des opérations, y compris des exposants, avec ou sans l'aide de la technologie. [RP, T]	➢ Résoudre un problème donné à l'aide de la priorité des opérations sans l'aide de la technologie. ➢ Résoudre un problème donné à l'aide de la priorité des opérations et de la technologie. ➢ Repérer, dans une solution incorrecte donnée, l'erreur faite en appliquant la priorité des opérations.
5. Déterminer la racine carrée des nombres rationnels positifs qui sont des carrés parfaits. [C, L, R, RP, T]	➢ Déterminer si un nombre rationnel donné est ou n'est pas un nombre carré et expliquer le raisonnement. ➢ Déterminer la racine carrée d'un nombre rationnel positif donné, qui est un carré parfait. ➢ Repérer l'erreur faite dans un calcul d'une racine carrée donné, p. ex. un élève pense que 3,2 est la racine carrée de 6,4. ➢ Déterminer un nombre rationnel positif à partir de la racine carrée de ce nombre rationnel positif.
6. Déterminer une racine carrée approximative des nombres rationnels positifs qui ne sont pas des carrés parfaits. [C, L, R, RP, T]	➢ Estimer la racine carrée d'un nombre rationnel donnée qui n'est pas un carré parfait en ayant recours à des racines carrées de carrés parfaits comme points de repère. ➢ Déterminer une racine carrée approximative d'un nombre rationnel donné qui n'est pas un carré parfait à l'aide de la technologie, p. ex. une calculatrice ou un ordinateur. ➢ Expliquer pourquoi la racine carrée d'un nombre rationnel donné, calculé à l'aide d'une calculatrice, peut être une approximation. ➢ Trouver un nombre dont la racine carrée se situe entre deux nombres donnés.

2^{e} domaine

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS

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

RAG : ✓ L'élève pourra décrire le monde à l'aide de régularités pour résoudre des problèmes.

RAS *L'élève devra :*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.*
1. Généraliser une régularité tirée d'un contexte de résolution de problèmes en utilisant des équations linéaires, et vérifier celles-ci par substitution. [C, L, R, RP, V]	➢ Écrire une expression représentant une régularité imagée, orale ou écrite donnée. ➢ Écrire une équation linéaire pour représenter un contexte donné. ➢ Décrire un contexte pour une équation linéaire donnée. ➢ Résoudre, en utilisant une équation linéaire, un problème donné comportant des régularités linéaires imagées, orales et écrites. ➢ Écrire une équation linéaire représentant la régularité qui se dégage d'une table de valeurs donnée et vérifier cette équation en y substituant des valeurs tirées de cette table.
2. Tracer le graphique de relations linéaires, l'analyser, interpoler ou extrapoler, pour résoudre des problèmes. [C, L, R, RP, T, V]	➢ Décrire la régularité dans un graphique donné. ➢ Tracer le graphique d'une relation linéaire donnée, y compris les droites verticales et horizontales. ➢ Apparier des relations linéaires aux graphiques correspondants. ➢ Prolonger un graphique donné (extrapoler) pour déterminer la valeur d'un élément inconnu. ➢ Interpoler la valeur approximative d'une variable sur un graphique donné à partir d'une valeur donnée à l'autre variable. ➢ Extrapoler la valeur approximative d'une variable sur un graphique donné à partir d'une valeur donnée à l'autre variable. ➢ Résoudre un problème donné en traçant le graphique d'une relation linéaire et l'analyser.

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

RAG : ✓ L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

RAS *L'élève devra :*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.*
3. Modéliser et résoudre des problèmes en utilisant des équations linéaires des formes suivantes : • $ax = b$ • $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ • $ax + b = c$ • $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$ • $ax = b + cx$ • $a(x + b) = c$ • $ax + b = cx + d$ • $a(bx + c) = d(ex + f)$ • $\frac{a}{x} = b, x \neq 0$ (où a, b, c, d, e et f sont des nombres rationnels). [C, L, RP, V]	➢ Modéliser, à l'aide de représentations concrètes ou imagées, la solution d'une équation linéaire donnée, et noter le processus. ➢ Déterminer, à l'aide de la substitution, si un nombre rationnel donné est une solution pour une équation linéaire donnée. ➢ Résoudre une équation linéaire donnée de façon symbolique. ➢ Repérer et corriger une erreur dans la solution incorrecte donnée d'une équation linéaire. ➢ Représenter un problème donné à l'aide d'une équation linéaire. ➢ Résoudre un problème donné à l'aide d'une équation linéaire, et noter le processus.
4. Expliquer et illustrer des stratégies pour résoudre des inéquations linéaires à une variable ayant des coefficients rationnels, dans un contexte de résolution de problèmes. [C, L, R, RP, V]	➢ Représenter un problème donné par une inéquation linéaire à une variable en utilisant les symboles $\geq, >, <$ et $\leq$. ➢ Déterminer si un nombre rationnel donné est une des solutions possibles d'une équation linéaire donnée. ➢ Énoncer et appliquer une règle générale pour l'addition ou la soustraction d'un nombre positif ou d'un nombre négatif pour déterminer la solution d'une inéquation donnée. ➢ Énoncer et appliquer une règle générale pour la division et la multiplication par un nombre positif ou un nombre négatif pour déterminer la solution d'une inéquation donnée. ➢ Résoudre une inéquation linéaire donnée de façon algébrique, et expliquer le processus à l'écrit et à l'oral. ➢ Comparer et expliquer le processus pour résoudre une équation linéaire donnée au processus pour résoudre une équation donnée. ➢ Tracer la solution d'une inéquation linéaire donnée sur une droite numérique. ➢ Comparer et expliquer la solution d'une équation linéaire donnée à la solution d'une inéquation linéaire donnée. ➢ Vérifier la solution d'une inéquation linéaire donnée en substituant à la variable différents éléments de l'ensemble-solution. ➢ Résoudre un problème donné comportant une inégalité linéaire à une variable, et tracer le graphique de la solution.

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

RAG : ✓ L’élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

RAS *L’élève devra :*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.*
5. Démontrer une compréhension des polynômes (se limitant aux polynômes d’un degré inférieur ou égal à 2). [C, L, R, V]	➢ Créer un modèle concret ou une représentation imagée pour représenter une expression polynomiale donnée. ➢ Écrire l’expression qui correspond à un modèle donné de polynôme. ➢ Déterminer, dans une expression polynomiale donnée sous forme simplifiée, les variables, le degré, le nombre de termes et les coefficients, y compris le terme constant. ➢ Décrire une situation qui correspond à une expression polynomiale donnée du premier degré. ➢ Apparier des expressions polynomiales équivalentes données sous forme simplifiée, p. ex. $4x - 3x^2 + 2$ est équivalent à $-3x^2 + 4x + 2$.
6. Modéliser, noter et expliquer les opérations d’addition et de soustraction d’expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d’un degré inférieur ou égal à 2), de façon concrète, imagée et symbolique. [C, L, R, RP, V]	➢ Modéliser l’addition de deux expressions polynomiales données, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique. ➢ Modéliser la soustraction de deux expressions polynomiales données, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique. ➢ Appliquer sa propre stratégie pour l’addition et la soustraction d’expressions polynomiales données, et noter le processus de façon symbolique. ➢ Trouver des expressions polynomiales équivalentes à partir d’un ensemble donné d’expressions polynomiales, y compris les représentations imagées et symboliques. ➢ Repérer une ou plusieurs erreurs dans une expression polynomiale donnée sous forme simplifiée.
7. Modéliser, noter et expliquer la multiplication et la division d’expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d’un degré inférieur ou égal à 2) par des monômes, de façon concrète, imagée et symbolique. [C, L, R, V]	➢ Modéliser la multiplication d’une expression polynomiale donnée par un monôme donné, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique. ➢ Modéliser la division d’une expression polynomiale donnée par un monôme donné, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique. ➢ Appliquer ses propres stratégies de multiplication et de division d’expressions polynomiales données par des monômes donnés. ➢ Fournir des exemples d’expressions polynomiales équivalentes. ➢ Repérer une ou plusieurs erreurs dans une expression polynomiale donnée sous forme simplifiée.

3e domaine

LA FORME ET L'ESPACE

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

RAG :
- ✓ L'élève pourra résoudre des problèmes à l'aide de mesures directes ou indirectes.
- ✓ L'élève pourra décrire les propriétés d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions, et analyser les relations qui existent entre elles.

RAS *L'élève devra :*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.*
1. Résoudre des problèmes et justifier la stratégie pour déterminer la solution en utilisant les propriétés des cercles, notamment : • la perpendiculaire passant au centre d'un cercle à une corde est la médiatrice de la corde; • la mesure de l'angle au centre est égale au double de la mesure de l'angle sous-tendu par le même arc; • les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents; • la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangente. [C, L, R, RP, T, V]	➢ Fournir un exemple qui démontre que : • la perpendiculaire passant du centre d'un cercle à une corde est la médiatrice de la corde; • la mesure de l'angle au centre est égale au double de la mesure de l'angle sous-tendu par le même arc; • les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents; • la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangence. ➢ Résoudre un problème donné comportant l'application d'au moins une des propriétés des cercles. ➢ Déterminer la mesure d'un angle inscrit donné dans un demi-cercle en utilisant les propriétés des cercles. ➢ Expliquer la relation entre le centre du cercle, la corde et la médiatrice de la corde.
2. Déterminer l'aire de la surface d'objets composés à trois dimensions pour résoudre des problèmes. [C, L, R, RP, V]	➢ Déterminer l'aire de la surface du chevauchement dans un objet à trois dimensions donné et expliquer son effet sur le calcul de l'aire de la surface (se limitant aux cylindres droits et aux prismes droits à base rectangulaire et triangulaire). ➢ Déterminer l'aire de la surface d'un objet à trois dimensions concret donné (se limitant aux cylindres droits et aux prismes droits à base rectangulaire et triangulaire). ➢ Résoudre un problème donné comportant l'aire de la surface.
3. Démontrer une compréhension de la similarité des polygones. [C, L, R, RP, V]	➢ Déterminer si les polygones dans un ensemble pré trié donné sont semblables et expliquer le raisonnement. ➢ Dessiner un polygone semblable à un polygone donné et expliquer pourquoi ils sont semblables. ➢ Résoudre un problème donné en utilisant les propriétés de polygones semblables.

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

RAG : ✓ L'élève pourra décrire et analyser les positions et les déplacements d'objets et de figures.

RAS *L'élève devra :*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.*
4. Dessiner et interpréter des diagrammes à l'échelle de figures à deux dimensions. [L, R, T, V]	➢ Trouver un exemple, de diagramme à l'échelle dans les médias électroniques ou imprimés comme des journaux et Internet, et interpréter le facteur d'échelle. ➢ Dessiner un diagramme à l'échelle qui représente un agrandissement ou une réduction d'une figure à deux dimensions donnée. ➢ Déterminer le facteur d'échelle pour un diagramme donné dessiné à l'échelle. ➢ Déterminer si un diagramme donné est proportionnel à la figure à deux dimensions originale donnée et, si c'est le cas, indiquer le facteur d'échelle. ➢ Résoudre un problème donné comportant un diagramme à l'échelle en appliquant les propriétés de triangles similaires.
5. Démontrer une compréhension de la symétrie linéaire et de la symétrie de rotation. [C, L, RP, V]	➢ Classer un ensemble donné de figures à deux dimensions ou de motifs selon le nombre de lignes de symétrie. ➢ Dessiner la deuxième moitié d'une figure à deux dimensions ou d'un motif étant donné une moitié de la figure ou du motif et une ligne de symétrie. ➢ Déterminer si une figure à deux dimensions, ou un motif, a une symétrie de rotation par rapport à un point au centre de la figure ou du motif et, le cas échéant, indiquer l'ordre et l'angle de rotation. ➢ Effectuer la rotation d'une figure à deux dimensions autour d'un sommet et dessiner l'image résultante. ➢ Déterminer une ligne de symétrie ou l'ordre et l'angle de la symétrie de rotation pour un dallage donné. ➢ Déterminer le type de symétrie qui résulte d'une transformation donnée sur un plan cartésien. ➢ Compléter, à l'aide d'une présentation concrète ou imagée, une transformation donnée d'une figure à deux dimensions sur un plan cartésien, noter les coordonnées, et décrire le type de symétrie qui en résulte. ➢ Déterminer et décrire les types de symétrie créés dans un objet d'art. ➢ Déterminer si deux figures à deux dimensions données sur un plan cartésien sont reliées par la symétrie de rotation ou linéaire. ➢ Dessiner, sur un plan cartésien, l'image de translation d'une figure à deux dimensions en utilisant une règle de translation donnée telle que D2, H3 ou →→, ↑↑↑, déterminer les sommets et les coordonnées correspondants, et expliquer la raison pour laquelle la translation ne résulte pas en une symétrie de rotation ou linéaire. ➢ Créer ou fournir un objet d'art qui démontre une symétrie linéaire et une symétrie de rotation, déterminer la ligne (ou les lignes) de symétrie, ainsi que l'ordre et l'angle de rotation.

4^e^ domaine

LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ

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

RAG : ✓ L'élève pourra recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.

RAS *L'élève devra :*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.*
1. Décrire l'effet : • du biais; • du langage utilisé; • de l'éthique; • du coût; • du temps et du chronométrage; • de la confidentialité; • des différences culturelles; au cours de la collecte de données. [C, L, R, T]	➢ Faire une étude de cas d'une collecte de données fournies et cerner les problèmes potentiels liés au niveau de langue, à l'éthique, au coût, à la confidentialité ou à des différences culturelles. ➢ Fournir des exemples pour illustrer comment les enjeux liés au langage utilisé, à l'éthique, au coût, à la confidentialité ou à des différences culturelles peuvent varier selon les types d'échantillons choisis.
2. Sélectionner et défendre le choix d'utiliser soit une population soit un échantillon pour répondre à une question. [C, L, R, RP]	➢ Déterminer si une situation donnée représente le choix d'un échantillon ou d'une population. ➢ Fournir un exemple de situation dans lequel la population peut être utilisée pour répondre à une question et justifier ce choix. ➢ Fournir un exemple de question dans lequel une limitation empêche le choix d'une population, et décrire la limitation, p. ex. très chers, pas assez de temps, ressources limitées. ➢ Trouver et critiquer un exemple donné dans lesquels une généralisation à partir d'un échantillon peut ou ne peut pas être valide pour cette population.

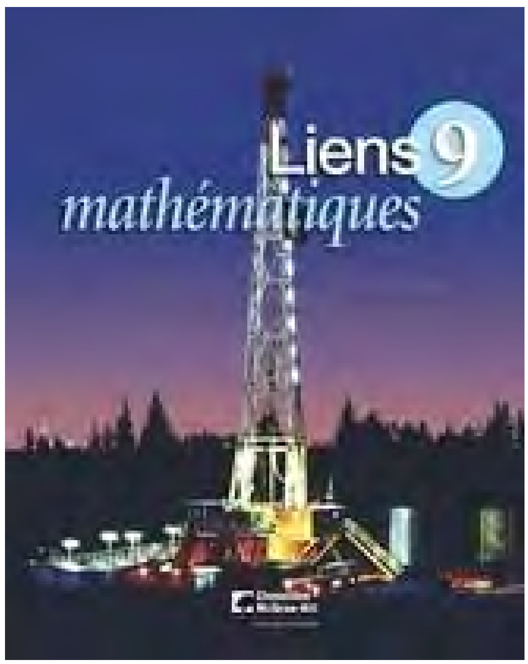
[C] Communication	[CE] Calcul mental et estimation
[L] Liens	[R] Raisonnement
[RP] Résolution de problèmes	[T] Technologie
[V] Visualisation	

RAG :
- ✓ L'élève pourra recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.
- ✓ L'élève pourra utiliser les probabilités expérimentales ou théoriques pour représenter et résoudre des problèmes comportant des incertitudes.

RAS *L'élève devra :*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.*
3. Développer un plan de collecte, de présentation et d'analyse de données et le mettre en œuvre : • en formulant une question d'enquête; • en choisissant une méthode de collecte de données appropriée qui tient compte des considérations sociales; • en sélectionnant une population ou un échantillon; • en recueillant des données; • en représentant les données recueillies d'une manière appropriée; • en tirant des conclusions pour répondre à la question. [C, R, RP, T, V]	➢ Créer une grille pour évaluer un projet qui inclut l'évaluation : • d'une question d'enquête; • du choix d'une méthode de collecte de données qui inclut des considérations sociales; • de la sélection d'une population ou d'un échantillon et de la justification du choix; • de la présentation des données recueillies; • des conclusions pour répondre à la question. ➢ Développer un plan de projet qui décrit : • une question d'enquête; • la méthode de collecte de données qui inclut des considérations sociales; • la méthode de sélection d'une population ou d'un échantillon; • la méthode à utiliser pour la collecte des données; • les méthodes pour l'analyse et la présentation des données. ➢ Mener le projet à terme selon le plan, tirer des conclusions et les communiquer à un auditoire. ➢ Auto-évaluer le projet terminé en appliquant la grille prévue à cet effet.
4. Démontrer une compréhension de l'utilisation de la probabilité dans la société. [C, L, R, T]	➢ Fournir un exemple tiré divers médias imprimés et électroniques tels que les journaux et Internet, dans lequel la probabilité est utilisée. ➢ Déterminer les hypothèses associées à une probabilité donnée et expliquer les limites de chaque hypothèse. ➢ Expliquer comment une même probabilité peut être utilisée pour appuyer des positions contradictoires. ➢ Expliquer, en utilisant des exemples, comment les décisions basées sur la probabilité peuvent être une combinaison de la probabilité théorique, de la probabilité expérimentale et du jugement subjectif.

-C-

Plan d’enseignement



Manuel de base :

Liens mathématiques 9

Plan d’enseignement

Cette section du programme d’études présente la corrélation entre les résultats d’apprentissage et la ressource principale, *Liens mathématiques 9*.

Pour chaque chapitre, on suggère une durée pour l’enseignement afin de guider l’enseignant dans sa planification.

CHAPITRES	DURÉE SUGGÉRÉ
Chapitre 1 – La symétrie et l’aire de la surface	10-12 périodes
Chapitre 2 – Les nombres rationnels	16-17 périodes
Chapitre 3 – Les puissances et les exposants	11-14 périodes
Chapitre 4 – Les facteurs d’échelle et la similarité	12-14 périodes
Chapitre 5 – À la découverte des polynômes	11-13 périodes
Chapitre 6 – Les relations linéaires	11-14 périodes
Chapitre 7 – La multiplication et la division des polynômes	11-13 périodes
Chapitre 8 – La résolution d’équations linéaires	14-17 périodes
Chapitre 9 – Les inéquations linéaires	9-13 périodes
Chapitre 10 – La géométrie du cercle	11-16 périodes
Chapitre 11 – L’analyse des données	15-17 périodes

La durée suggérée pour l’enseignement des chapitres est basée sur un total de **133 à 160 périodes.**

N.B. À l’Île-du-Prince-Édouard, il y a environ 185 jours de classe par année.

Chaque chapitre du livre est divisé en sections. Ces sections sont représentées dans les prochaines pages, et, pour chacune d’elles, on retrouve les éléments suivants :

- le nom et les pages associés à chaque section du livre;
- les résultats d’apprentissage spécifiques et les indicateurs de rendement relatifs à la section;
- l’évolution des RAS de la 8^e à la 10^e année;
- des pistes d’enseignement et d’évaluation pour la section;
- les mots-clés de la section;
- des conseils pour appuyer la différenciation pédagogique (approfondissement).

Chapitre 1

La symétrie et l’aire de surface

Durée suggérée : 10-12 périodes

Section 1.1 – La symétrie linéaire (pp. 6-15)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra décrire et analyser les positions et les déplacements d'objets et de figures.

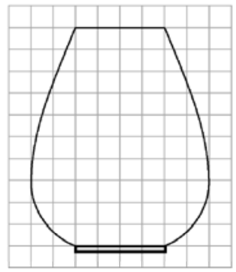
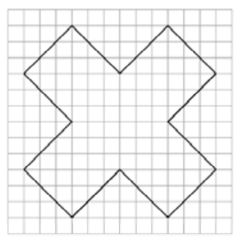
8e année	9e année	10e année
FE6 Démontrer une compréhension des dallages : • en expliquant les propriétés des figures qui rendent les dallages possibles; • en créant des dallages; • en repérant des dallages dans l'environnement.	**FE5** Démontrer une compréhension de la symétrie linéaire et de la symétrie de rotation.	

RAS : Démontrer une compréhension de la symétrie linéaire et de la symétrie de rotation. **[C, L, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Classer un ensemble donné de figures à deux dimensions ou de motifs selon le nombre de lignes de symétrie.
B. Dessiner la deuxième moitié d'une figure à deux dimensions ou d'un motif étant donné une moitié de la figure ou du motif et une ligne de symétrie.
C. Déterminer et décrire les types de symétrie créés dans un objet d'art.
D. Déterminer si deux figures à deux dimensions données sur un plan cartésien sont reliées par la symétrie de rotation ou linéaire.
E. Créer ou fournir un objet d'art qui démontre une symétrie linéaire et une symétrie de rotation, déterminer la ligne (ou les lignes) de symétrie, ainsi que l'ordre et l'angle de rotation.

Pistes d'enseignement
• Encouragez les élèves à utiliser leurs propres dessins et exemples de formes symétriques. • Montrez des figures intéressantes et inhabituelles qui démontrent une symétrie axiale. • Mettez suffisamment de ressources à la disposition des élèves et encouragez ces derniers à découper et à plier des morceaux de papier pour visualiser la symétrie axiale. • Remettez aux élèves deux rectangles congruents de couleur différente; demandez-leur de découper les rectangles en deux parties égales dans le sens de la diagonale et de superposer deux moitiés de couleur différente. Les couleurs contrastantes leur permettront de voir que les diagonales ne sont pas des axes de symétrie du rectangle. • Demandez aux élèves de dessiner une forme sur du papier quadrillé et de la découper le long d'un axe de symétrie. Demandez-leur ensuite d'échanger leur dessin avec un autre élève qui devra compléter leur forme en deux dimensions. Pour y arriver, les élèves doivent compter les cases entre le sommet et l'axe de symétrie pour pouvoir positionner chaque sommet miroir et compléter la forme.

Pistes d’évaluation
• Déterminez l’axe ou les axes de symétrie de chacune des formes ci-dessous. a.  b.  c. 

Approfondissement
Les élèves font une recherche sur les liens entre la beauté en art et la beauté en mathématiques. Invitez-les à réaliser un objet artistique qui présente une symétrie ou à trouver des exemples de symétrie dans des œuvres d’art. Mettez les élèves au défi de créer une illusion d’optique dont l’effet repose sur la symétrie.

Mots-clés	
• Ligne de symétrie • Symétrie • Symétrie linéaire	• Plan • Ligne de symétrie

Section 1.2 – La symétrie de rotation et les transformations (pp. 16-25)

Durée : 2 périodes

RAG : L’élève pourra décrire et analyser les positions et les déplacements d’objets et de figures.

8e année	9e année	10e année
FE6 Démontrer une compréhension des dallages : • en expliquant les propriétés des figures qui rendent les dallages possibles; • en créant des dallages; • en repérant des dallages dans l’environnement.	**FE5** Démontrer une compréhension de la symétrie linéaire et de la symétrie de rotation.	

RAS : Démontrer une compréhension de la symétrie linéaire et de la symétrie de rotation. **[C, L, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Déterminer si une figure à deux dimensions, ou un motif, a une symétrie de rotation par rapport à un point au centre de la figure ou du motif et, le cas échéant, indiquer l’ordre et l’angle de rotation.

B. Effectuer la rotation d’une figure à deux dimensions autour d’un sommet et dessiner l’image résultante.

C. Déterminer une ligne de symétrie ou l’ordre et l’angle de la symétrie de rotation pour un dallage donné.

D. Déterminer le type de symétrie qui résulte d’une transformation donnée sur un plan cartésien.

E. Compléter, à l’aide d’une présentation concrète ou imagée, une transformation donnée d’une figure à deux dimensions sur un plan cartésien, noter les coordonnées, et décrire le type de symétrie qui en résulte.

F. Déterminer et décrire les types de symétrie créés dans un objet d’art.

G. Déterminer si deux figures à deux dimensions données sur un plan cartésien sont reliées par la symétrie de rotation ou linéaire.

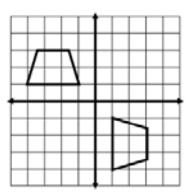
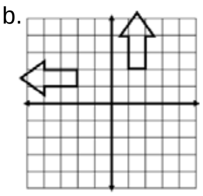
H. Dessiner, sur un plan cartésien, l’image de translation d’une figure à deux dimensions en utilisant une règle de translation donnée telle que D2, H3 ou →→, ↑↑↑, déterminer les sommets et les coordonnées correspondants, et expliquer la raison pour laquelle la translation ne résulte pas en une symétrie de rotation ou linéaire.

I. Créer ou fournir un objet d’art qui démontre une symétrie linéaire et une symétrie de rotation, déterminer la ligne (ou les lignes) de symétrie, ainsi que l’ordre et l’angle de rotation.

