

---

---

# MATHÉMATIQUES

## 10<sup>e</sup> – 12<sup>e</sup> ANNÉE

---

### INTRODUCTION

Le programme d'études de mathématiques de l'Alberta de la 10<sup>e</sup> à la 12<sup>e</sup> année est basé sur le *Cadre commun du programme d'études de mathématiques 10-12* du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens de janvier 2008. Le programme d'études de l'Alberta inclut des concepts énoncés et des résultats d'apprentissage généraux et spécifiques qui ont été établis dans le Cadre commun. La version française a pour objectif de répondre aux besoins des élèves des écoles francophones et d'immersion.

### HISTORIQUE

Le *Cadre commun du programme d'études de mathématiques 10-12* du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens de janvier 2008 a été élaboré par les sept ministères de l'Éducation concernés (Alberta, Colombie-Britannique, Manitoba, Saskatchewan, Territoires du Nord-Ouest, Territoire du Yukon et Nunavut), en collaboration avec des enseignants, des administrateurs, des parents, des représentants du milieu des affaires, des professeurs et d'autres personnes. La philosophie de l'apprentissage des mathématiques, les résultats d'apprentissage généraux et spécifiques ainsi que les indicateurs de rendement qui ont été approuvés par les sept autorités participantes sont présentés dans le présent document.

### PHILOSOPHIE CONCERNANT LES ÉLÈVES ET L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES

Les élèves sont des apprenants curieux et actifs ayant tous des intérêts, des habiletés, des besoins et des buts de carrière qui leur sont propres. Chacun arrive à l'école avec son propre bagage de connaissances, de vécu, d'attentes et d'acquis. Un élément clé de la réussite du développement de la littératie mathématique est l'établissement de liens avec ces acquis, leur vécu, leurs buts et leurs aspirations.

Les élèves apprennent quand ils attribuent une signification à ce qu'ils font; et chacun d'entre eux doit construire son propre sens des mathématiques basé sur une variété de situations d'apprentissage. 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. En utilisant du matériel de manipulation et une variété d'approches pédagogiques, les enseignants peuvent mieux répondre aux multiples styles d'apprentissage, aux diverses origines culturelles de leurs élèves ainsi qu'à leurs stades de développement respectifs. Ces approches concourent au développement de concepts mathématiques valides et transférables : quels que soient leurs niveaux, tous les élèves bénéficieront d'un enseignement appuyé par une 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, respecter et incorporer 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 que les solutions peuvent varier selon la façon de comprendre le problème.

## **PERSPECTIVES DES PREMIÈRES NATIONS, DES MÉTIS ET DES INUITS**

Les élèves des Premières nations, des Métis et des Inuits de l'Ouest et du Nord canadiens viennent de régions géographiques diverses et ont un vécu culturel et linguistique varié. Ils fréquentent l'école dans différents milieux comprenant des communautés urbaines, rurales et isolées. Les enseignants doivent comprendre la diversité de cultures et de vécus de leurs élèves.

Les élèves des Premières nations, des Métis et des Inuits ont souvent une vision globale de leur milieu et apprennent le mieux de façon holistique. Ils cherchent à établir des liens dans leur apprentissage et apprennent mieux lorsque les mathématiques sont mises en contexte plutôt que présentées comme un ensemble d'éléments discrets.

Les élèves des Premières nations, des Métis et des Inuits proviennent de cultures où la participation active mène à l'apprentissage. Traditionnellement, l'écrit ne recevait que peu d'attention. La communication orale ainsi que la mise en pratique et l'expérience jouent un rôle important dans l'apprentissage et la compréhension de l'élève. Il est aussi essentiel que les enseignants

comprennent et réagissent à des signaux non verbaux afin d'optimiser l'apprentissage et la compréhension mathématique de leurs élèves.

De nombreuses stratégies d'enseignement et d'évaluation sont essentielles pour tirer parti des divers savoirs, cultures, habiletés, attitudes, expériences et styles d'apprentissage des élèves.