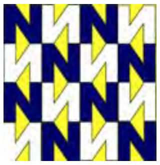
Pistes d'enseignement
• Rappelez aux élèves que 360^0 équivaut à une rotation complète, 180^0 à une demi-rotation et 90^0 à un quart de rotation. • Demandez aux élèves d'expliquer, à l'aide de modèles et de schémas, la relation entre la symétrie de rotation et les transformations. Insistez sur le fait que dans bon nombre d'exemples de symétrie de rotation, on peut utiliser plusieurs combinaisons de transformations pour produire les figures ou les formes. • Demandez aux élèves d'apporter en classe ou fournissez-leur des dallages, des objets décoratifs ou des échantillons de papier peint pour s'exercer à trouver l'ordre et l'angle de rotation. Il pourrait s'agir d'une activité complémentaire aux cours d'arts plastiques. • Lorsque vous traitez de la translation de formes en deux dimensions sur le plan cartésien, veillez à présenter des formes variées pour que les élèves puissent constater que les translations ne produisent pas une rotation axiale ou de rotation.

Pistes d'évaluation

- Sur un plan cartésien :
  a. Tracez un quadrilatère.
  b. Trouvez et désignez les coordonnées de ses sommets.
  c. Effectuez une translation en faisant glisser le quadrilatère de 3 unités vers la droite et de 2 unités vers le haut.
  d. Trouvez et désignez les coordonnées des sommets correspondants de l'image résultante.
  e. Déterminez si ces formes sont reliées par une symétrie axiale ou de rotation et justifiez votre réponse.
- Déterminez si ces formes sont reliées ou non par une symétrie axiale ou de rotation.

a.

b.


- Déterminez si le dallage ci-dessous démontre ou non une symétrie axiale, une symétrie de rotation ou ces deux symétries. Dans l'affirmative, décrivez l'axe de symétrie et/ou le centre de rotation. Dans la négative, expliquez les changements qui devraient être apportés pour rendre l'image symétrique.



Approfondissement

Dites aux élèves de faire une recherche sur la fabrication d'un folioscope, puis invitez-les à en fabriquer un qui présente la symétrie de rotation.

Mots-clés

- Centre de rotation
- Symétrie de rotation
- Ordre de rotation
- Angle de rotation
- Dallage

Section 1.3 – L'aire de la surface (pp. 26-35)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra décrire les propriétés d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions, et analyser les relations qui existent entre elles.
L'élève pourra décrire et analyser les positions et les déplacements d'objets et de figures.

<table>
<tr><th>8e année</th><th>9e année</th><th>10e année</th></tr>
<tr><td>FE3 Déterminer l'aire de la surface :
de prismes droits à base rectangulaire;
de prismes droits à base triangulaire;
de cylindres droits; pour résoudre des problèmes
FE5 Dessiner et interpréter les vues de dessus, de face et de côté d'objets à trois dimensions formés de prismes droits à base rectangulaire.

FE6 Démontrer une compréhension des dallages :
en expliquant les propriétés des figures qui rendent les dallages possibles;
en créant des dallages;
en repérant des dallages dans l'environnement.</td><td>FE2 Déterminer l'aire de la surface d'objets composés à trois dimensions pour résoudre des problèmes.

FE5 Démontrer une compréhension de la symétrie linéaire et de la symétrie de rotation.</td><td>M3 Résoudre des problèmes comportant l'aire totale et le volume exprimés en unités de mesure SI et impériales d'objets à trois dimensions, notamment :
des cônes droits;
des cylindres droits;
des prismes droits;
des pyramides droites;
des sphères.</td></tr>
</table>

RAS : Déterminer l'aire de la surface d'objets composés à trois dimensions pour résoudre des problèmes. **[C, L, R, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Déterminer l'aire de la surface du chevauchement dans un objet à trois dimensions donné et expliquer son effet sur le calcul de l'aire de la surface (se limitant aux cylindres droits et aux prismes droits à base rectangulaire et triangulaire).
B. Déterminer l'aire de la surface d'un objet à trois dimensions concret donné (se limitant aux cylindres droits et aux prismes droits à base rectangulaire et triangulaire).
C. Résoudre un problème donné comportant l'aire de la surface.

RAS : Démontrer une compréhension de la symétrie linéaire et de la symétrie de rotation. **[C, L, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

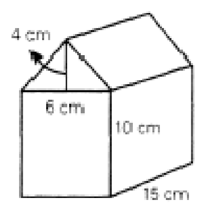
A. Classer un ensemble donné de figures à deux dimensions ou de motifs selon le nombre de lignes de symétrie.

Pistes d'enseignement

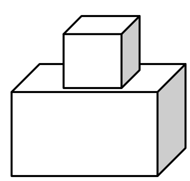
- Aidez les élèves à découvrir que le concept de symétrie implique la notion de « similitude » et que les côtés opposés des prismes et des cylindres ont les mêmes dimensions.
- Demandez aux élèves d'expliquer à quelle vue et à quelle dimension est associé chaque côté d'un objet.
- Permettez aux élèves d'utiliser des objets réels pour mieux visualiser les surfaces superposées et les surfaces exposées lorsque des formes sont combinées pour constituer un objet composé en trois dimensions.
- Certains objets ne semblent pas être composés. (la boîte à lait, par exemple). Vous devrez peut-être aider les élèves à décomposer les objets en formes plus simples qu'ils reconnaîtront.

Pistes d'évaluation

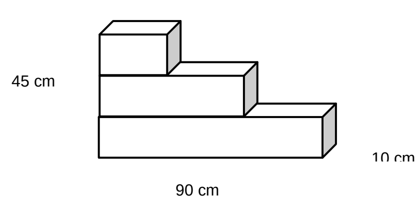
- Le modèle réduit d'une remise a été réalisé selon l'échelle 1cm = 0,5 m. Calculez la quantité d'acier requise pour recouvrir la remise réelle.



- On a calculé à tort que l'aire de cette forme composé est égale à 582 cm^2. La forme du dessus est un cube dont les côtés mesurent 5 cm. Le grand prisme dans le bas mesure 12 cm de longueur sur 6 cm de largeur sur 8 cm de hauteur. Trouvez l'erreur de calcul ainsi que la solution du problème.



- Trouvez la surface d'un ensemble de marches de béton. Utilisez cette donnée pour déterminer la quantité de peinture requise pour peindre les marches.



Approfondissement
Incitez les élèves à inventer une méthode pour déterminer l’aire de la surface d’objets irréguliers. Mettez-les au défi de calculer la quantité d’or nécessaire pour plaquer de petits objets, tels des anneaux et des boucles d’oreille, ou de gros objets comme des vases.

Mots-clés	
• Aire de la surface • Aire totale	• Objet composé

Chapitre 2

Les nombres rationnels

Durée suggérée : 16-17 périodes

Section 2.1 – La comparaison et la mise en ordre des nombres rationnels
(pp. 46-54)

Durée : 3 périodes

RAG : L'élève pourra développer le sens du nombre.

8e année	9e année	10e année
N4 Démontrer une compréhension des rapports et des taux. **N5** Résoudre des problèmes comportant des rapports, des taux et le raisonnement proportionnel. **N6** Démontrer une compréhension de la multiplication et de la division de fractions positives et de nombres fractionnaires, de façon concrète, imagée et symbolique.	**N3** Démontrer une compréhension des nombres rationnels : • en comparant et en ordonnant des nombres rationnels; • en résolvant des problèmes comportant des opérations sur des nombres rationnels.	**AN2** Démontrer une compréhension des nombres irrationnels : • en représentant, en déterminant et en simplifiant des nombres irrationnels; • en ordonnant des nombres irrationnels.

RAS : Démontrer une compréhension des nombres rationnels :

- en comparant et en ordonnant des nombres rationnels;
- en résolvant des problèmes comportant des opérations sur des nombres rationnels.

[C, L, R, RP, T, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Ordonner un ensemble donné de nombres rationnels, sous forme de fraction et de nombre décimal, en les plaçant sur une droite numérique, p. ex. $\frac{3}{5}$; $-0{,}666\ ...$; $0{,}5$; $\frac{-5}{8}$.

B. Trouver un nombre rationnel situé entre deux nombres rationnels donnés.

Pistes d'enseignement
• Encouragez les élèves qui ont de la difficulté à comprendre à utiliser une droite numérique. Assurez-vous que les élèves sont capables de voir que les nombres de même valeur mais de sens opposés se trouvent à une même distance de part et d'autre du zéro. • Fournissez aux élèves une droite dont les nombres entiers sont séparés à intervalles réguliers par des traits de graduation. Invitez les élèves à marquer d'un repère les traits correspondant aux fractions $\pm\frac{1}{4}$, $\pm\frac{1}{2}$ et $\pm\frac{3}{4}$. Demandez-leur ensuite d'inscrire les valeurs décimales correspondantes sous les fractions. Ils auront ainsi des points de référence visuels lorsqu'ils devront reporter et organiser des valeurs. • Si les élèves ont de la difficulté à trouver les fractions équivalentes, faites-les commencer par des fractions

plus simples comme $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ et $\frac{3}{4}$ et revoyez avec eux la méthode pour trouver des fractions équivalentes.

- Aidez les élèves à se rappeler la signification des termes *descendant* et *ascendant*. Faites l'analogie entre le terme *descendant* et le verbe *descendre* (aller vers le bas, diminuer); expliquez-leur que dans un ordre *descendant* les nombres vont en diminuant, tandis que dans un ordre *ascendant*, au contraire, ils vont en augmentant.
- Lorsque les élèves auront trouvé les fractions équivalentes, demandez-leur de diviser à intervalles réguliers les unités séparant les nombres entiers relatifs sur la droite numérique afin qu'elles correspondent à leur dénominateur. Vous pourriez aussi leur demander de visualiser les numérateurs sur la droite numérique afin de positionner les fractions équivalentes dans un ordre ascendant ou descendant.

Pistes d'évaluation

- Trouvez trois nombres compris entre les deux nombres de chaque paire ci-dessous.
  a. -1 et 0
  b. $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{2}$
  c. $-3,6$ et $-3,5$
  d. $\frac{1}{3}$ et $0,4$
  e. $-\frac{2}{3}$ et $-0,6$
- Positionnez dans l'ordre les nombres rationnels ci-dessous sur une droite numérique.

$$2,6 \qquad -\frac{1}{2} \qquad \frac{5}{3} \qquad 1,2 \qquad -\frac{7}{8}$$

Approfondissement

Demandez aux élèves de répondre à cette question : Pourquoi un nombre négatif dont la valeur est élevée est-il plus petit qu'un nombre positif dont la valeur est petite?

À la question 19, les élèves trouvent comment Neil Bartlett, un chimiste de l'Université de la Colombie-Britannique, a prouvé que les gaz rares ne réagissent pas avec d'autres composés chimiques. Le Lien Internet de la page 53 du manuel les aidera.

Mots-clés

- Nombre rationnel
- Nombres équivalents

Section 2.2 – La résolution de problèmes avec des nombres rationnels exprimés sous forme de nombres décimaux (pp. 55-62)

Durée : 3 périodes

RAG : L'élève pourra développer le sens du nombre.

8e année	9e année	10e année
N4 Démontrer une compréhension des rapports et des taux. **N5** Résoudre des problèmes comportant des rapports, des taux et le raisonnement proportionnel. **N6** Démontrer une compréhension de la multiplication et de la division de fractions positives et de nombres fractionnaires, de façon concrète, imagée et symbolique.	**N3** Démontrer une compréhension des nombres rationnels : • en comparant et en ordonnant des nombres rationnels; • en résolvant des problèmes comportant des opérations sur des nombres rationnels.	**AN2** Démontrer une compréhension des nombres irrationnels : • en représentant, en déterminant et en simplifiant des nombres irrationnels; • en ordonnant des nombres irrationnels.

RAS : Démontrer une compréhension des nombres rationnels :

- en comparant et en ordonnant des nombres rationnels;
- en résolvant des problèmes comportant des opérations sur des nombres rationnels.

[C, L, R, RP, T, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Résoudre un problème donné comportant des opérations sur les nombres rationnels, sous forme de fraction et de nombre décimal.

Pistes d'enseignement
• Assurez-vous que les élèves comprennent que les règles des signes sont les mêmes pour la multiplication de nombres rationnels sous forme décimale que pour la multiplication de nombres entiers relatifs. • Encouragez les élèves à résoudre d'abord les problèmes sans l'aide d'une calculatrice, car il est important qu'ils apprennent à reconnaître une estimation plausible avant de vérifier leur réponse en se servant d'une calculatrice. • Pour aider les élèves qui ont de la difficulté à comprendre, révisez avec eux l'ordre des opérations et encouragez-les à exécuter une seule étape à la fois en présentant toutes les étapes de leur démarche. Ils sauront ainsi où ils en sont rendus et vous serez en mesure de cerner l'étape qui leur pose problème.

Pistes d'évaluation
• Estimez puis calculez le résultat des opérations ci-dessous. Au besoin, arrondissez la valeur obtenue au millième près. a. 0,56 + (-3,14) b. -2,75 – (-4,13) c. -4,2 x 6,5 d. -8,83 ÷ (-0,33) e. -6,2 + (-0,72) ÷ (-1,3 + 0,4) • Dans le cadre d'une collecte de fonds, le conseil étudiant a commandé 130 cartes d'anniversaire qui lui ont coûté 1,45 $ chacune. Si l'on a vendu 126 cartes au prix de 2 $ chacune, quel est le bénéfice généré par cette activité? • Déterminez l'étendue, la médiane et la moyenne de l'ensemble de nombres ci-dessous. 2,5, –8,1, –3,5, 1,8, 0,6, 5,8, –0,5

Approfondissement
À la question 26, les élèves créent des problèmes qui impliquent des périmètres ou des aires en utilisant des critères spécifiques (par exemple, un carré dont tous les sommets sont situés dans le troisième quadrant). Ils pourraient aussi créer des problèmes semblables à ceux du numéro 29 et les échanger contre celui d'un autre élève.

Mots-clés	
• Parenthèses	• Crochets
• Priorité des opérations	

Section 2.3 – La résolution de problèmes avec des nombres rationnels exprimés sous forme de fractions (pp. 63-71)

Durée : de 4 à 5 périodes

RAG : L'élève pourra développer le sens du nombre.

8e année	9e année	10e année
N4 Démontrer une compréhension des rapports et des taux. **N5** Résoudre des problèmes comportant des rapports, des taux et le raisonnement proportionnel. **N6** Démontrer une compréhension de la multiplication et de la division de fractions positives et de nombres fractionnaires, de façon concrète, imagée et symbolique.	**N3** Démontrer une compréhension des nombres rationnels : • en comparant et en ordonnant des nombres rationnels; • en résolvant des problèmes comportant des opérations sur des nombres rationnels.	**AN2** Démontrer une compréhension des nombres irrationnels : • en représentant, en déterminant et en simplifiant des nombres irrationnels; • en ordonnant des nombres irrationnels.

RAS : Démontrer une compréhension des nombres rationnels :

- en comparant et en ordonnant des nombres rationnels;
- en résolvant des problèmes comportant des opérations sur des nombres rationnels.

[C, L, R, RP, T, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Résoudre un problème donné comportant des opérations sur les nombres rationnels, sous forme de fraction et de nombre décimal.

Pistes d'enseignement
• Demandez au groupe de dresser une liste des avantages et des inconvénients de la forme décimale et de la forme fractionnaire. • Vous devriez appliquer aux fractions négatives la méthode du dénominateur commun pour la division des fractions, qui a été enseignée en 8e année. Lorsque les dénominateurs sont identiques, on peut diviser les numérateurs, comme dans l'exemple ci-dessous : $\frac{5}{3} \div \frac{-1}{2} = \frac{10}{6} \div \frac{-3}{6} = \frac{-10}{3}$ • Utilisez des suites pour justifier le résultat de la multiplication de deux grandeurs négatives en vous servant de nombres rationnels. Par exemple :

$2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -1$	$-1 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = \boxed{?}$
$1 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2}$	$-2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = \boxed{?}$
$0 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 0$	$-3 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = \boxed{?}$

Pistes d’évaluation

- La classe de Sarah a mis sur pied un club boursier. Chaque jour de la semaine, un élève est chargé de vérifier les relevés de la bourse. Ce matin, Sarah constate que les actions de la classe ont peu varié, mises à part celles du titre Scotia Silver, en baisse d’un quart, et celles du titre Brunswick Copper, en hausse d’un huitième. La valeur unitaire des actions était fixée initialement à 18 $, et le groupe détient 100 actions de chaque titre.
  a. À votre avis, la valeur totale des actions du groupe a-t-elle diminué ou augmenté à la suite de ces variations? Expliquez votre raisonnement.
  b. Si ces actions se négociaient sur un marché canadien, les variations de la bourse seraient exprimées en décimales. Représentez ces variations sous forme décimale.
- Utilisez l’estimation pour trouver l’expression ayant le plus grand quotient.

$\frac{9}{5} \div \left(-\frac{3}{3}\right)$	$2\frac{1}{5} \div 1\frac{6}{8}$
$-3\frac{1}{10} \div \frac{5}{6}$	$-\frac{1}{4} \div \left(-\frac{1}{2}\right)$

Approfondissement

Demandez aux élèves de cibler les difficultés liées à la détermination du plus petit dénominateur commun de nombres rationnels exprimés sous la forme de fractions. Ils établissent une liste de nombres qui présentent des difficultés et de nombres qui simplifient l’opération.

Posez ces questions :
– Pourquoi est-ce facile de travailler sur des grands nombres?
– Quels sont les facteurs qui rendent plus difficile (ou plus facile) la détermination du plus petit dénominateur commun de deux nombres?
Demandez aux élèves d’expliquer leur raisonnement.

Les élèves font le Lien histoire.

Section 2.4 – Déterminer la racine carrée de nombres rationnels
(pp. 72-81)

Durée : 2 périodes

RAG : L’élève pourra développer le sens du nombre.

8e année	9e année	10e année
N4 Démontrer une compréhension des rapports et des taux. **N5** Résoudre des problèmes comportant des rapports, des taux et le raisonnement proportionnel. **N6** Démontrer une compréhension de la multiplication et de la division de fractions positives et de nombres fractionnaires, de façon concrète, imagée et symbolique.	**N3** Démontrer une compréhension des nombres rationnels : • en comparant et en ordonnant des nombres rationnels; • en résolvant des problèmes comportant des opérations sur des nombres rationnels.	**AN2** Démontrer une compréhension des nombres irrationnels : • en représentant, en déterminant et en simplifiant des nombres irrationnels; • en ordonnant des nombres irrationnels.
N1 Démontrer une compréhension des carrés parfaits et des racines carrées (se limitant aux nombres entiers positifs), de façon concrète, imagée et symbolique. **N2** Déterminer la racine carrée approximative d’un nombre entier qui n’est pas un carré parfait (se limitant aux nombres entiers positifs).	**N5** Déterminer la racine carrée des nombres rationnels positifs qui sont des carrés parfaits. **N6** Déterminer une racine carrée approximative des nombres rationnels positifs qui ne sont pas des carrés parfaits.	**AN1** Démontrer une compréhension des diviseurs (facteurs) de nombres entiers positifs en déterminant : • les diviseurs (facteurs) premiers; • le plus grand diviseur (facteur) commun; • le plus petit commun multiple; • la racine carrée; • la racine cubique.

RAS : Démontrer une compréhension des nombres rationnels :
- en comparant et en ordonnant des nombres rationnels;
- en résolvant des problèmes comportant des opérations sur des nombres rationnels.

[C, L, R, RP, T, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Résoudre un problème donné comportant des opérations sur les nombres rationnels, sous forme de fraction et de nombre décimal.

RAS : Déterminer la racine carrée des nombres rationnels positifs qui sont des carrés parfaits. **[C, L, R, RP, T]**

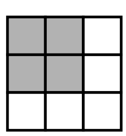
Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Déterminer si un nombre rationnel donné est ou n'est pas un nombre carré et expliquer le raisonnement.
B. Déterminer la racine carrée d'un nombre rationnel positif donné, qui est un carré parfait.
C. Repérer l'erreur faite dans un calcul d'une racine carrée donné, p. ex. un élève pense que 3,2 est la racine carrée de 6,4.
D. Déterminer un nombre rationnel positif à partir de la racine carrée de ce nombre rationnel positif.

RAS : Déterminer une racine carrée approximative des nombres rationnels positifs qui ne sont pas des carrés parfaits. **[C, L, R, RP, T]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Estimer la racine carrée d'un nombre rationnel qui n'est pas un carré parfait en ayant recours à des racines carrées de carrés parfaits comme points de repère.
B. Déterminer une racine carrée approximative d'un nombre rationnel donné qui n'est pas un carré parfait à l'aide de la technologie, p. ex. une calculatrice ou un ordinateur.
C. Expliquer pourquoi la racine carrée d'un nombre rationnel donné, calculée à l'aide d'une calculatrice, peut être une approximation.
D. Trouver un nombre dont la racine carrée se situe entre deux nombres donnés.

Pistes d'enseignement
• Expliquez aux élèves que les carrés parfaits sous forme décimale sont plus faciles à visualiser lorsqu'ils sont exprimés sous forme fractionnaire. • Les modèles d'aire pour les racines carrées peuvent servir à l'exploration des fractions, comme ils ont servi à celle des nombres entiers. Examinons par exemple le diagramme ci-dessous (représentant un tout ou 1), dont 4 cases sur 9 sont ombrées ($\frac{4}{9}$). Pour trouver la racine carrée de $\frac{4}{9}$, il faut déterminer les dimensions de la partie ombrée, soit $\frac{2}{3}$.  • La racine carrée des nombres supérieurs à 1 est toujours inférieure au nombre de départ. Par exemple, $\sqrt{64} = 8$ et $\sqrt{1.21} = 1.1$. Cependant, on peut croire à tort que cette règle s'applique à tous les nombres. Permettez aux élèves d'explorer la racine carrée de nombres positifs inférieurs à 1. Par exemple : $\sqrt{\frac{4}{9}}$ ou $\sqrt{0.01}$.

Pistes d'évaluations
• En cherchant la solution de l'équation $x^2 = 4,$ Jason découvre que $(-2)^2 = 4$ et $(+2)^2 = 4.$ En faisant une estimation et en vérifiant son estimation, il conclut que l'équation comporte deux solutions. Sarah a résolu le même problème à l'aide du bouton $\sqrt{\ }$ de sa calculatrice, mais elle a obtenu une seule réponse. a. Jason en est-il venu à la bonne conclusion? Justifiez votre réponse. b. Comment expliquez-vous que Sarah ait obtenu une seule réponse? • Considérez un carré dont l'aire mesure 109 cm^2. Quelle est la longueur de ses côtés? Arrondissez le résultat à un chiffre après la décimale. • Expliquez comment vous savez que $\sqrt{30}$, $\sqrt{1.6}$ et $\sqrt{\frac{2}{5}}$ ne donnent pas des réponses exactes. • Trouvez : a. un nombre entier dont la racine carrée est comprise entre 6 et 7; b. un nombre rationnel dont la racine carrée est comprise entre 0,7 et 0,8.

Approfondissement
Discutez avec les élèves de l'habileté qu'ont certaines personnes de trouver mentalement des solutions à des questions mathématiques difficiles. Demandez-leur de faire une recherche sur les méthodes utilisées pour calculer mentalement des racines carrées arrondies à de nombreuses décimales près. Les élèves pourront faire profiter la classe des trucs qu'ils découvriront.

Mots-clés	
• Racine carrée • Carré parfait	• Nombre qui n'est pas un carré parfait

Chapitre 3

Les puissances et les exposants

Durée suggérée : 11-14 périodes

Section 3.1 – Exprimer des nombres à l'aide de puissances (pp. 92-98)

Durée : de 1 à 2 périodes

RAG : L'élève pourra développer le sens du nombre.

8e année	9e année	10e année
	N1 Démontrer une compréhension des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs : • en représentant des répétitions de multiplications à l'aide de puissances; • en utilisant des régularités pour démontrer qu'une puissance ayant l'exposant zéro est égale à 1; • en résolvant des problèmes comportant des puissances.	**AN3** Démontrer une compréhension des puissances ayant des exposants entiers et rationnels.

RAS : Démontrer une compréhension des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs :

- en représentant des répétitions de multiplications à l'aide de puissances;
- en utilisant des régularités pour démontrer qu'une puissance ayant l'exposant zéro est égale à 1;
- en résolvant des problèmes comportant des puissances.

[C, L, R, RP]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Démontrer la différence entre l'exposant et la base en concevant des modèles de puissances donnés tels que 2^3 et 3^2.
B. Expliquer, à l'aide de la multiplication répétée, la différence entre deux puissances données dans lesquelles la base et l'exposant sont intervertis, p. ex. 10^3 et 3^{10}.
C. Exprimer une puissance donnée sous la forme d'une multiplication répétée.
D. Exprimer une multiplication répétée donnée sous la forme d'une puissance.
E. Expliquer le rôle des parenthèses dans l'évaluation d'un ensemble donné de puissances, p. ex. $(-2)^4$, (-2^4) et -2^4.
F. Évaluer des puissances données ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant 0) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs.

Pistes d’enseignement
• Présentez aux élèves une puissance à base négative dont l’exposant est trop grand pour permettre l’utilisation d’une calculatrice. Demandez-leur de vous dire si la puissance donne un nombre positif ou négatif. Les élèves devront tenir compte du fait que l’exposant est un nombre pair ou impair. • Examinez la relation entre des paires de puissances comme 4^2 et 2^4, ou 5^8 et 8^5. • Mettez à la disposition des élèves 25 carreaux et 30 cubes emboîtables. Permettez-leur d’explorer en leur demandant de trouver le nombre de carreaux requis pour former des carrés et le nombre de cubes emboîtables requis pour former des cubes. Ils devraient explorer des carrés avec des côtés formés de 1, 2, 3, 4 et 5 carreaux ainsi que des cubes avec des côtés formés de 1, 2 et 3 cubes emboîtables. Pour approfondir davantage, vous pourriez demander à toute la classe de construire un cube avec des côtés formés de 4 cubes emboîtables après avoir prédit le nombre de cubes emboîtables requis pour y arriver.

Pistes d’évaluation
• Modélisez la différence entre 3^2 et 2^3. • John veut utiliser sa calculatrice pour calculer la valeur de 9^4, mais celle-ci n’a pas de touche 4. a. Expliquez comment il peut faire pour trouver la réponse avec sa calculatrice même si celle-ci n’a pas de touche 4. b. Supposez maintenant que c’est la touche 9 qui manque. Expliquez comment il peut faire pour trouver la réponse avec sa calculatrice même si celle-ci n’a pas de touche 9. • Dans sa forme simplifiée, 10^3 comporte 4 chiffres. Combien de chiffres comportent 20^3 et 40^3 ? Pourquoi? • Attribuez une valeur à *a* et à *b* pour rendre vrai l’énoncé $3^a = 9^b$. Pouvez-vous attribuer une autre valeur à *a* et *b* sans fausser l’énoncé? • Utilisez des suites pour trouver plus facilement le dernier chiffre pour les valeurs suivantes dans leur forme simplifiée. a. 4^{100} b. $(-2)^{101}$ c. 5^{50} • Exprimez la valeur 25 sous la forme d’une puissance dont l’exposant est 2 et la base est : a. positive; b. négative. • Pourquoi 6^2 est-il un nombre carré et 6^3 , un nombre cubique?

Approfondissement
À la question 9, les élèves constatent qu’en intervertissant la base et l’exposant d’une puissance, ils obtiennent généralement deux valeurs distinctes. Demandez-leur de déterminer les cas où la valeur reste la même.

Mots-clés	
• Puissance	• Exposant
• Base	• Forme exponentielle

Section 3.2 – Les lois des exposants (pp. 99-107)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra développer le sens du nombre.

8e année	9e année	10e année
	N1 Démontrer une compréhension des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs : • en représentant des répétitions de multiplications à l'aide de puissances; • en utilisant des régularités pour démontrer qu'une puissance ayant l'exposant zéro est égale à 1; • en résolvant des problèmes comportant des puissances. **N2** Démontrer une compréhension des opérations comportant des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs.	**AN3** Démontrer une compréhension des puissances ayant des exposants entiers et rationnels. **AN3** Démontrer une compréhension des puissances ayant des exposants entiers et rationnels.

RAS : Démontrer une compréhension des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs :

- en représentant des répétitions de multiplications à l'aide de puissances;
- en utilisant des régularités pour démontrer qu'une puissance ayant l'exposant zéro est égale à 1;
- en résolvant des problèmes comportant des puissances.

[C, L, R, RP]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Exprimer une puissance donnée sous la forme d'une multiplication répétée.
B. Exprimer une multiplication répétée donnée sous la forme d'une puissance.
C. Expliquer le rôle des parenthèses dans l'évaluation d'un ensemble donné de puissances, p. ex. $(-2)^4$, (-2^4) et -2^4.
D. Démontrer, à l'aide des régularités, que a^0 est égal à 1, pour une valeur donnée de a où $a \neq 0$.

E. Évaluer des puissances données ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant 0) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs.

RAS : Démontrer une compréhension des opérations comportant des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs. **[C, L, R, RP, T]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Expliquer, en utilisant des exemples, les lois des exposants ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant 0) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs :
- $(a^m)(a^n) = a^{m+n}$
- $a^m \div a^n = a^{m-n}, m > n$
- $(a^m)^n = a^{mn}$
- $(ab)^m = a^m b^m$
- $(\frac{a}{b})^n = \frac{a^n}{b^n}, b \neq 0$

B. Évaluer une expression donnée en appliquant les lois des exposants.

C. Repérer les erreurs dans une simplification d’une expression comportant des puissances données.

Pistes d’enseignement
• Assurez-vous que les élèves mettent les bases négatives entre parenthèses. Rappelez aux élèves qu’ils doivent conserver les parenthèses tant qu’ils n’ont pas trouvé la réponse finale si le problème comporte une base négative entre parenthèses. Dites-leur que s’ils enlèvent les parenthèses, ils risquent de changer complètement l’équation.
• Il est possible que certains élèves procèdent d’abord par simplification du terme entre parenthèses avant d’utiliser la multiplication répétée ou d’appliquer une loi de la puissance. Cette façon de faire est acceptable, mais vous devriez encourager les élèves à appliquer les règles des exposants. Demandez aux élèves qui procèdent par simplification d’expliquer au moins deux façons de trouver la solution aux problèmes.
• Certains élèves auront peut-être de la difficulté à cerner les erreurs courantes commises avec les exposants, surtout s’ils font eux-mêmes ces erreurs. Vous pourriez leur fournir des exemples, comme les suivants, pour leur permettre de repérer les erreurs courantes et de les corriger : ➢ $2^4 \times 2^5 = 2^{20}$ ➢ $\left(2^3\right)^6 = 2^9$ ➢ $\frac{2^8}{2^4} = 2^2$ ➢ $\left[\left(-5\right)^2\right]^4 = -5^8$
• Vous devriez insister sur la simplification des expressions à l’aide des lois des exposants avant l’évaluation.
• Mentionnez les cas spéciaux; par exemple, lorsqu’il n’y a pas d’exposant, on présume qu’il correspond à 1 : $5 = 5^1$.
• Demandez aux élèves d’énoncer, dans leurs propres termes, les lois des exposants et de donner un exemple pour illustrer chacune d’elles.

Pistes d'évaluation
• Pourquoi l'expression $2^4 \times 2^{-4} \times 5^3 \times 5^{-3} \times 10^5 \times 10^{-4}$ est-elle facile à simplifier mentalement?
• Résoudre mentalement chacun des problèmes ci-dessous. a. $4^6 \times 4^{-4} \times 4^0$ b. $7^9 \div \left(7^7 \times 7\right)$ c. $145^3 \times 145^2 \times 145^{-4}$
• Ramenez $2^4 \times 3^4$ à une seule base à l'aide d'une loi des exposants.
• Le résultat de la décomposition de 1024 en facteurs premiers est le suivant : $2\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2.$ Exprimez 1024 en tant que produit de deux puissances de 2 sous le plus grand nombre de formes possible.

Section 3.3 – La priorité des opérations (pp. 108-113)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra développer le sens du nombre.

8e année	9e année	10e année
	N1 Démontrer une compréhension des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs : • en représentant des répétitions de multiplications à l'aide de puissances; • en utilisant des régularités pour démontrer qu'une puissance ayant l'exposant zéro est égale à 1; • en résolvant des problèmes comportant des puissances.	**AN3** Démontrer une compréhension des puissances ayant des exposants entiers et rationnels.
	N2 Démontrer une compréhension des opérations comportant des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs.	**AN3** Démontrer une compréhension des puissances ayant des exposants entiers et rationnels.
	N4 Expliquer et appliquer la priorité des opérations, y compris des exposants, avec ou sans l'aide de la technologie.	

RAS : Démontrer une compréhension des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs :

- en représentant des répétitions de multiplications à l'aide de puissances;
- en utilisant des régularités pour démontrer qu'une puissance ayant l'exposant zéro est égale à 1;
- en résolvant des problèmes comportant des puissances.

[C, L, R, RP]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Exprimer une multiplication répétée donnée sous la forme d'une puissance.
B. Expliquer le rôle des parenthèses dans l'évaluation d'un ensemble donné de puissances, p. ex. $(-2)^4$, (-2^4) et -2^4.
C. Évaluer des puissances données ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant 0) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs.

RAS : Démontrer une compréhension des opérations comportant des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs. **[C, L, R, RP, T]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Expliquer, en utilisant des exemples, les lois des exposants ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant 0) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs :
- $(a^m)(a^n) = a^{m+n}$
- $a^m \div a^n = a^{m-n}, m > n$
- $(a^m)^n = a^{mn}$
- $(ab)^m = a^m b^m$
- $(\frac{a}{b})^n = \frac{a^n}{b^n}, b \neq 0$

B. Évaluer une expression donnée en appliquant les lois des exposants.
C. Déterminer la somme de deux puissances, p. ex. $5^2 + 5^3$, et noter le processus.
D. Déterminer la différence de deux puissances, p. ex. $4^3 - 4^2$, et noter le processus.
E. Repérer les erreurs dans une simplification d'une expression comportant des puissances données.

RAS : Expliquer et appliquer la priorité des opérations y compris des exposants, avec ou sans l'aide de la technologie. **[RP, T]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Résoudre un problème donné à l'aide de la priorité des opérations sans l'aide de la technologie.
B. Résoudre un problème donné à l'aide de la priorité des opérations et de la technologie.
C. Repérer, dans une solution incorrecte donnée, l'erreur faite en appliquant la priorité des opérations.

Pistes d'enseignement
• Il pourrait être dans l'intérêt de certains élèves d'utiliser l'acronyme PEDMAS pour retenir plus facilement l'ordre des opérations lorsqu'ils tentent de résoudre un problème.
• Encouragez les élèves à exécuter une seule étape à la fois et à démontrer leur démarche.
• Assurez-vous que les élèves ont vérifié si leur calculatrice leur permet d'effectuer les opérations dans l'ordre approprié. Avec certaines calculatrices, il faut insérer des parenthèses additionnelles pour obtenir la bonne réponse.
• Demandez aux élèves de trouver le produit des puissances suivantes en réorganisant les facteurs pour regrouper ceux qui sont identiques : 2^4 x 5^3 x 2^6 x10^2 x 10^3 x 5^{10}.

- Les élèves devraient démontrer leur compréhension des lois des exposants en donnant des exemples d'une mauvaise utilisation des lois. Par exemple : $\left(2+3^2\right)^3 \neq 2^3+3^6$.

Pistes d'évaluation

- Leif adore les jeux d'énigmes et de chasse au trésor. Helga a utilisé la réponse au problème ci-dessous comme l'une des énigmes de la chasse au trésor qu'elle a organisée.

$$-\frac{3}{4}\left[-2\left(-\frac{3}{4}-\frac{2}{3}\right)-5\div\left(-\frac{1}{4}\right)\right]$$

  Leif a trouvé la bonne réponse. Quelle est-elle?
- Utilisez les lois des exposants pour simplifier et résoudre les problèmes suivants :

  a. $-\left(3\times 2\right)^2$

  b. $\left(1-3\right)^4\div 2^2$
- Yvan a fait une erreur en simplifiant l'expression ci-dessous. Trouvez son erreur et démontrez votre démarche pour trouver la bonne réponse.

$$\begin{aligned}\left(15\div 5\right)^4+\left(2+5\right)^2 &= \left(3\right)^4+2^2+5^2\\ &= 81+4+25\\ &= 110\end{aligned}$$

- Utilisez une calculatrice pour simplifier l'expression $\dfrac{56.3-22.5}{4.2\times\left(10.5-5.9\right)}$. Arrondissez le résultat à deux chiffres après la décimale.
- Pour approfondir davantage, simplifiez l'expression suivante : $\dfrac{\frac{1}{5}+\frac{3}{10}}{\frac{-1}{4}-1\frac{2}{5}}\times\left(-2\right)\div 5$

Mots-clés

- Coefficient
- PEDMAS

Section 3.4 – La résolution de problèmes à l'aide des puissances
(pp. 114-119)

Durée : 2 périodes

RAG : L'élève pourra développer le sens du nombre.

<table>
<tr><th>8e année</th><th>9e année</th><th>10e année</th></tr>
<tr><td></td><td>N1 Démontrer une compréhension des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs :
en représentant des répétitions de multiplications à l'aide de puissances;
en utilisant des régularités pour démontrer qu'une puissance ayant l'exposant zéro est égale à 1;
en résolvant des problèmes comportant des puissances.</td><td>AN3 Démontrer une compréhension des puissances ayant des exposants entiers et rationnels.</td></tr>
<tr><td></td><td>N2 Démontrer une compréhension des opérations comportant des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs.</td><td>AN3 Démontrer une compréhension des puissances ayant des exposants entiers et rationnels.</td></tr>
<tr><td></td><td>N4 Expliquer et appliquer la priorité des opérations y compris des exposants, avec ou sans l'aide de la technologie.</td><td></td></tr>
</table>

RAS : Démontrer une compréhension des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs :

- en représentant des répétitions de multiplications à l'aide de puissances;
- en utilisant des régularités pour démontrer qu'une puissance ayant l'exposant zéro est égale à 1;
- en résolvant des problèmes comportant des puissances.

[C, L, R, RP]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Démontrer la différence entre l'exposant et la base en concevant des modèles de puissances donnés tels que 2^3 et 3^2.

B. Exprimer une multiplication répétée donnée sous la forme d'une puissance.

RAS : Démontrer une compréhension des opérations comportant des puissances ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant zéro) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs. **[C, L, R, RP, T]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Expliquer, en utilisant des exemples, les lois des exposants ayant des bases qui sont des nombres entiers (excluant 0) et des exposants qui sont des nombres entiers positifs :

- $(a^m)(a^n) = a^{m+n}$
- $a^m \div a^n = a^{m-n}, m > n$
- $(a^m)^n = a^{mn}$
- $(ab)^m = a^m b^m$
- $(\frac{a}{b})^n = \frac{a^n}{b^n}, b \neq 0$

B. Évaluer une expression donnée en appliquant les lois des exposants.

RAS : Expliquer et appliquer la priorité des opérations y compris des exposants, avec ou sans l'aide de la technologie. **[RP, T]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Résoudre un problème donné à l'aide de la priorité des opérations sans l'aide de la technologie.

B. Résoudre un problème donné à l'aide de la priorité des opérations et de la technologie.

Pistes d'enseignement

- Certains élèves peuvent avoir de la difficulté à comprendre lorsque l'exposant est une variable. Présentez plusieurs exemples concrets avant d'aborder le sujet.
- Avec tout le groupe, élaborez une formule pour exprimer que la population triple chaque année afin de les aider par la suite à résoudre des problèmes comportant des expressions exponentielles.
- Encouragez les élèves à utiliser les multiplications répétées et à prolonger les suites avant d'écrire une expression sous forme exponentielle.

Pistes d'évaluation

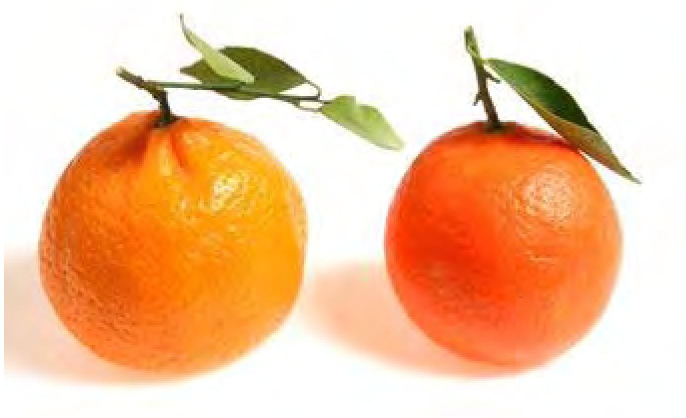
- Jim habite un quartier où les maisons sont très rapprochées les unes des autres. Il veut peindre une fenêtre du deuxième étage. L'appui de fenêtre se trouve à une hauteur de 3,5 m par rapport au sol. La seule échelle qu'il possède mesure 5 m de long. L'espace séparant sa maison de la maison voisine est de seulement 2 m et la fenêtre se trouve sur le côté.
  a. S'il place son échelle à la hauteur de l'appui de fenêtre, à quelle distance du mur de sa maison la base de son échelle doit-elle se trouver?
  b. S'il place son échelle aussi loin que lui permet le mur de la maison voisine, à quelle hauteur l'échelle se retrouvera-t-elle sur le côté de la maison?
  c. Son échelle lui permet-elle de peindre la fenêtre?

- Au moyen d'une calculatrice, convertissez les températures suivantes en degrés Celsius à l'aide de la formule $C = \frac{5}{9}(F - 32)$. Au besoin, arrondissez le résultat à un chiffre après la décimale.

  a. 10 ^{0}F
  b. –15 ^{0}F
  c. 68 ^{0}F

Approfondissement
À la question 11, les élèves peuvent faire une recherche pour déterminer en quoi la formule pour calculer la distance d'arrêt serait différente si elle s'appliquait à d'autres véhicules que les autos.

Chapitre 4



Les facteurs d’échelle et la similarité

Durée suggérée : 12-14 périodes

Section 4.1 – Les agrandissements et les réductions (pp. 130-138)

Durée : 2 périodes

RAG : L'élève pourra décrire et analyser les positions et les déplacements d'objets et de figures.

8e année	9e année	10e année
FE6 Démontrer une compréhension des dallages : • en expliquant les propriétés des figures qui rendent les dallages possibles; • en créant des dallages; • en repérant des dallages dans l'environnement.	**FE4** Dessiner et interpréter des diagrammes à l'échelle de figures à deux dimensions.	

RAS : Dessiner et interpréter des diagrammes à l'échelle de figures à deux dimensions. **[L, R, T, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

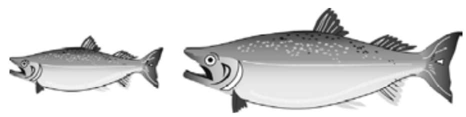
A. Trouver un exemple de diagramme à l'échelle dans les médias électroniques ou imprimés comme des journaux et Internet, et interpréter le facteur d'échelle.
B. Dessiner un diagramme à l'échelle qui représente un agrandissement ou une réduction d'une figure à deux dimensions donnée.
C. Déterminer le facteur d'échelle pour un diagramme donné dessiné à l'échelle.

Pistes d'enseignement
• Demandez aux élèves d'expliquer ce qu'ils comprennent des facteurs d'échelle égaux à 1, inférieurs à 1 et supérieurs à 1, et invitez-les à prendre des notes. • Montrez une image à l'aide d'un rétroprojecteur, puis appliquez un facteur de 1, un facteur inférieur à 1 et un facteur supérieur à 1 en demandant chaque fois aux élèves de vous dire si l'image est agrandie, réduite ou inchangée. Faites ensuite un lien avec le facteur d'échelle utilisé pour créer chaque image. • Demandez aux élèves d'expliquer à voix haute ce qu'est un *facteur d'échelle*. Vous pourriez également leur demander de calculer l'agrandissement produit par les différents objectifs d'un microscope. Faites remarquer aux élèves que plus l'agrandissement (facteur d'échelle) est important, plus l'image est grossie. • Encouragez les élèves à utiliser des facteurs d'échelle constituant des nombres naturels pour décrire des agrandissements et des réductions. Ils comprendront ainsi plus facilement, par exemple, qu'un facteur d'échelle de 2 permet d'obtenir une image deux fois plus grande que l'image initiale. • Vous pourriez aider certains élèves en leur montrant une image réelle agrandie et réduite et en leur demandant de décrire à voix haute ce qu'ils constatent avant de rédiger leur propre définition. Clarifiez les concepts moins bien compris. • Encouragez les élèves à penser à des exemples d'agrandissement ou de réduction pour mieux expliquer comment déterminer le facteur d'échelle.

Pistes d’évaluation

- Reproduisez le drapeau ci-dessous en utilisant un facteur d’échelle de 3.

- Pour reproduire le deuxième dessin, a-t-on utilisé un facteur d’échelle égal, supérieur ou inférieur à 1? Justifiez votre réponse.



- Expliquez comment vous pouvez déterminer si la figure B est un agrandissement précis de la figure A?

Figure A Figure B

Approfondissement

Invitez les élèves à faire une recherche sur le fonctionnement des jumelles et à établir un lien entre ce qu’elles permettent de voir et ce qu’ils apprennent au sujet des agrandissements.

Demandez aux élèves de dessiner la réduction d’une structure connue, par exemple, les dimensions d’un tipi, dont ils feraient un diagramme à l’échelle en fonction d’un facteur d’échelle.

Dites-leur qu’ils pourront explorer des agrandissements et des réductions par le Lien Internet de la page 136 du manuel.

Mots-clés

- Rapport
- Agrandissement
- Facteur d’échelle
- Réduction

Section 4.2 – Les diagrammes à l’échelle (pp. 139-145)

Durée : 2 périodes

RAG : L’élève pourra décrire et analyser les positions et les déplacements d’objets et de figures.

8e année	9e année	10e année
FE6 Démontrer une compréhension des dallages : • en expliquant les propriétés des figures qui rendent les dallages possibles; • en créant des dallages; • en repérant des dallages dans l’environnement.	**FE4** Dessiner et interpréter des diagrammes à l’échelle de figures à deux dimensions.	

RAS : Dessiner et interpréter des diagrammes à l’échelle de figures à deux dimensions. **[L, R, T, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.

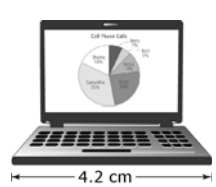
A. Déterminer le facteur d’échelle pour un diagramme donné dessiné à l’échelle.
B. Déterminer si un diagramme donné est proportionnel à la figure à deux dimensions originale donnée, et si c’est le cas, indiquer le facteur d’échelle.

Pistes d’enseignement

- Rappelez aux élèves qu’ils doivent convertir les grandeurs dans les mêmes unités pour trouver le facteur d’échelle. Il serait peut-être utile de revoir la différence entre un rapport et une proportion.
- Certains élèves auront peut-être besoin d’aide pour déterminer s’il faut utiliser une division ou une multiplication pour trouver la valeur manquante dans une proportion.
- Vous pourriez montrer aux élèves qui ont de la difficulté à saisir le concept d’échelle des objets réels dont certains sont deux fois plus gros que d’autres. Demandez aux élèves d’expliquer à voix haute ce que signifie l’expression *doubler la taille*.
- Présentez aux élèves un objet ainsi qu’une image de cet objet et demandez-leur de déterminer le facteur d’échelle. Par exemple, prenez une photo d’un groupe d’élèves de la classe, puis mesurez la taille de l’un d’entre eux. Demandez ensuite aux élèves de déterminer le facteur d’échelle utilisé et de s’en servir pour trouver la taille des autres élèves sur la photo.
- Remettez aux élèves une feuille de papier quadrillé sur laquelle est dessinée une forme en deux dimensions. Demandez-leur ensuite de trouver une façon de réduire ou d’agrandir le dessin

Pistes d’évaluation

- L’ordinateur portable représenté ci-dessous mesure en réalité 39,5 cm de largeur. Calculez au centième près le facteur d’échelle utilisé pour obtenir cette image.



- La distance à parcourir en voiture est de 650 km. Elle équivaut à une longueur de 4 cm sur la carte routière.
  a. Décrivez l'échelle de la carte dans vos propres termes.
  b. Quel est le facteur d'échelle utilisé? Exprimez le résultat sous forme de fraction.
- Calculez la valeur manquante dans chaque proportion.
  a. $\frac{1}{8} = \frac{x}{624}$
  b. $\frac{1}{50} = \frac{25.2}{y}$
  c. $\frac{1}{z} = \frac{15.3}{1224}$

Approfondissement

Demandez aux élèves de trouver un dessin à l'échelle, de chercher la taille réelle de l'objet et d'indiquer le facteur d'échelle qui a servi à créer l'image.

Soumettez-leur ce problème : Le rectangle ABCD mesure 8 cm sur 10 cm. Le rectangle EFGH mesure 4 cm sur 6 cm. Les deux rectangles sont-ils proportionnels? Expliquez votre raisonnement.

Faites-leur chercher des modèles à l'échelle créés pour le tournage d'un film. Les modèles peuvent résulter d'un agrandissement (par exemple, un insecte) ou d'une réduction (par exemple, un transatlantique).

Mots-clés

- Échelle
- Diagramme à l'échelle
- Proportion

Section 4.3 – Les triangles semblables (pp. 146-153)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra décrire et analyser les positions et les déplacements d'objets et de figures.

8e année	9e année	10e année
FE6 Démontrer une compréhension des dallages : • en expliquant les propriétés des figures qui rendent les dallages possibles; • en créant des dallages; • en repérant des dallages dans l'environnement.	**FE4** Dessiner et interpréter des diagrammes à l'échelle de figures à deux dimensions.	

RAS : Dessiner et interpréter des diagrammes à l'échelle de figures à deux dimensions. **[L, R, T, V]**

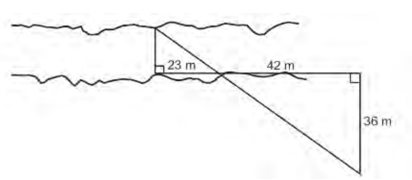
Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Résoudre un problème donné comportant un diagramme à l'échelle en appliquant les propriétés de triangles similaires.