Les stratégies adoptées doivent aller au-delà de l'inclusion accessoire de sujets ou d'objets particuliers à une culture ou à une région donnée. Ces stratégies devraient refléter une ferme intention d'offrir une éducation multiculturelle de haut niveau, telle que décrite dans *Multicultural Education* (Banks et Banks, 1993).

## **DOMAINE AFFECTIF**

Sur le plan affectif, une attitude positive envers les matières qui leur sont enseignées aura un effet profond et marquant sur l'apprentissage. 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, intéressés à participer à des activités, à persévérer face aux défis 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 miser sur les aspects affectifs 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 le développement du sens des responsabilités impliquent des retours réguliers sur les buts personnels fixés, sur l'autoévaluation et la réflexion.

## **DES BUTS POUR LES ÉLÈVES**

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

- résoudre des problèmes;
- communiquer et raisonner en termes mathématiques;
- établir des liens entre les mathématiques et leurs applications;
- devenir des adultes compétents en mathématiques;
- apprécier et valoriser les mathématiques;
- mettre à profit leur compétence en mathématiques afin de contribuer à la société.

Les élèves qui ont atteint ces buts vont :

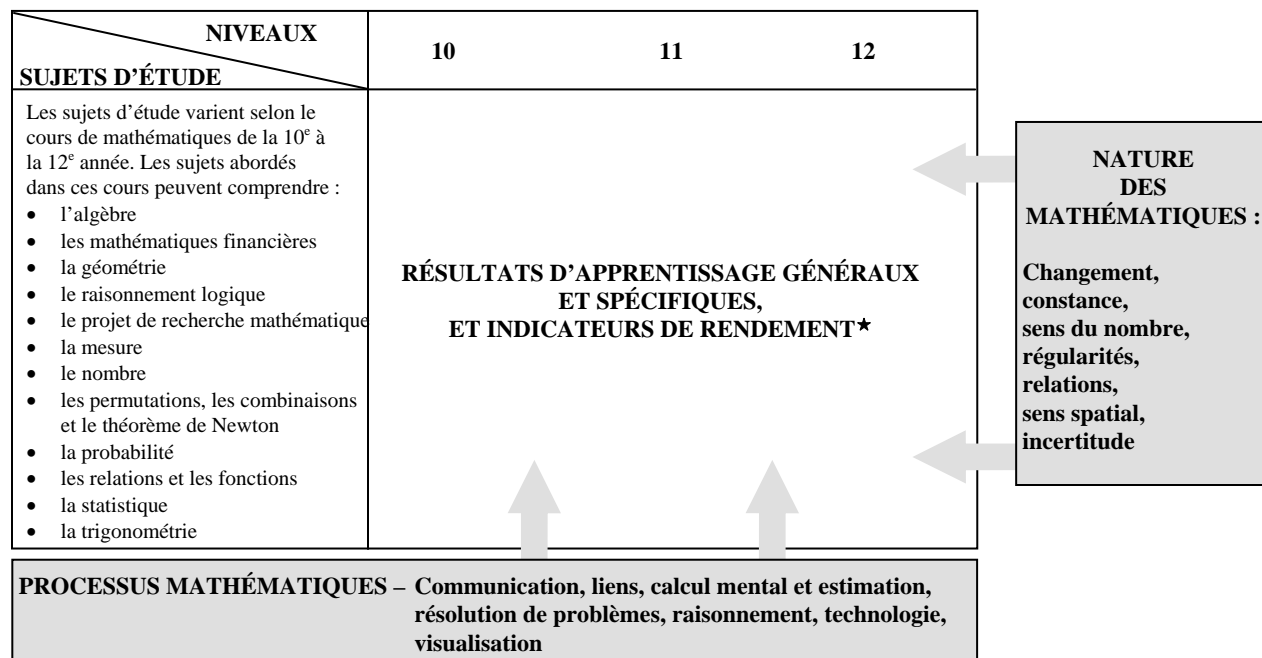
- comprendre et apprécier les contributions des mathématiques dans la société;
- afficher une attitude positive envers les mathématiques;
- entreprendre des travaux et des projets de mathématiques, et persévérer à les compléter;
- contribuer à des discussions sur les mathématiques;
- prendre des risques pour effectuer des travaux de mathématiques;
- faire preuve de curiosité pour les mathématiques et dans les situations impliquant les mathématiques.