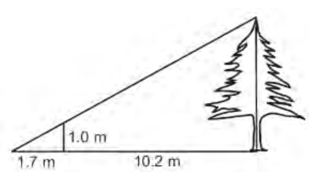
Pistes d'enseignement
• Il pourrait être dans l'intérêt de certains élèves de tracer des triangles pour comparer les angles et les côtés ou d'utiliser des petits traits ou des hachures pour mettre en évidence les angles et les côtés correspondants. Cette façon de faire pourrait les aider à établir les rapports. • Il pourrait être utile à certains élèves de redessiner séparément ou selon la même orientation deux triangles se trouvant sur un même dessin.

Pistes d'évaluation

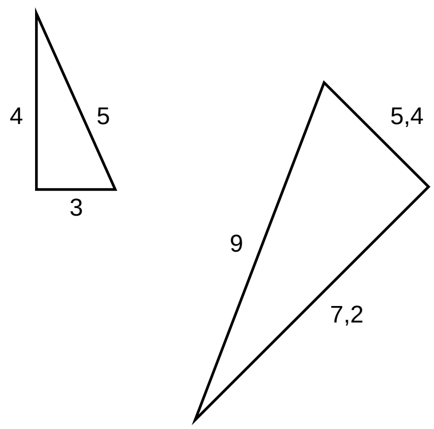
- Le triangle ΔABC comporte les sommets $A(3,7)$, $B(7,7)$ et $C(3,10)$. Le triangle ΔDEF comporte les sommets $A(-1, 4)$, $E(-9,4)$ et $F(-1,10)$. Déterminez le facteur d'échelle.
- Les deux triangles montrés ci-dessous sont semblables. Déterminez au dixième près la largeur du cours d'eau.



- Utilisez des triangles semblables pour trouver la hauteur de l'arbre.



- Déterminez si ces deux triangles sont semblables.



Approfondissement

Invitez les élèves à explorer le Lien Internet de la page 148 du manuel de l’élève ; il porte sur les propriétés des triangles semblables.

Mettez les élèves au défi de résoudre ce problème :
– Comment peut-on, avec un rayon laser, un télescope et 100 m de corde, déterminer la distance entre les rives d’un canyon sans le traverser ? Expliquez votre raisonnement à l’aide d’un schéma qui comprend des triangles semblables.(Le laser sert à déterminer et à marquer les points de référence de l’autre côté du canyon. Le grand côté du triangle semblable est de l’autre côté, et on trouve sa longueur en mesurant son équivalent parallèle du côté du canyon où est l’observateur.)

Demandez aux élèves d’explorer différentes conditions de similarité des triangles (CCC, ACA, CAC, AAC, Hyp-C).

Mots-clés

- Angles correspondants
- Côtés correspondants
- Semblable

Section 4.4 – Les polygones semblables (pp. 154-159)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra décrire les propriétés d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions, et analyser les relations qui existent entre elles.

8e année	9e année	10e année
	FE3 Démontrer une compréhension de la similarité des polygones.	**M4** Développer et appliquer les rapports trigonométriques de base (sinus, cosinus, tangente) pour résoudre des problèmes comportant des triangles rectangles.

RAS : Démontrer une compréhension de la similarité des polygones. **[C, L, R, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Déterminer si les polygones dans un ensemble pré-trié donné sont semblables et expliquer le raisonnement.
B. Dessiner un polygone semblable à un polygone donné et expliquer pourquoi ils sont semblables.
C. Résoudre un problème donné en utilisant les propriétés de polygones semblables.

Pistes d'enseignement
• Tenez compte des stratégies suivantes lorsque vous planifiez vos cours : ➢ Les objets aideront les élèves à comprendre plus facilement lorsqu'ils comparent des angles correspondants. ➢ Privilégiez des stratégies de raisonnement qui obligent les élèves à prouver que les polygones ont des angles correspondants égaux et des côtés proportionnels. Pour approfondir davantage, montrez-leur des polygones présentant un niveau de difficulté variable. ➢ Demandez aux élèves de dessiner un polygone sur du papier quadrillé, puis de le reproduire sur du papier comportant des cases plus grandes ou plus petites pour créer une figure semblable. ➢ Servez-vous de la technologie pour agrandir ou réduire plus facilement des images. • Il est important que les élèves comprennent qu'il faut réunir deux conditions pour obtenir des polygones semblables : leurs angles doivent être égaux et leurs côtés doivent être de longueur proportionnelle. Soulignez le fait que les triangles, en revanche, doivent remplir une seule condition pour être semblables. • Encouragez les élèves à employer la terminologie mathématique qui s'applique aux polygones semblables. • Il pourrait être utile à certains élèves de dessiner des polygones dont ils compareront les angles et les côtés. • Il pourrait être dans l'intérêt de certains élèves d'expliquer à voix haute comment déterminer si des polygones sont semblables. • Assurez-vous que les élèves comprennent bien la nécessité de conserver l'ordre des proportions. Par exemple, *du plus petit au plus grand = du plus petit au plus grand*. • Vérifiez la similarité de deux rectangles de la façon suivante : placez un rectangle par-dessus l'autre de manière que le plus petit s'insère dans un coin du plus grand; tracez la diagonale du grand rectangle; si elle traverse les deux figures et qu'elle constitue également la diagonale du petit rectangle, vous pouvez affirmer que les deux figures sont semblables.

- Présentez aux élèves un groupe de polygones ayant une forme identique mais des dimensions et une orientation différentes. Demandez-leur ensuite de les trier en regroupant ensemble les figures semblables.

Pistes d’évaluation

- Il faut agrandir une photographie mesurant 12,5 cm sur 17,5 cm selon un rapport de 1,5. Combien mesurera la photographie agrandie?
- Un entraîneur de baseball souhaite obtenir le schéma d’un terrain de jeu semblable à celui d’un véritable terrain de jeu. Un véritable terrain de jeu a une forme carrée dont chaque côté mesure 27,4 m. Réalisez le schéma du terrain à l’aide d’un rapport de 1 : 0,005.

Approfondissement

Invitez les élèves à faire une recherche sur le symbolisme des formes dans la courtepointe lakota. Vous pouvez aussi inviter une personne qui confectionne des courtepointes à présenter un modèle et à parler du motif en étoile.

Invitez les élèves à explorer le Lien Internet de la page 155 du manuel ; on y aborde les propriétés des polygones semblables.

Invitez les élèves à dessiner plusieurs versions de polygones semblables qui s’emboîtent et à créer un motif intéressant. Ils créent un autre motif avec des polygones non semblables qui sont emboîtables. Lancez-leur comme défi d’analyser le rôle de la similarité dans la création des impressions visuelles, d’indiquer leur motif préféré, et d’expliquer leur choix.

Faites-leur explorer les fractales. Ce Lien Internet peut être intéressant.

Mots-clés

- Polygone
- Polygone régulier

Chapitre 5

À la découverte des polynômes

Durée suggérée : 11-13 périodes

Section 5.1 – Le langage des mathématiques (pp. 174-182)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L’élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8[e] année	9[e] année	10[e] année
	RR5 Démontrer une compréhension des polynômes (se limitant aux polynômes d’un degré inférieur ou égal à 2).	

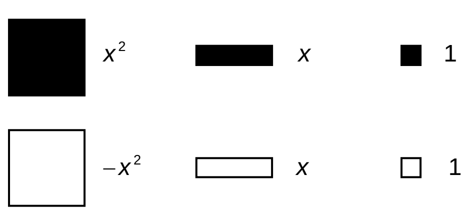
RAS : Démontrer une compréhension des polynômes (se limitant aux polynômes d’un degré inférieur ou égal à 2). **[C, L, R, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Créer un modèle concret ou une représentation imagée pour représenter une expression polynomiale donnée.
B. Écrire l’expression qui correspond à un modèle donné de polynôme.
C. Déterminer dans une expression polynomiale donnée sous forme simplifiée, les variables, le degré, le nombre de termes et les coefficients, y compris le terme constant.
D. Décrire une situation qui correspond à une expression polynomiale donnée du premier degré.
E. Apparier des expressions polynomiales équivalentes données sous forme simplifiée, p. ex. $4x - 3x^2 + 2$ est équivalent à $-3x^2 + 4x + 2$.

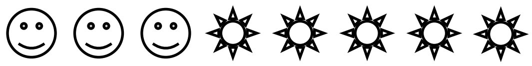
Pistes d’enseignement

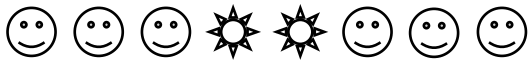
- Demandez aux élèves de souligner les préfixes de chaque type de polynôme afin qu’ils puissent faire le lien plus facilement avec le nombre de termes qu’ils contiennent.
- Rappelez aux élèves que le degré d’un polynôme fait référence à la variable et que c’est la raison pour laquelle on dit d’une grandeur constante qu’elle a un degré 0.
- Montrez aux élèves un modèle de carreaux algébriques et demandez-leur de trouver l’expression correspondante. Vous pourriez également leur donner une expression et leur demander de la modéliser. Assurez-vous que tous les élèves comprennent la relation entre le modèle de carreaux algébriques et sa représentation symbolique. Voici une table de conversion :



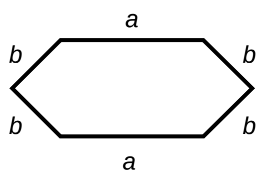
Pistes d’évaluation

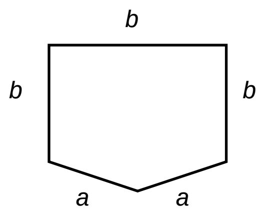
- Écrivez une expression sous une forme abrégée pour chacune des représentations suivantes :

  a. 

  b. 

- Écrivez une expression sous la forme la plus abrégée possible pour le périmètre de chacune des figures suivantes :

  a. 

  b. 

- Créez une expression polynomiale pour chacune des descriptions suivantes :
  a. un polynôme de degré 2 contenant un terme constant de –4;
  b. un binôme contenant un coefficient de 4;
  c. un binôme sans terme constant.

Approfondissement

Demandez aux élèves de trouver les limites de l’utilisation des carreaux algébriques et de proposer une façon de les contourner. Par exemple, les carreaux ne peuvent être utilisés que pour représenter des constantes qui sont des petits nombres. Une solution consiste à donner une plus grande valeur à certains carreaux. Par exemple, on peut placer un morceau de ruban-cache portant l’inscription 10*x* sur un carreau *x* pour indiquer que ce carreau vaut dix fois sa valeur nominale.

À mesure que les élèves deviennent plus familiers avec les formules polynomiales, demandez-leur de trouver des méthodes pour vérifier leur fiabilité ou de concevoir leurs propres formules. Ainsi, ils vérifient la formule, $distance = vitesse \times temps$ en faisant rouler une balle ou une auto miniature.

Mots-clés

- Algèbre
- Terme
- Polynôme
- Degré d’un terme
- Degré d’un polynôme
- Monôme
- Binôme
- Trinôme

Section 5.2 – Les expressions équivalentes (pp. 183-189)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8e année	9e année	10e année
	RR6 Modéliser, noter et expliquer les opérations d'addition et de soustraction d'expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d'un degré inférieur ou égal à 2), de façon concrète, imagée et symbolique.	

RAS : Modéliser, noter et expliquer les opérations d'addition et de soustraction d'expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d'un degré inférieur ou égal à 2), de façon concrète, imagée et symbolique. **[C, L, R, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Appliquer sa propre stratégie pour l'addition et la soustraction d'expressions polynomiales données, et noter le processus de façon symbolique.
B. Trouver des expressions polynomiales équivalentes à partir d'un ensemble donné d'expressions polynomiales, y compris les représentations imagées et symboliques.
C. Repérer une ou plusieurs erreurs dans une expression polynomiale donnée sous forme simplifiée.

Pistes d'enseignement
• Encouragez les élèves à écrire des expressions symboliques pour chaque modèle concret qu'ils construisent. Établissez toujours le lien entre les symboles et les modèles. • Il est important que les élèves apprennent que les carreaux algébriques peuvent représenter n'importe quelle variable. • Les élèves peuvent très bien réussir à simplifier les expressions, mais ils peuvent faire des erreurs portant sur les signes algébriques lorsqu'ils écrivent l'expression finale. Il pourrait être utile de revoir avec eux l'incidence du signe algébrique sur un terme réécrit. Réécrivez par exemple $4-3x$ comme étant $-3x+4$.

Pistes d'évaluations
• Simplifiez les expressions suivantes : a. $2p+3q+p+4q$ b. $4p+5p+(-3p)$ • Un jardin de forme rectangulaire mesure 8 blocs de béton sur la longueur et 9 briques sur la largeur. a. Trouvez une expression pour représenter le périmètre du jardin. b. Déterminez le périmètre du jardin si chaque bloc de béton et chaque brique ont une longueur

respective de 25 cm et 15 cm.

- Déterminez si les deux polynômes de chacune des paires suivantes sont égaux ou non :

  a. $3x - x^2 - 2$ $\qquad -x^2 + 3x - 2$

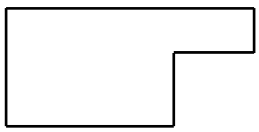
  b. $7 + 2x + x^2$ $\qquad x^2 - 2x + 7$

  c. $3x - 5$ $\qquad 5 - 3x$

- Déterminez le périmètre de chacun des polygones suivants :

  a.

  b.



- Repérez les termes semblables : $5x^2,\ 3xy,\ -2x^2,\ 2x.$

Approfondissement
Demandez aux élèves de démontrer et de prouver que des termes qui ne sont pas semblables ne peuvent pas être additionnés. De plus, mettez-les au défi de trouver des situations où l'on obtient un bon résultat en additionnant des termes qui ne sont pas semblables et d'expliquer ce que cela signifie.

Mots-clés
• Termes semblables

Section 5.3 – L'addition et la soustraction de polynômes (pp. 190-199)

Durée : 3 périodes

RAG : L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8e année	**9e année**	**10e année**
	RR6 Modéliser, noter et expliquer les opérations d'addition et de soustraction d'expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d'un degré inférieur ou égal à 2), de façon concrète, imagée et symbolique.	

RAS : Modéliser, noter et expliquer les opérations d'addition et de soustraction d'expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d'un degré inférieur ou égal à 2), de façon concrète, imagée et symbolique. **[C, L, R, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

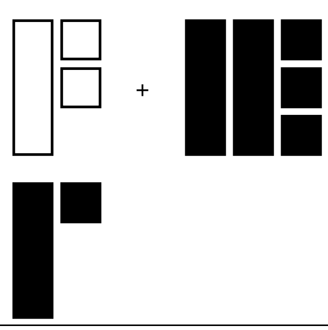
A. Modéliser l'addition de deux expressions polynomiales données, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique.
B. Modéliser la soustraction de deux expressions polynomiales données, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique.
C. Appliquer sa propre stratégie pour l'addition et la soustraction d'expressions polynomiales données, et noter le processus de façon symbolique.

Pistes d'enseignement
• Rappelez aux élèves que pour soustraire un polynôme, il faut ajouter le terme opposé de chacun des termes de ce polynôme, et non seulement celui du premier terme comme c'est souvent l'erreur. • Montrez aux élèves qu'ils peuvent vérifier une soustraction à l'aide d'une addition (pour vérifier $a-b=c$, ils peuvent additionner $c+b=a$). Il est préférable d'utiliser cette technique plutôt que de répéter la soustraction.

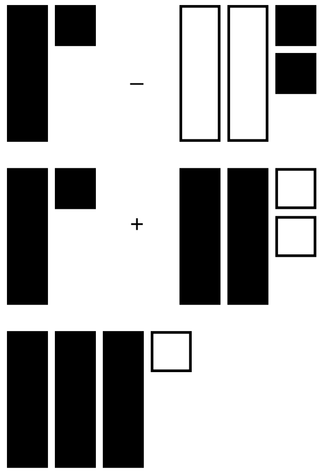
Pistes d'évaluation

- À l'aide de symboles, écrivez chacune des étapes des problèmes ci-dessous et décrivez-la.

a.



b.



- Simplifiez chacune des expressions ci-dessous à l’aide de votre propre stratégie.

  a. $\left(2x^2 - 5x\right) - \left(-3x^2 + 2x\right)$

  b. $\left(3m^2 - 2mn - 4\right) + \left(m^2 + 2\right)$

- Repérez les erreurs commises par l’élève dans son devoir :

  $\left(2x^2 - 3x + 2\right) - \left(x^2 + x - 1\right)$

  $2x^2 - 3x + 2 - x^2 + x - 1$

  $x^2 - 2x - 1$

Approfondissement

À la question 18, demandez aux élèves de trouver les prix de location de divers équipements dans leur communauté. Demandez-leur de répondre à la question en utilisant ces prix.

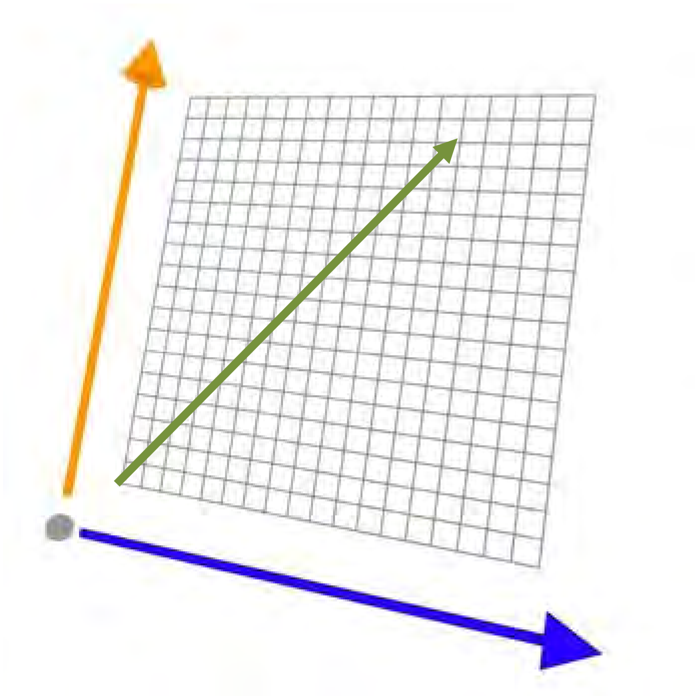
Demandez aux élèves de faire une recherche sur l’utilisation des polynômes pour résoudre des problèmes concrets.

Demandez aux élèves de répondre à la question 18 avec des données recueillies dans leur communauté.

Encouragez les élèves à faire une recherche en ligne sur les mathématiques des polynômes dans une langue qu’ils ne connaissent pas. Demandez-leur d’évaluer la partie du texte qu’ils peuvent comprendre à l’aide de l’algèbre.

À la question 28, discutez des aspects de la qualité de l’air qui peuvent être surveillés (monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, moisissures, amiante, etc.). Demandez aux élèves de faire une recherche sur les différents types de problèmes liés à la qualité de l’air à la maison. Cette discussion peut être intéressante si on inclut les allergies, le syndrome des bâtiments malsains et les risques associés à la rénovation résidentielle.

Chapitre 6



Les relations linéaires

Durée suggérée : 11-14 périodes

Section 6.1 – La représentation des régularités (pp. 210-219)

Durée : de 3 à 4 périodes

RAG : L'élève pourra décrire le monde à l'aide de régularités pour résoudre des problèmes.

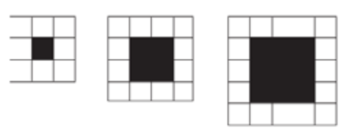
8e année	9e année	10e année
RR1 Tracer et analyser le graphique de relations linéaires à deux variables.	**RR1** Généraliser une régularité tirée d'un contexte de résolution de problèmes en utilisant des équations linéaires, et vérifier celles-ci par substitution.	

RAS : Généraliser une régularité tirée d'un contexte de résolution de problèmes en utilisant des équations linéaires, et vérifier celles-ci par substitution. **[C, L, R, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Écrire une expression représentant une régularité imagée, orale ou écrite donnée.
B. Écrire une équation linéaire pour représenter un contexte donné.
C. Décrire un contexte pour une équation linéaire donnée.
D. Résoudre, en utilisant une équation linéaire, un problème donné comportant des régularités linéaires imagées, orales et écrites.
E. Écrire une équation linéaire représentant la régularité qui se dégage d'une table de valeurs donnée et vérifier cette équation en y substituant des valeurs tirées de cette table.

Pistes d'enseignement
• Donnez aux élèves l'occasion d'explorer différentes suites; expliquez-leur chaque suite à l'aide d'une expression écrite ou d'une équation représentant une situation. Montrez-leur, par exemple, que la relation entre le nombre de briques, *b*, entourant un foyer de forme carrée et la longueur des côtés, *s*, est représentée par l'équation $b = 4s + 4$.



• Les élèves devraient être capables d'écrire des équations pour représenter des situations que vous aurez décrites à l'aide de mots. Vous pourriez par exemple proposer le problème suivant :

Ralph loue des planches à neige pour 10,50 $ de l'heure, et il exige un dépôt non remboursable de 25 $. Écrivez une équation pour représenter la relation entre le coût, c*, et le nombre d'heures,* h.

• Les élèves devraient être capables de calculer que le coût est égal à 25 $ (dépôt) + 10,50 $/heure et de le représenter par l'équation c = 25 + 10,50h.

Pistes d'évaluation

- Créez une table de valeurs pour chacune des équations ci-dessous. Analysez la table de valeurs pour déterminer si l'équation représente un graphique linéaire ou non linéaire.
  a. $y = 4x - 3$
  b. $y = 3x^2$
  c. $y = 7x - 4$
- Marie a décidé de se remettre en forme progressivement. Elle doit faire 9 redressements assis le premier jour, 13 le deuxième, 17 le troisième, et ainsi de suite. Écrivez une équation pour représenter cette situation. Si elle tient bon, combien de redressements assis devra-t-elle faire le 15^e jour? Le 25^e jour?
- Écrivez une équation linéaire pour représenter la suite de valeurs apparaissant au tableau ci-dessous. Donnez un exemple de situation pour illustrer cette équation.

x	*y*
1	10,50
2	11,00
3	11,50
4	12,00

- Votre classe prévoit faire une visite au zoo. L'école devra débourser 200 $ pour le transport en autobus et 5 $ par élève. Quel sera le coût total de cette activité pour 32 élèves?

Approfondissement

Dans l'exemple 2, demandez aux élèves de formuler et d'expliquer une autre équation pour représenter la régularité. Par exemple, $b = 5(n + 1) + 1$ représente la même régularité. Demandez aux élèves qui ont formulé cette équation d'expliquer pourquoi le coefficient numérique et la constante ont du sens dans ce contexte.

Demandez aux élèves de répondre à toutes les questions de la rubrique Approfondissement, puis de créer leur propre question et d'y répondre.

Mots-clés

- Relation linéaire

Section 6.2 – L'interprétation des graphiques (pp. 220-230)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra décrire le monde à l'aide de régularités pour résoudre des problèmes.

8e année	9e année	10e année
RR1 Tracer et analyser le graphique de relations linéaires à deux variables.	**RR2** Tracer le graphique de relations linéaires, l'analyser, interpoler ou extrapoler, pour résoudre des problèmes.	**RF3** Démontrer une compréhension de la pente en ce qui a trait : • à l'élévation et à la course; • aux segments de droite et aux droites; • aux taux de changement; • aux droites parallèles; • aux droites perpendiculaires. **RF4** Décrire et représenter des relations linéaires à l'aide : • de descriptions verbales; • de paires ordonnées; • de tables de valeurs; • de graphiques; • d'équations. **RF5** Déterminer les caractéristiques des graphiques de relations linéaires, notamment : • les coordonnées à l'origine; • la pente; • le domaine; • l'image. **RF8** Représenter une fonction linéaire sous forme de notation fonctionnelle.

RAS : Tracer le graphique de relations linéaires, l'analyser, interpoler ou extrapoler, pour résoudre des problèmes. **[C, L, R, RP, T, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Tracer le graphique d'une relation linéaire donnée, y compris les droites verticales et horizontales.

B. Prolonger un graphique donné (extrapoler) pour déterminer la valeur d'un élément inconnu.

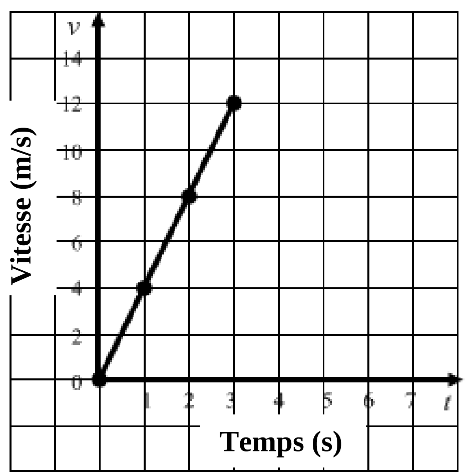
C. Interpoler la valeur approximative d’une variable sur un graphique donné à partir d’une valeur donnée à l’autre variable.

D. Extrapoler la valeur approximative d’une variable sur un graphique donné à partir d’une valeur donnée à l’autre variable.

Pistes d’enseignement
• Discutez en classe du fait qu’il est utile d’interpréter un graphique pour obtenir une valeur estimative lorsqu’il n’est pas nécessaire d’obtenir une valeur exacte et qu’il est également utile d’utiliser une équation lorsqu’il faut obtenir une réponse plus précise. • Encouragez les élèves qui ont besoin d’aide pour interpoler et extrapoler des valeurs à utiliser une règle pour dessiner une droite verticale à partir de l’axe des x et une droite horizontale jusqu’à l’axe des y. • Assurez-vous que les élèves comprennent la différence entre des données discrètes et des données continues. • Assurez-vous que les élèves savent dans quelle situation il est raisonnable ou non d’utiliser l’interpolation ou l’extrapolation. Rappelez-leur que ces deux méthodes permettent de faire des estimations. • Montrez aux élèves des graphiques et des relations linéaires de toutes sortes et demandez-leur de faire correspondre les graphiques aux équations.

Pistes d’évaluation

- Décrivez la suite et écrivez l’équation correspondant au graphique ci-dessous. Donnez un exemple de situation pouvant être représentée par ce graphique.



Approfondissement

Rappelez aux élèves qu’il n’est pas toujours raisonnable d’interpoler ou d’extrapoler des valeurs. Par exemple, il n’est pas logique d’interpoler des valeurs relatives à des fractions de battement de cœur ou d’extrapoler des valeurs se rapportant à la distance ou au temps dans le cas d’un sprinteur, car celui-ci ne peut maintenir sa vitesse sur une longue distance. Demandez aux élèves de faire un remue-méninges pour élaborer des scénarios à représenter graphiquement, mais pour lesquels il ne serait pas raisonnable d’interpoler ou d’extrapoler. Ils présentent leur travail sous la forme d’une entrée dans un blogue portant sur les mathématiques.

La rubrique Montre ce que tu sais de l’exemple 2 porte sur la perte de valeur d’un ordinateur. Pour les besoins de l’impôt sur le revenu, la valeur d’un ordinateur peut être amortie sur une période de cinq ans, ce qui représente une relation linéaire. Par contre, dans la vie réelle, un objet comme un ordinateur ou une voiture perd jusqu’à la moitié de sa valeur dès qu’il est acheté; par conséquent, sa valeur nette ne peut être représentée par une relation linéaire. Le graphique laisse croire qu’il faut cinq ans pour qu’un ordinateur n’ait plus de valeur. Toutefois, plus la technologie change rapidement, plus sa durée de vie diminue. Demandez aux élèves de faire une recherche sur la durée de vie utile actuelle d’un ordinateur et d’examiner l’incidence des coûts d’élimination sur une équation qui représenterait sa valeur.

À la question 19, posez ces questions :
– Quelle est la vitesse du parachutiste après 8 s?
– À quoi ressemble le graphique après qu’il a atteint la vitesse limite?
La rubrique Le savais-tu ? explique qu’un parachutiste n’atteindra jamais une vitesse supérieure à 54 m/s et que le graphique devient soudainement une droite horizontale.

Encouragez les élèves à faire une recherche sur l’histoire de la ZCIT et les légendes qui lui sont associées. Par exemple, la ZCIT est aussi appelée *zone des calmes équatoriaux* (en raison de l’absence de vents ou de leur faiblesse) et *Pot au noir*. Leur recherche pourrait aussi porter sur les raisons pour lesquelles la largeur de la ZCIT varie selon la région du globe et les saisons, ou sur d’autres méthodes pour la traverser.

En effectuant le Lien mathématique, les élèves calculeront la traversée de la ZCIT à angle droit. Demandez-leur de faire une recherche sur les routes de navigation traditionnelles pour déterminer l’endroit où les bateaux devraient la traverser, ainsi que l’angle de traversée. Demandez-leur également de considérer la saison.

Mots-clés	
• Interpoler	• Extrapoler

Section 6.3 – Le tracé d'un graphique de relations linéaires
(pp. 231-243)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra décrire le monde à l'aide de régularités pour résoudre des problèmes.

8e année	9e année	10e année
RR1 Tracer et analyser le graphique de relations linéaires à deux variables.	**RR2** Tracer le graphique de relations linéaires, l'analyser, interpoler ou extrapoler, pour résoudre des problèmes.	**RF3** Démontrer une compréhension de la pente en ce qui a trait: • à l'élévation et à la course; • aux segments de droite et aux droites; • aux taux de changement; • aux droites parallèles; • aux droites perpendiculaires. **RF4** Décrire et représenter des relations linéaires à l'aide : • de descriptions verbales; • de paires ordonnées; • de tables de valeurs; • de graphiques; • d'équations. **RF5** Déterminer les caractéristiques des graphiques de relations linéaires, notamment : • les coordonnées à l'origine; • la pente; • le domaine; • l'image. **RF8** Représenter une fonction linéaire sous forme de notation fonctionnelle.

RAS : Tracer le graphique de relations linéaires, l'analyser, interpoler ou extrapoler, pour résoudre des problèmes. **[C, L, R, RP, T, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Décrire la régularité dans un graphique donné.
B. Apparier des relations linéaires aux graphiques correspondants.

C. Prolonger un graphique donné (extrapoler) pour déterminer la valeur d’un élément inconnu.
D. Interpoler la valeur approximative d’une variable sur un graphique donné à partir d’une valeur donnée à l’autre variable.
E. Résoudre un problème donné en traçant le graphique d’une relation linéaire et l’analyser.

Pistes d’enseignement

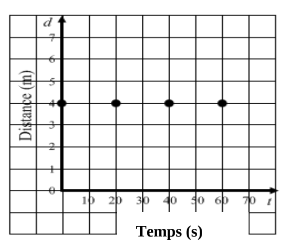
- Encouragez les élèves à expliquer comment faire pour déterminer si un graphique et une équation représentent la même relation.
- Encouragez les élèves à utiliser la table de valeurs pour déterminer plus facilement le coefficient et les constantes dans une équation. Assurez-vous que les élèves sont capables de dériver l’équation à l’aide de cette méthode.
- Assurez-vous que les élèves comprennent la différence entre les équations et les représentations graphiques d'une droite verticale et d’une droite horizontale.
- Dites aux élèves d’indiquer les axes sur leurs graphiques pour qu’ils puissent plus facilement établir un lien entre les différentes représentations et interpréter les solutions.

Pistes d’évaluation

- Vous venez de vous acheter un téléphone cellulaire. Le plan téléphonique vous coûte 10 $ par mois et 0,15 $ par message texte. Créez un graphique pour représenter cette situation. Utilisez ensuite votre graphique pour déterminer combien il vous en coûtera pour envoyer 100 messages textes.
- Le tableau ci-dessous fait état des tarifs appliqués par un chauffeur de taxi.

Distance (km)	5	10	15
Coût total ($)	9,25	15,50	21,75

  a. Situez ces points sur un plan des coordonnées.
  b. Déterminez si ces points doivent être reliés.
  c. Trouvez l’équation correspondante.
  d. Expliquez pourquoi le graphique ne commence pas au point d’origine.
  e. À l’aide du graphique, déterminez la distance du trajet qui coûte 25 $.
  f. À l’aide du graphique, déterminez le coût d’un trajet d’une distance de 12 km.
- Utilisez le graphique pour répondre aux questions ci-dessous.



  a. Créez une table de valeurs.
  b. Décrivez la suite révélée par le graphique.
  c. Décrivez une situation qui pourrait être représentée par le graphique.
  d. Écrivez une équation linéaire correspondant au graphique.

Approfondissement
Demandez aux élèves de comparer la quantité d’eau nécessaire sur un bateau de croisière avec la quantité nécessaire sur un cargo ou un traversier, ou durant une excursion dans une région isolée où les sources d’eau potable sont rares. Dans l’exemple 1, une équation linéaire permet d’estimer adéquatement la quantité de carburant nécessaire. Demandez-leur de réfléchir à l’incidence de la vitesse de croisière, du vent et de la diminution de la masse sur la consommation réelle de carburant à mesure que le carburant et d’autres produits sont consommés pendant la croisière. Ils pourraient faire une recherche sur la consommation de carburant des avions pour connaître la façon dont on tient compte de ces facteurs. Dans l’exemple 3, les élèves représentent leur trajet pour venir à l’école le matin à l’aide d’un graphique distance-temps. Invitez-les à inclure tous les modes de transport utilisés, comme l’autobus et la marche, à partir de l’arrêt d’autobus. Posez-leur ces questions : – Comment représentez-vous sur le graphique le temps passé à un feu rouge ou à un panneau d’arrêt? – À quoi ressemblerait le graphique si vous deviez retourner à la maison pour prendre une chose que vous aviez oubliée? En raison de la force d’attraction terrestre, la vitesse d’un objet qui tombe augmente régulièrement durant sa chute. Sans la résistance de l’air, la vitesse d’un objet en chute libre augmente de 9,8 m/s chaque seconde. Demandez aux élèves de représenter graphiquement la vitesse au cours des dix premières secondes. Ensuite, mentionnez-leur que la pesanteur à la surface de la Lune est six fois moindre que celle à la surface de la Terre et qu’il n’y a pas d’atmosphère pour ralentir les objets. Demandez-leur d’estimer l’incidence de cette situation sur la vitesse en fonction du temps. Dites-leur de faire une recherche sur les effets de la pesanteur à la surface d’autres planètes et de tracer des graphiques pour comparer le même objet qui tombe en chute libre sur différentes planètes. À la question 17 de la rubrique Le savais-tu? les élèves apprennent que, pour éviter le mal de décompression, les plongeurs remontent lentement à la surface. Il n’est pas nécessaire que cette remontée soit régulière ou linéaire. Les plongeurs remontent par plateaux pour s’acclimater au changement de pression. Les alpinistes utilisent une méthode similaire. Invitez les élèves à faire une recherche sur la règle générale à suivre, ou sur l’équation utilisée, et à tracer un graphique distance-temps relatif aux techniques recommandées.

Chapitre 7

La multiplication et la division des polynômes

Durée suggérée : 11-13 périodes

Section 7.1 – La multiplication et la division de monômes (pp. 254-263)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L’élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8e année	9e année	10e année
	RR7 Modéliser, noter et expliquer la multiplication et la division d’expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d’un degré inférieur ou égal à 2) par des monômes, de façon concrète, imagée et symbolique.	**AN4** Démontrer une compréhension de la multiplication d’expressions polynomiales (limitées à des monômes, des binômes et des trinômes) de façon concrète, imagée et symbolique. **AN5** Démontrer une compréhension des diviseurs (facteurs) communs et de la factorisation (décomposition en facteurs) de trinômes de façon concrète, imagée et symbolique.

RAS : Modéliser, noter et expliquer la multiplication et la division d’expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d’un degré inférieur ou égal à 2), par des monômes, de façon concrète, imagée et symbolique. **[C, L, R, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Modéliser la multiplication d’une expression polynomiale donnée par un monôme donné, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique.
B. Modéliser la division d’une expression polynomiale donnée par un monôme donné, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique.
C. Appliquer ses propres stratégies de multiplication et de division d’expressions polynomiales données par des monômes donnés.
D. Fournir des exemples d’expressions polynomiales équivalentes.
E. Repérer une ou plusieurs erreurs dans une expression polynomiale donnée sous forme simplifiée.

Pistes d’enseignement
• Encouragez les élèves à modéliser les questions à l’aide de carreaux algébriques, particulièrement ceux qui ont de la difficulté à utiliser l’approche algébrique. Ils pourront ainsi comparer leur réponse sous forme algébrique et leur modèle pour vérifier leur résultat. • Rappelez aux élèves que les règles des signes pour la multiplication de monômes négatifs ou positifs sont les mêmes que celles qui s’appliquent pour la multiplication de nombres entiers relatifs. • Insistez sur le fait que les valeurs à l’intérieur du rectangle sont toujours négatives lorsque l’on utilise des carreaux de signes opposés. • Les élèves doivent comprendre qu’ils ne peuvent pas appliquer les règles des exposants lorsque les monômes contiennent deux variables différentes.

Pistes d'évaluation
• Trouvez le produit de chacune des paires de monômes ci-dessous. a. $(4n)(3n)$ b. $(-5k)(-2k)$ c. $(5x)(6y)$ • Trouvez le quotient de chacune des paires de monômes ci-dessous. a. $\frac{16x^3}{8x}$ b. $\frac{24y^4}{12y^3}$ c. $\frac{-18ab}{-3b}$

Approfondissement
Dites aux élèves de se concentrer sur les questions des rubriques Applique ce que tu sais et Approfondissement.

Mots-clés	
• Monôme	• Cercle inscrit

Section 7.2 – La multiplication d'un polynôme par un monôme
(pp. 264-271)

Durée : 3 périodes

RAG : L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8e année	9e année	10e année
	RR7 Modéliser, noter et expliquer la multiplication et la division d'expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d'un degré inférieur ou égal à 2) par des monômes, de façon concrète, imagée et symbolique.	**AN4** Démontrer une compréhension de la multiplication d'expressions polynomiales (limitées à des monômes, des binômes et des trinômes) de façon concrète, imagée et symbolique. **AN5** Démontrer une compréhension des diviseurs (facteurs) communs et de la factorisation (décomposition en facteurs) de trinômes de façon concrète, imagée et symbolique.

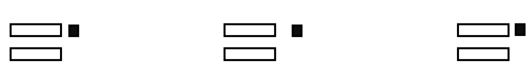
RAS : Modéliser, noter et expliquer la multiplication et la division d'expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d'un degré inférieur ou égal à 2) par des monômes, de façon concrète, imagée et symbolique. **[C, L, R, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Modéliser la multiplication d'une expression polynomiale donnée par un monôme donné, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique.
B. Appliquer ses propres stratégies de multiplication et de division d'expressions polynomiales données par des monômes donnés.
C. Fournir des exemples d'expressions polynomiales équivalentes.
D. Repérer une ou plusieurs erreurs dans une expression polynomiale donnée sous forme simplifiée.

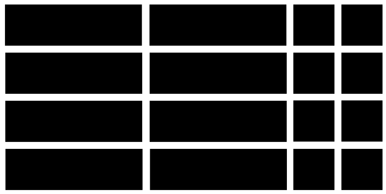
Pistes d'enseignement

- Assurez-vous que tous les élèves comprennent la relation entre les dimensions du rectangle et les polynômes et entre l'aire du rectangle et le produit polynomial.
- Vous pourriez commencer à employer le terme *distributivité* et continuer à le faire tout au long du chapitre. Expliquez aux élèves qu'ils doivent multiplier chaque terme du premier polynôme (pouvant constituer un monôme) par chaque terme du second polynôme. Ils pourront privilégier cette méthode tout au long du chapitre.
- Pour modéliser $3(-2x+1)$, vous pourriez utiliser l'addition répétée :



Pistes d’évaluation

- Écrivez les dimensions et l’aire du rectangle illustré ci-dessous.



- Dessinez un rectangle reflétant l’aire représentée par chaque produit, puis écrivez la solution à l’aide de symboles.
  - a. Longueur $x-1$, largeur 4.
  - b. Longueur $2x$, largeur $3x$.
- Repérez l’erreur dans le problème de multiplication suivant : $-4m(-2+m)=-8m+4$. Trouvez la bonne solution.
- À l’aide de la distributivité, prolongez chacune des expressions ci-dessous.
  - a. $(5m)(2m+3)$
  - b. $(-n)(n+1)$
  - c. (1,3x) (2x-5)
  - d. $(-m+2)(3m)$
  - e. (4,1k – 5,3) (-3k)
- Dans un terrain de jeu, un socle de ciment est plus long que large de 3 m. Ce socle a une largeur de 5*x* m.
  - a. Écrivez une expression pour représenter l’aire du socle de ciment.
  - b. Si $x=2$ m, quelle est l’aire du socle de ciment?

Approfondissement

L’une des difficultés de multiplier et de développer est de ne pas oublier de parties. Incitez les élèves à trouver leur propre méthode pour retracer chacune des composantes d’un polynôme complexe.

Mots-clés

- Distributivité
- Binôme

Section 7.3 – La division d'un polynôme par un monôme (pp. 272-277)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8e année	9e année	10e année
	RR7 Modéliser, noter et expliquer la multiplication et la division d'expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d'un degré inférieur ou égal à 2) par des monômes, de façon concrète, imagée et symbolique.	**AN4** Démontrer une compréhension de la multiplication d'expressions polynomiales (limitées à des monômes, des binômes et des trinômes) de façon concrète, imagée et symbolique. **AN5** Démontrer une compréhension des diviseurs (facteurs) communs et de la factorisation (décomposition en facteurs) de trinômes de façon concrète, imagée et symbolique.

RAS : Modéliser, noter et expliquer la multiplication et la division d'expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d'un degré inférieur ou égal à 2) par des monômes, de façon concrète, imagée et symbolique. **[C, L, R, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Modéliser la division d'une expression polynomiale donnée par un monôme donné, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique.
B. Appliquer ses propres stratégies de multiplication et de division d'expressions polynomiales données par des monômes donnés.
C. Fournir des exemples d'expressions polynomiales équivalentes.
D. Repérer une ou plusieurs erreurs dans une expression polynomiale donnée sous forme simplifiée.

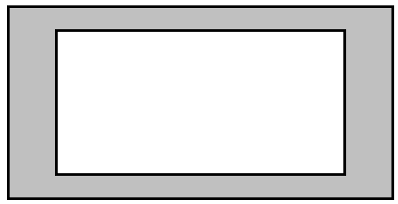
Pistes d'enseignement
• Assurez-vous que tous les élèves comprennent la relation entre les carreaux algébriques et la représentation symbolique d'une division polynomiale.

Pistes d'évaluation
• Considérez l'expression $x^2 + 5x$. a. Modélisez $x^2 + 5x$ à l'aide de carreaux algébriques. b. Créez un rectangle où *x* représente l'une des dimensions. c. Déterminez l'autre dimension. d. Écrivez une équation de division pour la situation.

- Sur le dessin ci-dessous, le petit rectangle (intérieur) représente un jardin et le pourtour ombré, une allée en ciment. L’aire du jardin est représentée par l’expression $2x^2 + 4x$, et l’aire du grand rectangle, qui comprend l’allée et le jardin, par l’expression $3x^2 + 6x$.

  $3x$

  x

  a. À partir des données fournies, trouvez une expression pour représenter chacune des dimensions manquantes de chaque rectangle.
  b. Déterminez les dimensions et l’aire du jardin si x=2,3 m.
  c. Déterminez l’aire de l’allée si x=2,3 m.
- Résolvez les problèmes ci-dessous.
  a. Évaluez l’expression $\dfrac{2x^2 + 6x}{2x}$ lorsque $x = 6$.
  b. Effectuez la division et évaluez l’expression simplifiée lorsque $x = 6$.
  c. Comparez les deux résultats. Que remarquez-vous?
  d. Est-il plus facile d’évaluer l’expression avant ou après la division? Justifiez votre réponse.
- Trouvez les termes manquants dans le problème de multiplication suivant : $3x\left(\square + 4\right) = 6x^2 + \square$.
- Repérez l’erreur dans le problème de division suivant : $\dfrac{-12y + 6}{6} = -2y$. Trouvez la bonne solution.

Approfondissement
Invitez les élèves à examiner de près la logique de l’exemple 2 et à l’appliquer pour formuler eux-mêmes un problème de rapport semblable et un exemple détaillé.

Chapitre 8

La résolution d'équations linéaires

Durée suggérée : 14-17 périodes

Section 8.1 – La résolution d'équations : $\boldsymbol{ax = b,\ \frac{x}{a} = b,\ \frac{a}{x} = b}$
(pp. 292-303)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8e année	9e année	10e année
RR2 Modéliser et résoudre des problèmes à l'aide d'équations linéaires des formes suivantes : • $ax = b$ • $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ • $ax + b = c$ • $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$ • $a(x + b) = c$ (où a, b et c sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique.	**RR3** Modéliser et résoudre des problèmes en utilisant des équations linéaires des formes suivantes : • $ax = b$ • $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ • $ax + b = c$ • $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$ • $ax = b + cx$ • $a(x + b) = c$ • $ax + b = cx + d$ • $a(bx + c) = d(ex + f)$ • $\frac{a}{x} = b, x \neq 0$ (où a, b, c, d, e et f sont des nombres rationnels).	**RF9** Résoudre des problèmes comportant des systèmes d'équations linéaires ayant deux variables, de façon graphique et algébrique.

RAS : Modéliser et résoudre des problèmes en utilisant des équations linéaires des formes suivantes :

- $ax = b$
- $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$
- $ax + b = c$
- $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$
- $ax = b + cx$
- $a(x + b) = c$
- $ax + b = cx + d$
- $a(bx + c) = d(ex + f)$
- $\frac{a}{x} = b, x \neq 0$

(où a, b, c, d, e et f sont des nombres rationnels). **[C, L, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Modéliser, à l'aide des représentations concrètes ou imagées, la solution d'une équation linéaire donnée, et noter le processus.
B. Déterminer, à l'aide de la substitution, si un nombre rationnel donné est une solution pour une équation linéaire donnée.
C. Résoudre une équation linéaire donnée de façon symbolique.
E. Représenter un problème donné à l'aide d'une équation linéaire.
F. Résoudre un problème donné à l'aide d'une équation linéaire, et noter le processus.

Pistes d’enseignement

- Servez-vous de diagrammes et de matériel concret pour aider les élèves à comprendre les étapes requises pour résoudre une équation linéaire.
- Vous devrez peut-être expliquer de nouveau aux élèves pourquoi il faut multiplier par le nombre décimal, lorsque celui-ci se trouve dans le dénominateur d’un coefficient, pour résoudre une équation. Montrez-leur, par exemple, que $\frac{m}{3}=10$ équivaut à $\frac{1}{3}m=10.$ Il faut multiplier par le nombre réciproque. Faites le lien avec le fait que $\frac{m}{2.4}=25$ équivaut à $\frac{1}{2.4}m=25.$ Pour éliminer le dénominateur, il faut multiplier par $\frac{2.4}{1}$.
- Passez en revue le concept des nombres opposés. Vous pourriez demander aux élèves d’écrire une étape de plus lorsqu’ils copient leurs équations afin de démontrer que $13.4=\frac{137.2}{t}$ équivaut à $13.4=\left(\frac{1}{t}\right)137.2.$ Cet exercice pourrait leur permettre de visualiser plus facilement le nombre réciproque de *t*.
- Il pourrait être dans l’intérêt de certains élèves de déterminer la valeur de chaque variable avant de tenter de résoudre un problème. Cet exercice pourrait leur permettre d’établir plus facilement le lien entre l’équation et les variables et les aider à trouver la solution.

Pistes d’évaluation

- Dans le cadre d’une collecte de fonds, on a organisé une vente d’amandes à votre école. Chaque boîte d’amandes est vendue 1 $, et l’école percevra 40 % du produit de la vente. Combien de boîtes devront être vendues pour que l’école puisse récolter une somme de 12 000 $?
- Résolvez chacune des équations suivantes :

  a. $3x = 0,6$

  b. $\frac{m}{5}=0.15$

  c. $\frac{0.32}{p}=0.08$

Approfondissement

Demandez aux élèves de modéliser la solution de l’équation 0,25*x* = 0,75 et d’expliquer comment leur modèle permet de résoudre l’équation $\frac{1}{4}x=\frac{3}{4}$ .Demandez-leur ensuite de modéliser et de résoudre l’équation $\frac{3}{10}y=\frac{3}{5}$.

Pour faire le lien entre les sports, les mathématiques et les statistiques, racontez l’histoire de ce club de baseball aux résultats désastreux qui a engagé un mathématicien pour sélectionner ses joueurs. Il a fait sa sélection en utilisant des statistiques. Il a formulé une équation pour choisir des joueurs qui, bien que n’ayant pas une grande valeur, pouvaient contribuer au succès de l’équipe (voir le livre *Moneyball : The Art of Winning an Unfair Game* de Michael Lewis, Norton, 2003). Il s’agit là d’un bon exemple pour montrer que la modélisation mathématique et les équations permettent de prédire des résultats. Le système d’évaluation +/- (plus/moins) au hockey en constitue un autre exemple. Demandez aux élèves de choisir un sport et d’évaluer mathématiquement la valeur des joueurs. Ils élaborent une équation qui permet d’évaluer les joueurs et ils prédisent et évaluent leurs performances.

Dans l’exemple 3, les élèves trouvent la différence entre un terrain de football canadien et un terrain américain. Ils calculent le temps nécessaire au cheval pour parcourir au galop un terrain de football américain.

Posez ces questions pour enrichir l’exemple 4. – L’équation $\frac{176,25}{P} = 0,75$ représente-t-elle cette situation ? Pourquoi ? – Comment peut-on résoudre $\frac{176,25}{P} = 0,75$? – De quelle façon la solution calculée de cette équation diffère-t-elle de celle de l’exemple 4? – Est-il plus facile de résoudre 0,75p = 176,25 ou $\frac{176,25}{P} = 0,75$? Pourquoi?

Mots-clés	
• Équation	• Constante
• Variable	• Opération inverse
• Coefficient numérique	• Polygone régulier

Section 8.2 – La résolution d'équations : $ax + b = c$, $\frac{x}{a} + b = c$
(pp. 304-313)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8^e année	9^e année	10^e année
RR2 Modéliser et résoudre des problèmes à l'aide d'équations linéaires des formes suivantes : • $ax = b$ • $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ • $ax + b = c$ • $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$ • $a(x + b) = c$ (où a, b et c sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique.	**RR3** Modéliser et résoudre des problèmes en utilisant des équations linéaires des formes suivantes : • $ax = b$ • $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ • $ax + b = c$ • $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$ • $ax = b + cx$ • $a(x + b) = c$ • $ax + b = cx + d$ • $a(bx + c) = d(ex + f)$ • $\frac{a}{x} = b, x \neq 0$ (où a, b, c, d, e et f sont des nombres rationnels).	**RF9** Résoudre des problèmes comportant des systèmes d'équations linéaires ayant deux variables, de façon graphique et algébrique.

RAS : Modéliser et résoudre des problèmes en utilisant des équations linéaires des formes suivantes :
- $ax = b$
- $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$
- $ax + b = c$
- $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$
- $ax = b + cx$
- $a(x + b) = c$
- $ax + b = cx + d$
- $a(bx + c) = d(ex + f)$
- $\frac{a}{x} = b, x \neq 0$

(où a, b, c, d, e et f sont des nombres rationnels). **[C, L, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Modéliser, à l'aide des représentations concrètes ou imagées, la solution d'une équation linéaire donnée, et noter le processus.
B. Déterminer, à l'aide de la substitution, si un nombre rationnel donné est une solution pour une équation linéaire donnée.
C. Résoudre une équation linéaire donnée de façon symbolique.
D. Repérer et corriger une erreur dans la solution incorrecte donnée d'une équation linéaire.
E. Représenter un problème donné à l'aide d'une équation linéaire.

F. Résoudre un problème donné à l'aide d'une équation linéaire, et noter le processus.

Pistes d'enseignement
• Certains élèves auront peut-être besoin d'aide pour repérer des mots-clés dans l'énoncé des problèmes afin de trouver les éléments pertinents qui les aideront à élaborer une équation.

Pistes d'évaluations

- Résolvez les équations suivantes :

  a. $\frac{x}{2}+\frac{1}{3}=\frac{5}{6}$

  b. $5t + 0,20 = 0,60$

  c. $\frac{x}{2}-3=1\frac{1}{6}$

- Brenda et Rob souhaitent acheter un lecteur de CD portatif vendu au prix de 135 $. Brenda possède déjà 45 $ et elle épargne 15 $ par semaine. Rob possède déjà 70 $ et il épargne 13 $ par semaine. Qui pourra se procurer un lecteur de CD en premier?
- Lorsqu'un nombre est triplé puis augmenté de 13, on obtient 82. Quel est ce nombre?
- Un banquet au restaurant de Nick coûte 215 $ plus 27,50 $ par personne. Si un banquet a coûté au total 2 827,50 $, combien de personnes y étaient invitées?
- Hyan a épargné 300 $ de plus que les deux tiers de l'acompte exigé sur le prix d'une voiture. S'il a épargné 1 240 $, quel est le montant de l'acompte?

Approfondissement

Demandez aux élèves de résoudre l'équation $0,4w - 1,5 = 0,3$, qui apparaît dans la rubrique Concepts clés en multipliant d'abord les deux membres par 10, et de travailler avec des nombres entiers. Ils pourront ensuite résoudre l'équation $\frac{w}{5}-\frac{3}{2}=\frac{1}{10}$ en utilisant les opérations sur les fractions. Demandez-leur s'ils préfèrent cette méthode ou celle présentée dans leur manuel.

À la question 1, demandez aux élèves en quoi diffèrent les modèles de droites numériques qui permettent de représenter les solutions des équations $\frac{x}{2}+\frac{1}{4}=\frac{5}{8}$ et $2x+\frac{1}{4}=\frac{5}{8}$.

Il est parfois plus facile de travailler sur la résolution d'équations avec des nombres entiers qu'avec des fractions. Mettez les élèves au défi de formuler et de résoudre des équations sans transformer les fractions en nombres entiers. Demandez-leur d'expliquer leurs méthodes.

Section 8.3 – La résolution d'équations : $a(x+b)=c$
(pp. 314-321)

Durée : 3 périodes

RAG : L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8e année	9e année	10e année
RR2 Modéliser et résoudre des problèmes à l'aide d'équations linéaires des formes suivantes : • $ax=b$ • $\frac{x}{a}=b, a\neq 0$ • $ax+b=c$ • $\frac{x}{a}+b=c, a\neq 0$ • $a(x+b)=c$ (où a, b et c sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique.	**RR3** Modéliser et résoudre des problèmes en utilisant des équations linéaires des formes suivantes : • $ax=b$ • $\frac{x}{a}=b, a\neq 0$ • $ax+b=c$ • $\frac{x}{a}+b=c, a\neq 0$ • $ax=b+cx$ • $a(x+b)=c$ • $ax+b=cx+d$ • $a(bx+c)=d(ex+f)$ • $\frac{a}{x}=b, x\neq 0$ (où a, b, c, d, e et f sont des nombres rationnels).	**RF9** Résoudre des problèmes comportant des systèmes d'équations linéaires ayant deux variables, de façon graphique et algébrique.

RAS : Modéliser et résoudre des problèmes en utilisant des équations linéaires des formes suivantes :

- $ax=b$
- $\frac{x}{a}=b, a\neq 0$
- $ax+b=c$
- $\frac{x}{a}+b=c, a\neq 0$
- $ax=b+cx$
- $a(x+b)=c$
- $ax+b=cx+d$
- $a(bx+c)=d(ex+f)$
- $\frac{a}{x}=b, x\neq 0$

(où a, b, c, d, e et f sont des nombres rationnels). **[C, L, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Modéliser, à l'aide de représentations concrètes ou imagées, la solution d'une équation linéaire donnée, et noter le processus.
B. Déterminer, à l'aide de la substitution, si un nombre rationnel donné est une solution pour une équation linéaire donnée.
C. Résoudre une équation linéaire donnée de façon symbolique.
D. Repérer et corriger une erreur dans la solution incorrecte donnée d'une équation linéaire.
E. Représenter un problème donné à l'aide d'une équation linéaire.

F. Résoudre un problème donné à l'aide d'une équation linéaire, et noter le processus.

Pistes d'enseignement
• Pour vous assurer que les élèves comprennent le principe de la distributivité, demandez-leur de supprimer les parenthèses dans les expressions suivantes par exemple : $2(x+3)$, $-3(5+y)$, $4(g-2)$ et $-2(a-4)$.

Pistes d'évaluations
• Assurez-vous que la solution de chaque équation est bonne. a. $3(x-5)=18$; $x=11$ b. 0,2 (x+3) = 1,4; x=4
• Résolvez les équations suivantes : a. $2(x-4)=12$ b. 3 (m+0,5) = 2,1 c. 1,2 (x+1,3) = 2,4 d. $\frac{3}{4}(x-8)=7\frac{1}{2}$ e. $\frac{x+14}{4}=2\frac{1}{2}$ f. $\frac{x-2}{3}=\frac{-7}{18}$
• Considérez un carré : son périmètre mesure 49,2 cm, et la longueur de ses côtés est représentée par l'expression (*x* + 4,1) cm. Quelle est la valeur de *x*?
• Deux voitures quittent Calgary en même temps et se dirigent dans des directions opposées. Leur vitesse moyenne diffère de 5 km/h. Après deux heures, elles se retrouvent séparées par une distance de 210 km. Trouvez la vitesse de chaque voiture.

Approfondissement
Demandez aux élèves d'étudier l'équation $\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{x}\right)-1=4$ afin de déterminer les valeurs de *x* qui sont et ne sont pas admissibles. Ils peuvent ensuite étudier l'équation $\left(\frac{1}{x}\right)-1=x$ en vue de déterminer les valeurs de *x* qui ne sont pas admissibles et d'en expliquer les raisons.

Mots-clés
• distributivité

Section 8.4 – La résolution d'équations : $\boldsymbol{ax = b + cx}$, $\boldsymbol{ax + b = cx + d}$, $\boldsymbol{a(bx + c) = d(ex + f)}$ (pp. 322-329)

Durée : de 3 à 4 périodes

RAG : L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8e année	9e année	10e année
RR2 Modéliser et résoudre des problèmes à l'aide d'équations linéaires des formes suivantes : • $ax = b$ • $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ • $ax + b = c$ • $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$ • $a(x + b) = c$ (où a, b et c sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique.	**RR3** Modéliser et résoudre des problèmes en utilisant des équations linéaires des formes suivantes : • $ax = b$ • $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ • $ax + b = c$ • $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$ • $ax = b + cx$ • $a(x + b) = c$ • $ax + b = cx + d$ • $a(bx + c) = d(ex + f)$ • $\frac{a}{x} = b, x \neq 0$ (où a, b, c, d, e et f sont des nombres rationnels).	**RF9** Résoudre des problèmes comportant des systèmes d'équations linéaires ayant deux variables, de façon graphique et algébrique.

RAS : Modéliser et résoudre des problèmes en utilisant des équations linéaires des formes suivantes :

- $ax = b$
- $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$
- $ax + b = c$
- $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$
- $ax = b + cx$
- $a(x + b) = c$
- $ax + b = cx + d$
- $a(bx + c) = d(ex + f)$
- $\frac{a}{x} = b, x \neq 0$

(où a, b, c, d, e et f sont des nombres rationnels). **[C, L, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

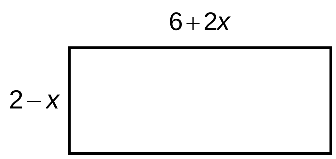
A. Modéliser, à l'aide des représentations concrètes ou imagées, la solution d'une équation linéaire donnée, et noter le processus.
B. Déterminer, à l'aide de la substitution, si un nombre rationnel donné est une solution pour une équation linéaire donnée.
C. Résoudre une équation linéaire donnée de façon symbolique.
D. Repérer et corriger une erreur dans la solution incorrecte donnée d'une équation linéaire.
E. Représenter un problème donné à l'aide d'une équation linéaire.

F. Résoudre un problème donné à l’aide d’une équation linéaire, et noter le processus.

Pistes d’enseignement
• Bon nombre d’élèves trouveront plus facile de manipuler des équations avec des nombres entiers relatifs plutôt qu’avec des fractions. Posez-leur des questions incitatives pour les aider à éliminer les fractions dans les équations. • Rappelez aux élèves qu’il est important de vérifier sa solution pour s’assurer que le côté gauche et le côté droit de l’équation sont égaux. • Invitez les élèves à nommer plusieurs méthodes qu’ils sont habitués d’utiliser pour résoudre des équations. Toutefois, une seule méthode efficace suffit.

Pistes d’évaluation

- Chaque côté d’un quadrilatère mesure 2 cm de plus que le côté qui le précède. Si le périmètre mesure 44 cm, combien mesure le côté le plus long du quadrilatère?
- Un rectangle mesure 21 cm de longueur. La longueur équivaut à 1 cm de plus que le double de la largeur. Quelle est la largeur du rectangle?
- Le rectangle ci-dessous a un périmètre de 14. Trouvez la longueur des côtés.



- Résolvez les problèmes ci-dessous et vérifiez vos solutions.
  a. $3x-6=x+4$
  b. $3(2-z)=7z+12-4z$
  c. $2(2s+1)+6(2-s)+3(3s-1)=-3$
  d. $\frac{1}{2}b-5=4-b$
- Pour recevoir le journal *The Guardian* à la maison, vous devez débourser 0,20 $ par exemplaire et 25 $ pour la livraison. Pour recevoir le journal *The Globe and Mail* à la maison, vous devez débourser 0,30 $ par exemplaire et 20 $ pour la livraison. Déterminez le nombre d’exemplaires qui doivent être livrés pour que les coûts deviennent égaux.

Approfondissement

Demandez aux élèves de formuler une équation qui contient la variable dans les deux membres et qui ne peut être résolue. Demandez-leur d’analyser les caractéristiques d’une équation de ce type et de la présenter à la classe.

Chapitre 9

Les inéquations linéaires

Durée suggérée : 11-13 périodes

Section 9.1 – La représentation d'inéquations (pp. 340-349)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8e année	9e année	10e année
	RR4 Expliquer et illustrer des stratégies pour résoudre des inéquations linéaires à une variable ayant des coefficients rationnels, dans un contexte de résolution de problèmes.	

RAS : Expliquer et illustrer des stratégies pour résoudre des inéquations linéaires à une variable ayant des coefficients rationnels, dans un contexte de résolution de problèmes. **[C, L, R, RP, V]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Représenter un problème donné par une inéquation linéaire à une variable en utilisant les symboles $\geq, >, <$ et $\leq$.
B. Déterminer si un nombre rationnel donné est une des solutions possibles d'une équation linéaire donnée.
C. Tracer la solution d'une inéquation linéaire donnée sur une droite numérique.

Pistes d'enseignement
• Explorez les différences entre les symboles d'inéquation $<$, $>$, $\leq$ et $\geq$ ainsi que les façons de les représenter sur une droite numérique. • Certains élèves auront besoin d'approfondir davantage en explorant des inéquations comportant des variables du côté droit. Passez en revue les formes équivalentes. • Il pourrait être dans l'intérêt de certains élèves de recevoir une aide supplémentaire pour mieux comprendre les combinaisons d'inéquations. Revoyez avec eux la façon de déterminer si une valeur est incluse ou non. • Discutez de la différence entre $2x+1=5$ et $2x+1>5$.

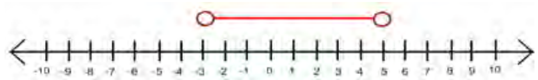
Pistes d'évaluations
• Remplacez chaque $\square$ par un chiffre afin de rendre l'énoncé vrai et justifiez votre choix. a. $\frac{2}{\square} > \frac{3}{5}$ b. $\frac{3}{7} < \frac{3}{\square}$ c. $-0.345 > -0.34\square$ • Lors du dernier examen d'histoire, Jane a obtenu une note supérieure à la note de passage (50 %) mais inférieure à la note A$^-$ (80 %). a. Représentez sur une droite numérique la note que Jane peut avoir obtenue lors de son examen. b. Jane espère augmenter sa note de 10 % au prochain examen. Représentez sur une droite numérique la note que Jane peut obtenir au prochain examen.

- Écrivez une inéquation pour chacune des représentations suivantes :

  a.

  b.

  c.



- Représentez sur une droite numérique :
  a. tous les nombres entiers relatifs supérieurs à 5;
  b. tous les nombres réels inférieurs ou égaux à $-\pi$.

Approfondissement

Demandez aux élèves de faire une recherche dans Internet pour rédiger un problème d’inéquation semblable à celui de l’Exemple 3. Ils pourront ensuite échanger leur problème contre celui d’un autre élève et résoudre le problème reçu.

Mettez les élèves au défi de répondre à toutes les questions de la rubrique Approfondissement et de créer des problèmes pour ensuite les résoudre.

Mots-clés

- Inéquation
- Borne

Section 9.2 – La résolution d'inéquations en une étape (pp. 350-359)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8e année	9e année	10e année
	RR4 Expliquer et illustrer des stratégies pour résoudre des inéquations linéaires à une variable ayant des coefficients rationnels, dans un contexte de résolution de problèmes.	

RAS : Expliquer et illustrer des stratégies pour résoudre des inéquations linéaires à une variable ayant des coefficients rationnels, dans un contexte de résolution de problèmes.
[C, L, R, RP, V]

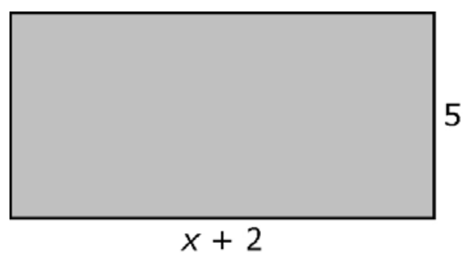
Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- **A.** Représenter un problème donné par une inéquation linéaire à une variable en utilisant les symboles $\geq, >, <$ et $\leq$.
- **B.** Déterminer si un nombre rationnel donné est une des solutions possibles d'une équation linéaire donnée.
- **C.** Énoncer et appliquer une règle générale pour l'addition ou la soustraction d'un nombre positif ou d'un nombre négatif pour déterminer la solution d'une inéquation donnée.
- **D.** Énoncer et appliquer une règle générale pour la division et la multiplication par un nombre positif ou un nombre négatif pour déterminer la solution d'une inéquation donnée.
- **E.** Résoudre une inéquation linéaire donnée de façon algébrique, et expliquer le processus à l'écrit et à l'oral.
- **F.** Comparer et expliquer le processus pour résoudre une équation linéaire donnée au processus pour résoudre une équation donnée.
- **G.** Tracer la solution d'une inéquation linéaire donnée sur une droite numérique.
- **H.** Comparer et expliquer la solution d'une équation linéaire donnée à la solution d'une inéquation linéaire donnée.
- **I.** Résoudre un problème donné comportant une inégalité linéaire à une variable, et tracer le graphique de la solution.

Pistes d'enseignement
• Demandez aux élèves de commencer par un énoncé qu'ils savent vrai, comme $5 > -2$. Laissez-les explorer les opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division de chaque côté de l'inéquation. Servez-vous des résultats de cette activité pour généraliser des règles pour résoudre des inéquations. • Il pourrait être dans l'intérêt de certains élèves de tracer deux droites numériques afin de comparer une droite montrant la solution de l'inéquation et une droite montrant seulement des solutions au problème de départ.

Pistes d'évaluation

- Énumérez trois valeurs qui rendraient vraie l'inéquation ou la combinaison d'inéquations.
  a. $x \leq -4$
  b. $x > -3$
  c. $x \geq -2$ et $x \leq 5$
- Résolvez les inéquations suivantes :
  a. $x + 5 \leq 12$
  b. $2 > x - 9$
  c. $7,4 + x \geq 6,2$
  d. $x - 4,2 < 3,5$
  e. $4x \leq -16$
  f. $-1,3\,x > 16,9$
- Écrivez une équation et résolvez-la pour déterminer les valeurs de *x* qui donnent au rectangle ci-dessous une aire d'au plus 25 unités carrées. Existe-t-il des valeurs qu'il est impossible d'attribuer à *x* en raison de la longueur du rectangle? Justifiez votre réponse.



Approfondissement

Demandez aux élèves pourquoi il faut inverser le signe d'inégalité quand on multiplie ou divise par un nombre négatif. Pour répondre à cette question, les élèves créent un blogue intitulé : « Ce que beaucoup d'élèves ignorent au sujet des inégalités. »

Mots-clés

- Solution d'une inéquation

Section 9.3 – La résolution d'inéquations en plusieurs étapes
(pp. 360-367)

Durée : 3 périodes

RAG : L'élève pourra représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

8e année	9e année	10e année
	RR4 Expliquer et illustrer des stratégies pour résoudre des inéquations linéaires à une variable ayant des coefficients rationnels, dans un contexte de résolution de problèmes.	

RAS : Expliquer et illustrer des stratégies pour résoudre des inéquations linéaires à une variable ayant des coefficients rationnels, dans un contexte de résolution de problèmes.
[C, L, R, RP, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Représenter un problème donné par une inéquation linéaire à une variable en utilisant les symboles $\geq, >, <$ et $\leq$.
B. Résoudre une inéquation linéaire donnée de façon algébrique, et expliquer le processus à l'écrit et à l'oral.
C. Vérifier la solution d'une inéquation linéaire donnée en substituant à la variable, différents éléments de l'ensemble-solution.
D. Résoudre un problème donné comportant une inégalité linéaire à une variable, et tracer le graphique de la solution.

Pistes d'enseignement
• Demandez aux élèves de modéliser des inéquations à l'aide d'objets réels ou de schémas d'une balance.

Pistes d'évaluation

- Taylor a obtenu 77 %, 70 %, 81 % et 78 % lors de ses quatre premiers examens de mathématiques. Quelle note doit-elle obtenir à son cinquième examen pour atteindre une moyenne d'au moins 80 %?
- Vérifiez si $\{-14, -9, -2, -1, 3, 5, 9\}$ sont des solutions à l'inéquation $-2x-5>7$. Résolvez l'inéquation et représentez la solution sur une droite numérique. Déterminez les nombres de l'ensemble qui feraient partie de la solution représentée sur la droite numérique.
- Représentez les inéquations suivantes sur une droite numérique :
  a. $3x-2\leq -20$
  b. $7-3x\leq 22$
  c. $2+\frac{2}{3}x>\frac{1}{2}$
  d. $2-5x>2x+16$
- Expliquez pourquoi $3n-2>8$ et $3n+4<14$ n'ont aucune solution commune. Modifiez ces inéquations de manière qu'elles aient exactement une solution commune.

Approfondissement
Demandez aux élèves de répondre à toutes les questions de la rubrique Approfondissement. Les élèves voudront peut-être analyser les cours de la Bourse et choisir des actions auxquelles ils peuvent appliquer une inéquation afin de déterminer s'ils peuvent faire des profits. Le marché de Vancouver se prête bien à cette activité, car il est très instable. Cela permettra aux élèves de voir de grandes variations dans la valeur de leur portefeuille. Commencez l'activité en leur demandant de choisir des actions dont la valeur atteint 1000$. Chaque jour, ils pourront vérifier si la valeur de leur portefeuille est *supérieure ou égale à* ou *inférieure ou égale à* 1000$.

Chapitre 10

La géométrie du cercle

Durée suggérée : 11-16 périodes

Section 10.1 – Les angles dans un cercle (pp. 378-385)

Durée : de 3 à 4 périodes

RAG : L'élève pourra résoudre des problèmes à l'aide de mesures directes ou indirectes.

8e année	**9e année**	**10e année**
	FE1 Résoudre des problèmes et justifier la stratégie pour déterminer la solution en utilisant les propriétés des cercles : • la perpendiculaire passant au centre d'un cercle à une corde est la médiatrice de la corde; • la mesure de l'angle au centre est égale au double de la mesure de l'angle sous-tendu par le même arc; • les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents; • la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangente.	

RAS : Résoudre des problèmes et justifier la stratégie pour déterminer la solution en utilisant les propriétés des cercles, notamment :

- la perpendiculaire passant au centre d'un cercle à une corde est la médiatrice de la corde;
- la mesure de l'angle au centre est égale au double de la mesure de l'angle sous-tendu par le même arc;
- les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents;
- la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangente.

[C, L, R, RP, T, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Fournir un exemple qui démontre que :
- la perpendiculaire passant du centre d'un cercle à une corde est la médiatrice de la corde;
- la mesure de l'angle au centre est égale au double de la mesure de l'angle sous-tendu par le même arc;
- les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents;
- la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangente.

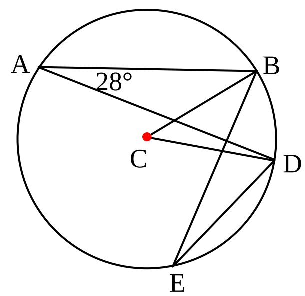
B. Résoudre un problème donné comportant l'application d'au moins une des propriétés des cercles.

C. Déterminer la mesure d'un angle inscrit donné dans un demi-cercle en utilisant les propriétés des cercles.

Pistes d'enseignement
• Demandez aux élèves de comparer les mesures d'angles inscrits et d'angles au centre. Proposez-leur ensuite de comparer leurs résultats avec leurs compagnons et de décrire la relation existante dans leurs propres termes. • Fournissez un arc aux élèves et demandez-leur de trouver le rayon du cercle à partir duquel il est tiré.

Pistes d'évaluations

- Déterminez $\angle BCD$ et $\angle BED$.



- Une caméra de surveillance capte toutes les personnes qui entrent dans l'école. Lorsqu'ils ont voulu visionner la bande enregistrée, les administrateurs de l'école ont constaté que la caméra était défectueuse. La nouvelle caméra qu'ils ont achetée offre un champ de vision de 40^0, comparativement à 80^0 pour l'ancienne. À quel endroit doivent-ils installer la nouvelle caméra pour couvrir la même superficie que l'ancienne?

Approfondissement

Invitez les élèves à créer un exemple semblable à l'exemple 3, puis à le présenter et à l'expliquer aux autres élèves.

Demandez aux élèves de repérer les parties de questions que l'on peut résoudre de plusieurs façons et d'expliquer leur raisonnement.

Mots-clés

- Corde
- Angle au centre
- Angle sous-tendu
- Angle inscrit
- Arc (de cercle)
- Arc majeur
- Arc mineur

Section 10.2 – Les propriétés des cordes (pp. 386-393)

Durée : de 2 à 4 périodes

RAG : L’élève pourra résoudre des problèmes à l’aide de mesures directes ou indirectes.

8e année	9e année	10e année
	FE1 Résoudre des problèmes et justifier la stratégie pour déterminer la solution en utilisant les propriétés des cercles, notamment : • la perpendiculaire passant au centre d’un cercle à une corde est la médiatrice de la corde; • la mesure de l’angle au centre est égale au double de la mesure de l’angle sous-tendu par le même arc; • les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents; • la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangente.	

RAS : Résoudre des problèmes et justifier la stratégie pour déterminer la solution en utilisant les propriétés des cercles, notamment :
- la perpendiculaire passant au centre d’un cercle à une corde est la médiatrice de la corde;
- la mesure de l’angle au centre est égale au double de la mesure de l’angle sous-tendu par le même arc;
- les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents;
- la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangente.

[C, L, R, RP, T, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Fournir un exemple qui démontre que :
- la perpendiculaire passant du centre d’un cercle à une corde est la médiatrice de la corde;
- la mesure de l’angle au centre est égale au double de la mesure de l’angle sous-tendu par le même arc;
- les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents;
- la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangence.

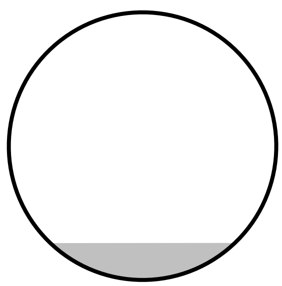
B. Résoudre un problème donné comportant l’application d’au moins une des propriétés des cercles.

C. Expliquer la relation entre le centre du cercle, la corde et la médiatrice de la corde.

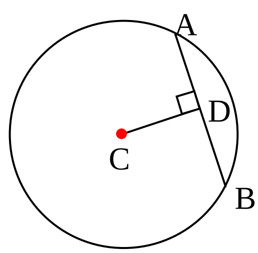
Pistes d’enseignement
• Encouragez les élèves à dessiner des cordes dont la bissectrice est perpendiculaire afin qu’ils puissent visualiser leur interrelation. • Certains élèves pourraient trouver utile d’utiliser un grand morceau de papier additionnel pour trouver le centre d’un cercle. Demandez-leur de dessiner des cordes et de les enchevêtrer les unes sur les autres, de situer leur point bissecteur afin d’obtenir deux droites qui se croisent, puis de situer le centre du cercle. • Lorsque vous mentionnerez l’expression *bissectrice perpendiculaire* pour la première fois, faites remarquer aux élèves que l’élément *bis* signifie *deux* et que l’élément *sectrice* ressemble au terme *section* afin de les aider à comprendre plus facilement.

Pistes d’évaluation

- Vous venez d’acheter un parasol que vous voulez installer au centre de votre table de jardin en bois de forme circulaire. Vous devez percer vous-même le trou au centre de la table. Expliquez comment vous feriez pour trouver le centre de la table.
- Le schéma ci-dessous représente le niveau d’eau dans un tuyau. La surface de l’eau d’un côté à l’autre de la paroi mesure 30 mm et le diamètre intérieur, 44 mm. Quelle est la profondeur de l’eau dans le tuyau? Arrondissez le résultat à deux chiffres après la décimale.



- Le rayon d’un cercle mesure 6 cm. Si la distance entre le centre et la corde (*CD*) est de 4 cm, quelle est la longueur de la corde *AB*? Arrondissez le résultat à deux chiffres après la décimale



.

Approfondissement

Invitez les élèves à cerner le rôle des cordes dans le développement des valeurs de sinus, en trigonométrie, et à décrire par écrit la relation entre les cordes et la trigonométrie.

Mots-clés

- Médiatrice

Section 10.3 – Les tangentes à un cercle (pp. 394-403)

Durée : de 2 à 4 périodes

RAG : L'élève pourra résoudre des problèmes à l'aide de mesures directes ou indirectes.

8e année	**9e année**	**10e année**
	FE1 Résoudre des problèmes et justifier la stratégie pour déterminer la solution en utilisant les propriétés des cercles, notamment : • la perpendiculaire passant au centre d'un cercle à une corde est la médiatrice de la corde; • la mesure de l'angle au centre est égale au double de la mesure de l'angle sous-tendu par le même arc; • les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents; • la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangente.	

RAS : Résoudre des problèmes et justifier la stratégie pour déterminer la solution en utilisant les propriétés des cercles, notamment :

- la perpendiculaire passant au centre d'un cercle à une corde est la médiatrice de la corde;
- la mesure de l'angle au centre est égale au double de la mesure de l'angle sous-tendu par le même arc;
- les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents;
- la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangente.

[C, L, R, RP, T, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

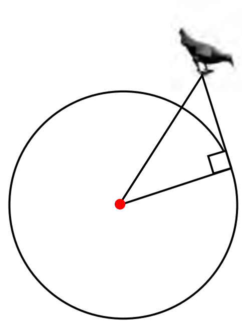
A. Fournir un exemple qui démontre que :
- la perpendiculaire passant du centre d'un cercle à une corde est la médiatrice de la corde;
- la mesure de l'angle au centre est égale au double de la mesure de l'angle sous-tendu par le même arc;
- les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents;
- la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangente.

B. Résoudre un problème donné comportant l'application d'au moins une des propriétés des cercles.

Pistes d'enseignement
• Remettez aux élèves quatre cercles dont le centre est indiqué afin de leur permettre d'explorer les propriétés des cercles dans le cadre des activités décrites ci-dessous. ➢ Demandez aux élèves de dessiner deux cordes non parallèles dans un même cercle. À l'aide du triangle compris dans leur nécessaire de géométrie, ils doivent ensuite tracer une droite perpendiculaire à chaque corde qui passe par le centre, puis mesurer chaque section de corde. Demandez aux élèves de vous faire part de leurs observations à propos des mesures. Pour approfondir davantage, utilisez la bissectrice perpendiculaire d'une corde qui passe par le centre du cercle; faites-leur remarquer que la bissectrice d'une corde qui passe par le centre du cercle coupe la corde en deux sections. ➢ Donnez l'occasion aux élèves de dessiner et de mesurer des angles au centre et des angles inscrits sous-tendus par le même arc et de vous faire part de leurs conclusions concernant les résultats. ➢ Demandez aux élèves de placer un point à l'extérieur de l'un des cercles et de dessiner les deux tangentes possibles à ce cercle. Demandez-leur ensuite de tracer une droite vers le centre du cercle à partir du point de contact entre chaque tangente et le cercle (point de tangente). Demandez-leur enfin de mesurer l'angle formé par la tangente et le rayon et de vous faire part de leurs observations à propos des mesures. ➢ Demandez aux élèves de tracer un diamètre sur l'un des cercles. Demandez-leur ensuite de dessiner et de mesurer un angle inscrit sous-tendu par le demi-cercle.

Pistes d'évaluation

- La Terre a un rayon de 6 400 km. Si un oiseau vole à une hauteur de 1 500 m, à quelle distance se trouve-t-il de l'horizon? Arrondissez le résultat à un chiffre après la décimale.



Approfondissement

Demandez aux élèves d'expliquer mathématiquement comment différentes parties d'un solide (par exemple, un CD) peuvent se déplacer à des vitesses différentes en même temps. Le bord extérieur d'un CD, par exemple, tourne plus rapidement que le bord intérieur.

Mots-clés

- Tangente (à un cercle)

Chapitre 11

L’analyse de données

Durée suggérée : 15-17 périodes

Section 11.1 – Les facteurs qui influent sur la collecte des données
(pp. 414-421)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.

8e année	9e année	10e année
SP1 Critiquer les façons dont des données sont présentées.	**SP1** Décrire l'effet : • du biais; • du langage utilisé; • de l'éthique; • du coût; • du temps et du chronométrage; • de la confidentialité; • des différences culturelles; au cours de la collecte de données. **SP3** Élaborer un plan de collecte, de présentation et d'analyse de données et le mettre en œuvre : • en formulant une question d'enquête; • en choisissant une méthode de collecte de données appropriée qui tient compte des considérations sociales; • en sélectionnant une population ou un échantillon; • en recueillant des données; • en représentant les données recueillies d'une manière appropriée; • en tirant des conclusions pour répondre à la question.	

RAS : Décrire l'effet :

- du biais;
- du langage utilisé;
- de l'éthique;
- du coût;
- du temps et du chronométrage;

- de la confidentialité;
- des différences culturelles;

au cours de la collecte de données. **[C, L, R, T]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Faire une étude de cas d'une collecte de données fournies et cerner les problèmes potentiels liés au niveau de langue, à l'éthique, au coût, à la confidentialité ou à des différences culturelles.

B. Fournir des exemples pour illustrer comment les enjeux liés au langage utilisé, à l'éthique, au coût, à la confidentialité ou à des différences culturelles peuvent varier selon les types d'échantillons choisis.

RAS : Élaborer un plan de collecte, de présentation et d'analyse de données et le mettre en œuvre :

- en formulant une question d'enquête;
- en choisissant une méthode de collecte de données appropriée qui tient compte des considérations sociales;
- en sélectionnant une population ou un échantillon;
- en recueillant des données;
- en représentant les données recueillis d'une manière appropriée;
- en tirant des conclusions pour répondre à la question.

[C, R, RP, T, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Créer une grille pour évaluer un projet qui inclut l'évaluation :
- d'une question d'enquête;
- le choix d'une méthode de collecte de données qui inclut des considérations sociales;
- la sélection d'une population ou d'un échantillon et justifier le choix;
- la présentation des données recueillies;
- les conclusions pour répondre à la question.

B. Élaborer un plan de projet qui décrit :
- une question d'enquête;
- la méthode de collecte de données qui inclut des considérations sociales;
- la méthode de sélection d'une population ou d'un échantillon;
- la méthode à utiliser pour la collecte des données;
- les méthodes pour l'analyse et la présentation des données.

C. Réaliser le projet selon le plan, tirer des conclusions et les communiquer à un auditoire.

D. Auto-évaluer le projet terminé en appliquant la grille prévue à cette effet.

Pistes d'enseignement
• Lisez l'énoncé ci-dessous pour amorcer une discussion en classe sur le biais dans le contexte des enquêtes par sondage. *Selon un sondage réalisé le mois dernier par Mac World, 90 % de la population préfère les ordinateurs Apple aux ordinateurs PC.* • Demandez aux élèves de former des groupes et d'élaborer une question biaisée et une question non biaisée dans le cadre d'une collecte de données. Invitez ensuite les élèves à énoncer leurs questions et demandez au reste de la classe de déterminer s'il s'agit de questions biaisées ou non biaisées.

Pistes d'évaluation
• Déterminez si l'échantillon est biaisé ou non biaisé et justifiez votre réponse. a. Question à poser : Quel est votre sport préféré? L'échantillon est prélevé dans un groupe assistant à une partie de soccer. b. Question à poser : Quelle est votre boisson préférée? L'échantillon est prélevé à partir d'un répertoire téléphonique. • Vous voulez trouver la grandeur moyenne des élèves dans votre école. Expliquez une façon de prélever un échantillon biaisé et une façon de prélever un échantillon non biaisé. • Certaines questions peuvent sembler banales pour les uns et délicates pour les autres. Pour quelle raison croyez-vous que les questions ci-dessous pourraient heurter certaines personnes? a. À votre avis, laquelle des marques de chaussures suivantes est la plus confortable : Nike, Adidas ou Puma? b. À quelle fréquence prenez-vous des vacances en famille? c. Laquelle des viandes suivantes préférez-vous : le poulet, le porc ou le bœuf? d. Quel est votre jeu de cartes préféré?

Approfondissement
Mettez les élèves au défi d'élaborer des lignes directrices qui permettent de formuler des questions efficaces relatives au comportement humain. Demandez-leur de les présenter sous la forme de leur choix. Le Lien Internet ci-dessous peut leur être utile. Mettez les élèves au défi de trouver diverses méthodes de collecte de données (interviews personnelles, sondages par la poste, sondages par courriel, sondages par Internet) et d'en décrire les avantages et les inconvénients. Demandez-leur de résumer les méthodes de sondage et d'en faire une présentation sous la forme qu'ils préfèrent.

Mots-clés
• Enquête

Section 11.2 – La collecte des données (pp. 422-429)

Durée : de 2 à 3 périodes

RAG : L'élève pourra recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.

8e année	**9e année**	**10e année**
SP1 Critiquer les façons dont des données sont présentées.	**SP2** Sélectionner et défendre le choix d'utiliser soit une population soit un échantillon pour répondre à une question. **SP3** Élaborer un plan de collecte, de présentation et d'analyse de données et le mettre en œuvre : • en formulant une question d'enquête; • en choisissant une méthode de collecte de données appropriée qui tient compte des considérations sociales; • en sélectionnant une population ou un échantillon; • en recueillant des données; • en représentant les données recueillies d'une manière appropriée; • en tirant des conclusions pour répondre à la question.	

RAS : Sélectionner et défendre le choix d'utiliser soit une population soit un échantillon pour répondre à une question. **[C, L, R, RP]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Déterminer si une situation donnée représente le choix d'un échantillon ou d'une population.
B. Fournir un exemple de situation dans lequel la population peut être utilisée pour répondre à une question et justifier ce choix.
C. Fournir un exemple de question dans lequel une limitation empêche le choix d'une population, et décrire la limitation, p. ex. : très chers, pas assez de temps, ressources limitées.
D. Trouver et critiquer un exemple donné dans le quel une généralisation à partir d'un échantillon peut ou ne peut pas être valide pour cette population.

RAS : Élaborer un plan de collecte, de présentation et d'analyse de données et le mettre en œuvre :

- en formulant une question d'enquête;
- en choisissant une méthode de collecte de données appropriée qui tient compte des considérations sociales;
- en sélectionnant une population ou un échantillon;
- en recueillant des données;
- en représentant les données recueillies d'une manière appropriée;
- en tirant des conclusions pour répondre à la question.

[C, R, RP, T, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Créer une grille pour évaluer un projet qui inclut l'évaluation :
- d'une question d'enquête;
- le choix d'une méthode de collecte de données qui inclut des considérations sociales;
- la sélection d'une population ou d'un échantillon et justifier le choix;
- la présentation des données recueillies;
- les conclusions pour répondre à la question.

B. Élaborer un plan de projet qui décrit :
- une question d'enquête;
- la méthode de collecte de données qui inclut des considérations sociales;
- la méthode de sélection d'une population ou d'un échantillon;
- la méthode à utiliser pour la collecte des données;
- les méthodes pour l'analyse et la présentation des données.

C. Réaliser le projet selon le plan, tirer des conclusions et les communiquer à un auditoire.

D. Auto-évaluer le projet terminé; en appliquant la grille prévue à cet effet.

Pistes d'enseignement
• Il est possible que certains élèves ne comprennent pas la différence entre une population et un échantillon. Aidez-les à saisir le sens de ces deux termes en utilisant des exemples qui leur sont familiers. Insistez sur l'importance du contexte pour les aider à déterminer s'il s'agit d'une population ou d'un échantillon.
• Dans la présente section, vous pourriez utiliser le site *Recensement à l'école — Canada!* (http://www19.statcan.gc.ca/r000-fra.htm), qui regroupe des données sur divers sujets touchant les jeunes au Canada, comme la matière préférée, la taille, la couleur des yeux ou les émissions de télé. Ce site leur offre un excellent moyen de participer à la collecte et à l'analyse de données les concernant et de découvrir le fonctionnement d'un recensement.

Pistes d'évaluation
• Lisez la question de sondage suivante : Les élèves des niveaux élémentaire, intermédiaire et secondaire devraient-ils avoir le droit d'utiliser une calculatrice pour tous leurs examens de mathématiques? Oui _____ Non _____ Comment pourrait-on modifier cette question pour que l'information recueillie soit plus pertinente? Justifiez votre réponse.

- Pour chaque situation, déterminez la population visée et indiquez si vous feriez votre enquête auprès de la population ou d'un échantillon uniquement.
  a. Le propriétaire du restaurant Vito voudrait connaître le mets préféré de ses clients du midi.
  b. Bell Canada voudrait savoir combien de ses clients souhaiteraient avoir la fonction d'identification du demandeur sur leur téléphone.
  c. Santé Canada voudrait connaître les raisons pour lesquelles certains Canadiens ont refusé de se faire vacciner contre la grippe H1N1.
- Lisez les scénarios ci-dessous et expliquez pourquoi les généralisations énoncées posent un problème.
  a. À la cafétéria de l'école, on a effectué un sondage pour déterminer quelles collations pourraient être offertes durant les pauses les jours de classe. Le préposé de la cafétéria a recueilli l'information à partir des questionnaires remis à chaque quatrième personne qui se trouvait dans la file d'attente durant une journée donnée. Selon les résultats du sondage, les élèves aimeraient se voir offrir plus de barres granola durant les pauses.
  b. Les membres du conseil étudiant effectuent un sondage pour connaître la meilleure façon d'utiliser le budget des activités de la prochaine année scolaire. Ils ont remis un questionnaire au hasard à des élèves qui assistaient à une partie de soccer. Selon les résultats du sondage, le budget devrait être consacré surtout aux équipes sportives.

Approfondissement

Posez cette question aux élèves : « Pourquoi les entreprises offrent-elles des activités gratuites dans Internet même si ces activités et le maintien de leur site leur coûtent de l'argent? » Demandez-leur comment ces entreprises utilisent ces offres gratuites pour vendre plus de produits ou de services.

Mots-clés

- Population
- Échantillon

Section 11.3 – La probabilité dans la vie courante (pp. 430-439)

Durée : 3 périodes

RAG : L’élève pourra recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.
L’élève pourra utiliser les probabilités expérimentales ou théoriques pour représenter et résoudre des problèmes comportant des incertitudes.

8e année	9e année	10e année
	SP3 Élaborer un plan de collecte, de présentation et d’analyse de données et le mettre en œuvre : • en formulant une question d’enquête; • en choisissant une méthode de collecte de données appropriée qui tient compte des considérations sociales; • en sélectionnant une population ou un échantillon; • en recueillant des données; • en représentant les données recueillies d’une manière appropriée; • en tirant des conclusions pour répondre à la question.	
SP2 Résoudre des problèmes de probabilité reliés à des événements indépendants.	**SP4** Démontrer une compréhension de l’utilisation de la probabilité dans la société.	

RAS : Élaborer un plan de collecte, de présentation et d’analyse de données et le mettre en œuvre :

- en formulant une question d’enquête;
- en choisissant une méthode de collecte de données appropriée qui tient compte des considérations sociales;
- en sélectionnant une population ou un échantillon;
- en recueillant des données;
- en représentant les données recueillies d’une manière appropriée;
- en tirant des conclusions pour répondre à la question.

[C, R, RP, T, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Créer une grille pour évaluer un projet qui inclut l’évaluation :
- d’une question d’enquête;
- le choix d’une méthode de collecte de données qui inclut des considérations sociales;
- la sélection d’une population ou d’un échantillon et justifier le choix;
- la présentation des données recueillies;
- les conclusions pour répondre à la question.

B. Élaborer un plan de projet qui décrit :
- une question d’enquête;
- la méthode de collecte de données qui inclut des considérations sociales;
- la méthode de sélection d’une population ou d’un échantillon;
- la méthode à utiliser pour la collecte des données;
- les méthodes pour l’analyse et la présentation des données.

C. Réaliser le projet selon le plan, tirer des conclusions et les communiquer à un auditoire.

D. Auto-évaluer le projet terminé en appliquant la grille prévue à cet effet.

RAS : Démontrer une compréhension de l’utilisation de la probabilité dans la société. **[C, L, R, T]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Fournir un exemple, tiré de divers médias imprimés et électroniques tels que les journaux et Internet, dans lequel la probabilité est utilisée.

B. Déterminer les hypothèses associées à une probabilité donnée et expliquer les limites de chaque hypothèse.

C. Expliquer comment une même probabilité peut être utilisée pour appuyer des positions contradictoires.

D. Expliquer, en utilisant des exemples, comment les décisions basées sur la probabilité peuvent être une combinaison de la probabilité théorique, de la probabilité expérimentale et du jugement subjectif.

Pistes d’enseignement
• Il pourrait être utile à certains élèves de revoir la façon de calculer la moyenne, la médiane et le mode.
• Invitez les élèves à se remémorer les différences entre la probabilité expérimentale et la probabilité théorique. Clarifiez les concepts moins bien compris.
• Donnez aux élèves l’occasion d’explorer les médias pour y trouver des exemples de prédictions fondées sur la probabilité dans la vie courante.
• Donnez aux élèves l’occasion d’explorer le processus de prise de décision fondé sur la probabilité. À l’aide d’un échantillon, ils doivent déterminer la probabilité d’un événement puis utiliser les résultats obtenus et poser un jugement subjectif pour faire des prédictions. Ensuite, ils doivent justifier la vraisemblance de ces prédictions en se basant sur leurs suppositions. Dans la mesure du possible, essayez de vérifier la vraisemblance des prédictions faites par les élèves.
• En classe, parcourez les médias pour y trouver des exemples où la probabilité permet de confirmer ou d’infirmer une position.

Pistes d’évaluation
• Invitez les élèves à se rendre sur le site Web http://climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/canada_f.html et à y chercher des données sur leur ville qui leur permettraient de faire des prédictions pour le mois en cours (précipitations, température moyenne, etc.). Discutez des suppositions qu’ils auraient pu formuler pour faire ces prédictions et expliquez les limites de ces suppositions.

Approfondissement
Mettez les élèves au défi d’utiliser l’information accessible au Lien Internet de la page 431 de leur manuel pour faire une recherche sur les types de gènes qui déterminent la couleur des yeux. Invitez-les à présenter leurs résultats à la classe. À la question 13, les élèves font une recherche sur l’analyse des données que doit effectuer un actuaire pour déterminer la probabilité qu’un individu soit impliqué dans un accident d’auto ainsi que les coûts qui y sont associés. Le Lien Internet leur sera utile. Les élèves discutent de ces questions : – Pourquoi tenir des élections si un sondage est suffisant? – Comment peut-on amplifier un biais avec un petit échantillon? Demandez-leur d’examiner la taille de l’échantillon et de déterminer le nombre de réponses nécessaires dans le sondage. Les élèves verront que, si la population est petite, ils doivent interroger un plus grand nombre de personnes que dans le cas d’une plus grande population, où 10% des individus est souvent suffisant. Demandez-leur d’évaluer les promesses faites dans les publicités d’une loterie comme la 6/49 quant à la probabilité de gagner.

Mots-clés	
• Échantillon biaisé • Généraliser	• Supposition

Section 11.4 – L'élaboration et la réalisation d'un projet de recherche
(pp. 440-443)

Durée : environ 4 périodes

RAG : L'élève pourra recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.
L'élève pourra utiliser les probabilités expérimentales ou théoriques pour représenter et résoudre des problèmes comportant des incertitudes.

8e année	9e année	10e année
	SP3 Élaborer un plan de collecte, de présentation et d'analyse de données et le mettre en œuvre : • en formulant une question d'enquête; • en choisissant une méthode de collecte de données appropriée qui tient compte des considérations sociales; • en sélectionnant une population ou un échantillon; • en recueillant des données; • en représentant les données recueillies d'une manière appropriée; • en tirant des conclusions pour répondre à la question.	
SP2 Résoudre des problèmes de probabilité reliés à des événements indépendants.	**SP4** Démontrer une compréhension de l'utilisation de la probabilité dans la société.	

RAS : Élaborer un plan de collecte, de présentation et d'analyse de données et le mettre en œuvre :

- en formulant une question d'enquête;
- en choisissant une méthode de collecte de données appropriée qui tient compte des considérations sociales;
- en sélectionnant une population ou un échantillon;
- en recueillant des données;
- en représentant les données recueillies d'une manière appropriée;
- en tirant des conclusions pour répondre à la question.

[C, R, RP, T, V]

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Créer une grille pour évaluer un projet qui inclut l’évaluation :
- d’une question d’enquête;
- le choix d’une méthode de collecte de données qui inclut des considérations sociales;
- la sélection d’une population ou d’un échantillon et justifier le choix;
- la présentation des données recueillies;
- les conclusions pour répondre à la question.

B. Élaborer un plan de projet qui décrit :
- une question d’enquête;
- la méthode de collecte de données qui inclut des considérations sociales;
- la méthode de sélection d’une population ou d’un échantillon;
- la méthode à utiliser pour la collecte des données;
- les méthodes pour l’analyse et la présentation des données.

C. Réaliser le projet selon le plan, tirer des conclusions et les communiquer à un auditoire.

D. Auto-évaluer le projet terminé en appliquant la grille prévue à cet effet.

RAS : Démontrer une compréhension de l’utilisation de la probabilité dans la société. **[C, L, R, T]**

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l’élève a bien atteint le RAS correspondant.

A. Fournir un exemple, tiré de divers médias imprimés et électroniques tels que les journaux et Internet, dans lequel la probabilité est utilisée.

B. Déterminer les hypothèses associées à une probabilité donnée et expliquer les limites de chaque hypothèse.

C. Expliquer comment une même probabilité peut être utilisée pour appuyer des positions contradictoires.

D. Expliquer, en utilisant des exemples, comment les décisions basées sur la probabilité peuvent être une combinaison de la probabilité théorique, de la probabilité expérimentale et du jugement subjectif.

Pistes d’évaluations
• Voici une liste de suggestions de projets en statistique que vous pourriez proposer aux élèves. a. Déterminez le nombre d’heures d’étude par semaine consacrées à chaque matière. Le résultat diffère-t-il entre la septième, la huitième et la neuvième années? b. Déterminez le moyen de transport utilisé par les élèves pour se rendre à l’école. Le résultat diffère-t-il selon le niveau scolaire? c. Déterminez l’activité la plus populaire pratiquée par les élèves après l’école. Le résultat diffère-t-il selon le niveau scolaire? Le résultat diffère-t-il entre les garçons et les filles? d. Déterminez le nombre d’heures d’ensoleillement par mois dans votre collectivité. Comparez le résultat avec celui de deux autres collectivités dans la province et proposez des raisons pour expliquer les différences. e. Déterminez les cinq céréales préférées des élèves dans votre classe ou l’école. Vous pourriez également interroger des adultes afin de pouvoir établir une comparaison entre la consommation de céréales des adultes et celle des élèves. Comparez les résultats obtenus au volume de ventes du supermarché de la région afin de situer la consommation de céréales dans votre école par rapport à celle de la collectivité. f. Déterminez la marque de jeans la plus populaire chez les jeunes appartenant à votre groupe d’âge. À partir des résultats obtenus, écrivez une lettre à un magasin de votre région pour faire des

recommandations en ce qui concerne la commande de certaines marques de jeans. Vous pourriez également comparer les résultats obtenus pour différents groupes d’âge.

g. Élaborez un sondage sur des questions d’intérêt que vous auront suggérées le conseil étudiant ou un comité de votre localité.

h. Recueillez des données pour établir une relation entre la note moyenne figurant sur le dernier bulletin des élèves et :
   - le temps passé à regarder la télévision;
   - le temps consacré aux devoirs;
   - la couleur des cheveux;
   - la grandeur des chaussures.

i. Effectuez un sondage pour recueillir des données sur :
   - l’équipe nationale de hockey préférée des élèves;
   - l’instrument de musique préféré des élèves;
   - la barre de chocolat ou la saveur de croustille préférée des élèves.

-D-

Annexes

Sommaire

Annexe A :	Séquence d'enseignement suggérée	160
Annexe B :	Solutions des pistes d'évaluation	161
Annexe C :	Vocabulaire mathématique (pour l'immersion)	168
Annexe D :	Liste de sites Internet utiles	169
Annexe E :	Références	170

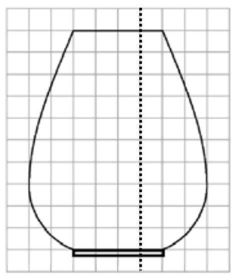
Annexe A
Séquence d'enseignement suggérée

Chapitres	Titre
2	Les nombres rationnels
3	Les puissances et les exposants
5	À la découverte des polynômes
7	La multiplication et la division des polynômes
8	La résolution d'équations linéaires
9	Les inéquations linéaires
6	Les relations linéaires
1	La symétrie et l'aire de la surface
4	Les facteurs d'échelle et la similarité
10	La géométrie du cercle
11	L'analyse des donnnées

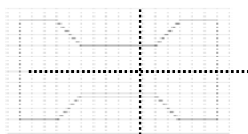
Annexe B
Solutions des pistes d’évaluation

SECTION 1.1

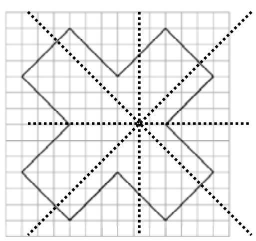
- a.



b.



c.



SECTION 1.2

- Bien qu’il existe des exceptions, en général les formes ne seront pas reliées par une symétrie axiale ou de rotation.
- a. Symétrie axiale

  b. Symétrie axiale
- Le dallage ne démontre pas une symétrie axiale en raison de la couleur alternante des N. Il présente une symétrie de rotation et le centre de rotation se situe au centre du dessin.

SECTION 1.3

- 148,5 m^2
- On a omis les zones cachées lors du calcul de l’aire. La bonne réponse est 532 cm^2.
- 4500 cm^2

SECTION 2.1

- Les réponses peuvent varier. Voici des réponses possibles :

  a. $-\frac{3}{4}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}$

  b. $\frac{3}{8}, \frac{5}{12}, \frac{11}{12}$

  c. –3,575, –3,55, –3,525

  d. $\frac{7}{20}, \frac{11}{30}, \frac{23}{60}$

  e. $\frac{37}{60}, \frac{19}{30}, \frac{13}{20},$
- $-\frac{7}{8}, -\frac{1}{2}, 1{,}2, \frac{5}{3}, 2{,}6$

SECTION 2.2

- Les réponses peuvent varier pour les estimations. Voici les valeurs calculées :

  a. –2,58

  b. 1,38

  c. –27,3

  d. 26,758

  e. –5,4
- 63,50 $
- Étendue = 13,9

  Moyenne = -0,2

  Médiane = 0,6

SECTION 2.3

- a. La valeur totale des actions a diminué de 12,50 $.

  b. Les actions du titre Scotia Silver sont en baisse de –0,25 et celles du titre Brunswick Copper, en hausse de +0,125.
- $\frac{9}{5} \div \left(-\frac{3}{3}\right) = -\frac{9}{5}$

  $2\frac{1}{5} \div 1\frac{6}{8} = \frac{44}{35}$

  $-3\frac{1}{10} \div \frac{5}{6} = -\frac{93}{25}$

  $-\frac{1}{4} \div \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$

Comme $\frac{44}{35} > 1$, $\frac{1}{2} < 1$, et que les autres valeurs sont négatives, l'expression ayant le plus grand quotient est la suivante :
$2\frac{1}{5} \div 1\frac{6}{8}$.

SECTION 2.4

- a. Jason en est venu à une bonne conclusion, car ses deux solutions fonctionnent avec l'équation de départ.

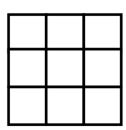
  b. Le bouton $\sqrt{\ }$ de la calculatrice permet d'obtenir uniquement la racine carrée principale (positive) d'un nombre.
- 10,4 cm
- Les nombres 30, 1,6 et $\frac{2}{5}$ ne sont pas des carrés parfaits.
- Les réponses peuvent varier. Voici des réponses possibles :

  a. 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 ou48

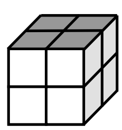
  b. N'importe quel nombre rationnel compris entre 0,49 et 0,64, comme 0,5 ou $\frac{1}{2}$.

SECTION 3.1

- 3^2 :



  2^3 :



- a. Il peut trouver 9^4 en calculant $9 \times 9 \times 9 \times 9$.

  b. Comme $9 = 3 \times 3$, il peut exprimer 9^4 comme étant $(3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3)$, ou 3^8, et utiliser ensuite sa calculatrice.
- On peut exprimer 20^3 comme étant $(2 \times 10)^3$ et 40^3 comme étant $(4 \times 10)^3$. Il revient au même d'exprimer au cube le premier chiffre et de multiplier par 1000 ou d'ajouter trois zéros. Comme $2^3 = 8$ (un chiffre) et $4^3 = 64$ (deux chiffres), on comprend pourquoi 20^3 comporte quatre chiffres (8000) et 40^3, cinq chiffres (16 000).

- On peut attribuer un grand nombre de valeurs. La plus petite paire de nombres entiers est $a = 2$, $b = 1$. Toutes les paires de nombres où la valeur de *b* est deux fois plus grande que la valeur de *a* sont bonnes.
- a. 6

  b. 4

  c. 5
- a. 5^2

  b. $(-5)^2$
- On peut modéliser 6^2 en dessinant un carré d'une longueur de 6, et 6^3 en dessinant un cube d'une longueur de 6.

SECTION 3.2

- En appliquant les lois des exposants, on obtient $2^0 \times 5^0 \times 10^1$. Ce qui équivaut à $1 \times 1 \times 10$, soit à un produit de 10.
- a. 16

  b. 7

  c. 145
- 6^4
- $1024 = 1^2 \times 32^2 = 2^2 \times 16^2 = 4^2 \times 8^2$

SECTION 3.3

- $-\frac{137}{8}$
- a. –36

  b. 4
- Yvan aurait dû simplifier la deuxième parenthèse avant d'appliquer l'exposant. La façon de procéder est la suivante :

$$\begin{aligned}(15 \div 5)^4 + (2+5)^2 &= (3)^4 + (7)^2 \\ &= 81 + 49 \\ &= 130\end{aligned}$$

- 1,75
- $\frac{4}{33}$

SECTION 3.4

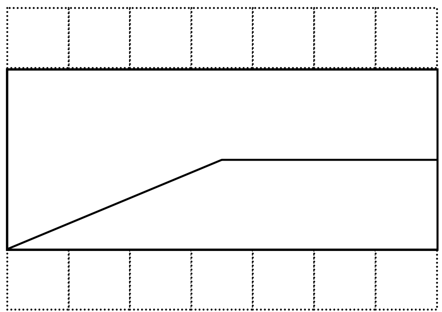
- a. 4,3 m

  b. 4,6 m

c. Non, car elle est trop longue.

- a. –12,2 ^{0}C
  b. –26,1 ^{0}C
  c. 20 ^{0}C

SECTION 4.1

- 
- On a utilisé un facteur d'échelle supérieur à 1, car le deuxième dessin est plus grand que le premier.
- En mesurant tous les points correspondants des deux images; si le facteur d'échelle est constant, on obtient un agrandissement précis. Dans l'exemple présenté, on a utilisé un facteur d'échelle de 2,5 pour obtenir un agrandissement précis.

SECTION 4.2

- 0,11
- a. Une distance de 4 cm sur la carte correspond à une distance réelle de 650 km sur la route.
  b. $\frac{1}{1\,625\,000}$
- a. 78
  b. 1260
  c. 80

SECTION 4.3

- 2
- 19,7 m
- 6 m
- Les triangles sont semblables (facteur d'échelle de 1,8).

SECTION 4.4

- 18,75 cm sur 26,25 cm
- Le schéma doit représenter un carré dont chaque côté mesure 13,7 cm.

SECTION 5.1

- a. $3x+5y$
  b. $6x+2y$
- a. $2a+4b$
  b. $2a+3b$

- Les réponses peuvent varier. Voici des réponses possibles :
  a. x^2+5x-4
  b. $4x+1$
  c. x^2+3x

SECTION 5.2

- a. $3p+7q$
  b. $6p$
- a. $18b+16c$
  b. 670 cm
- a. Égaux
  b. Non égaux
  c. Non égaux
- a. $6n+4$
  b. $4x+10y+14$
- $5x^2$ et $-2x^2$

SECTION 5.3

- a. $(-x+2)+(2x+3)$

  $x+1$
  Former et annuler toutes les paires nulles.
  b. $(x+1)-(-2x+2)$

  $(x+1)+(2x-2)$
  Trouver le terme opposé de la seconde expression et l'ajouter à la première expression.

  $3x-1$
  Former et annuler toutes les paires nulles.
- a. $5x^2-7x$
  b. $4m^2-2mn-2$
- $(2x^2-3x+2)-(x^2+x-1)$

  $2x^2-3x+2-x^2-x+1$

  $2x^2-4x+3$

SECTION 6.1

- a. Linéaire

x	*y*
–3	–15
–2	–11
–1	–7
0	–3
1	1
2	5
3	9

  b. Non linéaire

x	*y*
–3	27
–2	12
–1	3
0	0
1	3
2	12
3	17

  c. Linéaire

x	*y*
–3	–25
–2	–18
–1	–11
0	–4
1	3
2	10
3	17

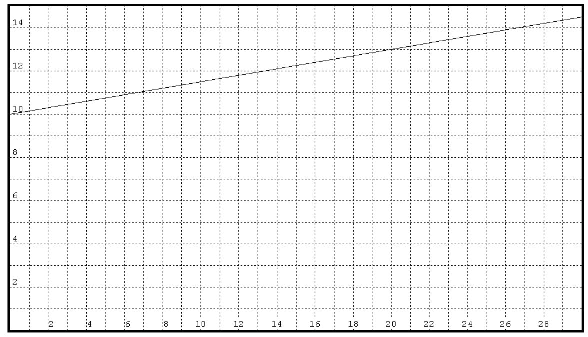
- $y = 4x + 5$; 65, 105
- y = 0,5x + 10; voici un exemple de situation pour illustrer l’équation : il faut débourser 10 $ pour une pizza de 12 pouces et 50 ¢ pour chaque garniture additionnelle.
- 360 $

SECTION 6.2

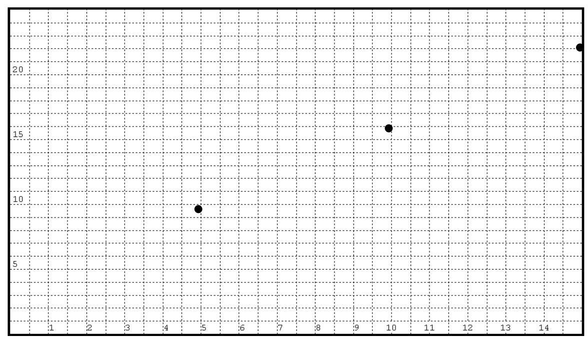
- Il s’agit de la relation linéaire $y = 4x$. Voici un exemple de situation qui pourrait être représentée par ce graphique : La vitesse d’une voiture qui était à l’arrêt se met à augmenter de 4 mètres par seconde.

SECTION 6.3

- 25 $



- a.



  b. Comme la distance du trajet est une variable continue, il faut relier les points.

  c. y = 1,25x + 3

  d. Les compagnies de taxi fixent un tarif de départ pour l’utilisation du service. Dans le présent cas, ce tarif est de 3 $.

  e. 17,6 km

  f. 18 $

- a.

x	*y*
20	4
40	4
60	4

  b. Il s’agit d’une relation linéaire dont la représentation graphique est une droite horizontale.

  c. Voici un exemple de situation possible : Une personne se trouvant à 4 m de sa maison décide de s’arrêter pour discuter un peu avec quelqu’un qu’elle vient de rencontrer.

  d. $y = 4$

SECTION 7.1

- a. $12n^2$

  b. $10k^2$

c. $30xy$

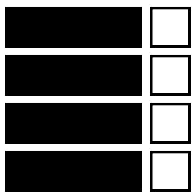
- a. $3x^2$

  b. $2y$

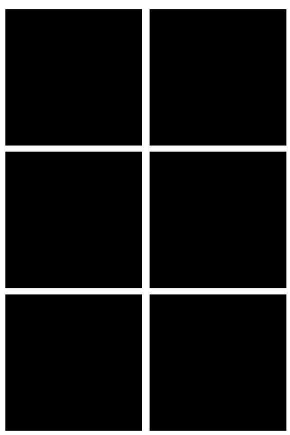
  c. $6a$

SECTION 7.2

- $2x+2$ sur 4
- a. $4x-4$



  b. $6x^2$



- $-4m(-2+m) = 8m - 4m^2$
- a. $10m^2 + 15m$

  b. $-n^2 - n$

  c. $2{,}6x^2 - 6{,}5x$

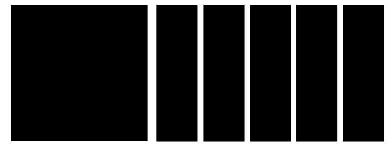
  d. $-3m^2 + 6m$

  e. $-12{,}3k^2 + 15{,}9k$
- a. $25x^2 + 15x$

  b. 130 m

SECTION 7.3

- a-b.



  c. $x+5$

  d. $\dfrac{x^2+5x}{x} = x+5$

- a. Dimensions du grand rectangle : $3x$ sur $x+2$

  Dimensions du petit rectangle : x sur $2x+4$

  b. Dimensions : 2,3 m sur 8,6 m; aire : 19,78 m^2

  c. 9,89 m^2
- a. 9

  b. 9

  c. Les résultats sont égaux.

  d. Il est plus facile d'évaluer l'expression après la division, car le calcul est beaucoup plus simple puisqu'il suffit de faire une addition.
- $3x(2x+4) = 6x^2 + 12x$
- $\dfrac{-12y+6}{6} = -2y+1$

SECTION 8.1

- 30 000 boîtes
- a. x = 0,2

  b. m = 0,75

  c. $p = 4$

SECTION 8.2

- a. $x = 1$

  b. m = 0,08

  c. $x = \dfrac{37}{3}$
- Rob. Brenda devra attendre 6 semaines et Rob 5 semaines avant d'acheter le lecteur de CD.
- 23
- 95 personnes
- 1 410 $

SECTION 8.3

- a. $3(11-5)=3(6)=18$

  b. 0,2 (4+3) = 0,2(7) = 1,4
- a. $x=10$

  b. m = 0,2

  c. x = 0,7

  d. $x=18$

  e. $x=-4$

  f. $x=\frac{5}{6}$
- 8,2 cm
- 50 km/h et 55 km/h

SECTION 8.4

- 14 cm
- 10 cm
- 3 unités sur 4 unités
- a. $x=5$

  b. $z=-1$

  c. $x=-\frac{8}{7}$

  d. $b=6$
- 50 exemplaires

SECTION 9.1

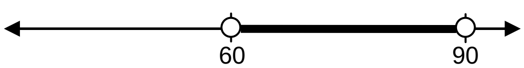
- Les réponses peuvent varier. Voici des réponses possibles :

  a. 1, 2, 3

  b. 1, 2, 3, 4, 5, 6

  c. 6, 7, 8, 9
- a.

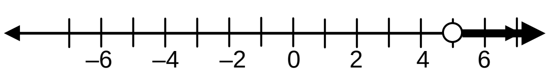
  b.



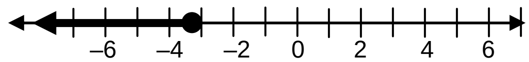
- a. $x\geq 3$

  b. $x<-2$

  c. $-3<x<5$
- a.



  b.



SECTION 9.2

- Les réponses peuvent varier. Voici des réponses possibles :

  a. ..., –7, –6, –5, –4

  b. –2, –1, 0, 1, ...

  c. –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4, 5
- a. $x\leq 7$

  b. $x<11$

  c. $x \geq -1{,}2$

  d. $x < 7{,}7$

  e. $x\leq -4$

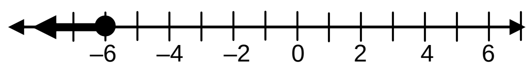
  f. $x\leq -13$

- $5(x+2)\leq 25$; $x\leq 5$

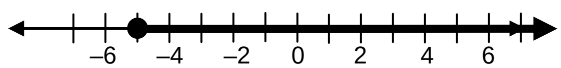
  La valeur de x doit être supérieure à –2, car les dimensions du rectangle, 5 et $x+2$, doivent être positives.

SECTION 9.3

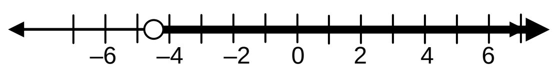
- Au moins 94 %
- Comme la solution est $x<-6$, les seuls nombres de l'ensemble sont –14 et –9.
- a.



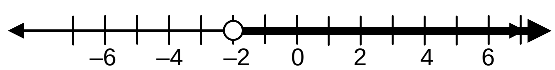
  b.



  c.



  d.



- La solution de l'inéquation $3n-2>8$ est $n>\frac{10}{3}$ et la solution de l'inéquation $3n+4<14$ est $n<\frac{10}{3}$. Comme aucune de ces solutions ne comprend le nombre $\frac{10}{3}$, les inéquations n'ont aucune solution commune. Pour que les inéquations aient exactement une solution commune, il faut les modifier respectivement comme suit : $3n-2 \geq 8$ et $3n+4 \leq 14$.

SECTION 10.1

- $\angle BCD = 56^0$, $\angle BED = 28^0$
- Ils doivent l'installer deux fois plus loin de la porte d'entrée que l'ancienne caméra.

SECTION 10.2

- Dessiner deux cordes sur la table et déterminer la bissectrice perpendiculaire de chacune d'elles. Le point de rencontre des deux bissectrices perpendiculaires constitue le centre du cercle.
- 2,64 mm
- 8,94 cm

SECTION 10.3

- 11,7 km

SECTION 11.1

- a. Biaisé, car les répondants étaient en train de regarder une partie de soccer.

  b. Non biaisé, car les répondants ont été choisis au hasard.
- Non biaisé – Choisir au hasard une classe de chaque niveau dans l'école.

  Biaisé – Choisir tous les membres de l'équipe de basket-ball.
- a. Si le répondant appartient à une classe économique faible, il n'a peut-être pas les moyens de s'offrir ce genre de chaussures.

  b. Si le répondant appartient à une classe économique faible, il ne va peut-être jamais en vacances avec sa famille.

  c. Dans certaines cultures, on ne mange pas certaines viandes. De plus, les végétariens ne mangent aucune viande.

  d. Certaines personnes ne jouent jamais aux cartes en raison de leurs croyances religieuses.

SECTION 11.2

- Séparez la question en trois parties visant respectivement les élèves de l'élémentaire, les élèves de l'intermédiaire et les élèves du secondaire. Les attentes à l'égard de l'utilisation de la calculatrice diffèrent selon le niveau scolaire.
- a. Les clients du restaurant Vito; auprès d'un échantillon.

  b. Les clients de Bell; auprès de la population.

  c. La population canadienne; auprès d'un échantillon.
- a. Comme le questionnaire est remis uniquement à des élèves se trouvant à la cafétéria, on présume que ceux-ci apprécient déjà les collations offertes. Les élèves qui n'aiment pas les collations offertes ne sont probablement pas à la cafétéria. Le sondage aurait dû être effectué auprès d'un groupe plus large dans l'école.

  b. Les élèves qui assistent à une partie de soccer souhaitent probablement se voir offrir d'autres événements sportifs. Le sondage aurait dû être effectué auprès d'un groupe plus large dans l'école.

Annexe C

Vocabulaire mathématique

- La virgule (,) est utilisée pour la décimale. Il n'y a pas de point en français.

  Ex. : ~~$13.45~~ **13,45 $**
  Ex. : ~~1468~~ ou **1 468** (lorsque le nombre comporte seulement quatre chiffres, l'espace n'est pas obligatoire entre les milliers et les centaines)

- Nombres pairs : 2, 4, 6, 8, …
  Nombres impairs : 1, 3, 5, 7, …

- Tableau de vocabulaire :

Symbole	Vocabulaire	Opération	Réponses
+	« plus » ou « et »	une addition	la somme
-	« moins »	une soustraction	la différence
x	« fois »	une multiplication	le produit
÷	« divisé par »	une division	le quotient

- Un chiffre : **3**
  Un nombre : **435** (ce nombre est constitué des chiffres **4**, **3** et **5**)

- Cent, mille… ~~un~~ cent, ~~un~~ mille
  Ex. : cent douze = **112**
  Mille deux cent-treize = **1 213 ou 1213**

- Mille est invariable. Ex. : deux mille = **2 000 ou 2000**

- Vingt et cent prennent un « s » quand ils sont multipliés et qu'ils terminent le nombre.
  Ex. : **200** = deux cents **203** = deux cent trois

- Un trait d'union (–) si le nombre est plus petit que 100.
  Ex. : **104** = cent quatre
  135 = cent trente-cinq
  4 433 ou 4433 = quatre mille quatre cent trente-trois

Annexe D

Sites Internet utiles

- **Site du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance :**

  http://www.gov.pe.ca/educ/

- **Site créé pour les enseignants de mathématiques de l'Î.-P.-É. par le spécialiste des mathématiques et des sciences au secondaire :**

  http://sites.google.com/site/mathsipe/

- **Site de *MathLinks*** (7-9) (anglais) :

  http://www.mcgrawhill.ca/school/secondary/mathlinks/index.php

- **Site du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC) :**

  http://www.wncp.ca/

- **Logiciel Autograph (pour télécharger la version essai de 30 jours) :**

  http://www.autograph-math.com/download/index.shtml

Annexe E
Références

American Association for the Advancement of Science [AAAS-Benchmarks]. *Benchmark for Science Literacy*. New York, NY: Oxford University Press, 1993.

Banks, James A. and Cherry A. McGee Banks. *Multicultural Education: Issues and Perspectives*. Boston: Allyn and Bacon, 1993.

Black, Paul and Dylan Wiliam. “Inside the Black Box: Raising Standards Through Classroom Assessment.” *Phi Delta Kappan*, 20, October 1998, pp.139-148.

British Columbia Ministry of Education. *The Primary Program: A Framework for Teaching*, 2000.

Council of Atlantic Ministers of Education and Training. *Atlantic Canada Mathematics Assessment Resource Entry-3*, 2008.

Davies, Anne. *Making Classroom Assessment Work*. British Columbia: Classroom Connections International, Inc., 2000.

Hope, Jack A.. *et. al*. *Mental Math in the Primary Grades*. Dale Seymour Publications, 1988.

National Council of Teachers of Mathematics. *Mathematics Assessment: A Practical Handbook*. Reston, VA: NCTM, 2001.

National Council of Teachers of Mathematics. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM, 2000.

New Brunswick Department of Education. *Mathematics: Grade 7 Curriculum* (draft). January 2008.

Rubenstein, Rheta N. *Mental Mathematics Beyond the Middle School: Why? What? How?* September 2001, Vol. 94, Issue 6, p. 442.

Shaw, Jean M. and Mary Jo Puckett Cliatt. “Developing Measurement Sense.” In P.R. Trafton (ed.), *New Directions for Elementary School Mathematics* (pp. 149–155). Reston, VA: NCTM, 1989.

Steen, Lynn Arthur (ed.). *On the Shoulders of Giants – New Approaches to Numeracy.* Washington, DC: National Research Council, 1990.

Van de Walle, John A. and Louann H. Lovin. *Teaching Student-Centered Mathematics, Grades 5-8.* Boston: Pearson Education, Inc. 2006.

Western and Northern Canadian Protocol. *Common Curriculum Framework for K-9 Mathematics*, 2006.