Afin d'appuyer les élèves dans l'atteinte de ces buts, on encourage les enseignants à créer une ambiance d'apprentissage qui favorise la compréhension des concepts par :

- la prise de risques;
- la pensée et la réflexion indépendante;
- le partage et la communication de connaissances mathématiques;
- la résolution de problèmes par le biais de projets individuels et de groupe;
- la recherche d'une compréhension plus approfondie des mathématiques;
- la valorisation des mathématiques tout au long de l'histoire.

## CADRE CONCEPTUEL DES MATHÉMATIQUES 10-12

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



\* Vous trouverez les indicateurs de rendement reliés aux résultats d'apprentissage du programme d'études obligatoire dans le document d'accompagnement, intitulé : *Programme d'études de l'Alberta de mathématiques 10-12 – Avec les indicateurs de rendement, 2008.*

### LES PROCESSUS MATHÉMATIQUES

Les sept processus mathématiques sont des aspects cruciaux de l'apprentissage, de la compréhension et des applications des mathématiques. Les élèves doivent être constamment exposés à ces processus afin d'atteindre les buts de l'éducation aux mathématiques.

Les processus sont interdépendants et intégrés à ce programme d'études. L'enseignement et l'apprentissage des mathématiques devraient incorporer ces processus.

On s'attend à ce que l'élève puisse :

*Communication* [C]

- communiquer pour apprendre des concepts et pour exprimer leur compréhension;

*Liens* [L]

- établir des liens entre des idées et des concepts mathématiques, des expériences de la vie de tous les jours et d'autres disciplines;

*Calcul mental et estimation* [CE]

- démontrer une habileté en calcul mental et en estimation;

*Résolution de problèmes* [RP]

- développer des nouvelles connaissances mathématiques et les appliquer pour résoudre des problèmes;

*Raisonnement* [R]

- développer le raisonnement mathématique;

*Technologie* [T]

- choisir et utiliser des outils technologiques pour apprendre et pour résoudre des problèmes;

*Visualisation* [V]

- développer des habiletés en visualisation pour faciliter le traitement d'informations, l'établissement de liens et la résolution de problèmes.

Les sept processus devraient être utilisés dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Chaque résultat d'apprentissage spécifique comprend une liste de processus mathématiques correspondants. Les processus mentionnés devraient être utilisés comme pierre angulaire de l'enseignement et de l'évaluation.

## La communication [C]

Les élèves ont besoin d'occasions de lire, d'écrire, de représenter, de voir, d'entendre et de discuter de notions mathématiques. Ces opportunités favorisent chez l'élève la création de liens entre la 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 modification d'idées, d'attitudes et de croyances relatives aux mathématiques. Les élèves devraient être encouragés à utiliser une variété de formes de communication. La terminologie mathématique doit être utilisée pour communiquer leur apprentissage des mathématiques.

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

La technologie émergente permet aux élèves d'étendre la collecte de données et le partage d'idées mathématiques au-delà de la salle de classe traditionnelle.

## Le calcul mental et l'estimation [CE]

Le calcul mental est une combinaison de stratégies cognitives qui renforcent la flexibilité de la pensée et du sens du nombre. Il implique l'utilisation de stratégies pour exécuter des calculs.

Le calcul mental permet aux élèves de trouver des réponses sans papier ni crayon. Il améliore la puissance de calcul et de raisonnement 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) [Traduction].

Les élèves compétents en calcul mental *« sont libérés de la dépendance à une calculatrice, développent une confiance dans leur capacité de*

*faire des mathématiques, développent une meilleure souplesse d'esprit et sont plus en mesure d'utiliser des approches multiples pour résoudre des problèmes »* (Rubenstein, 2001, p. 442) [Traduction].

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, p. v) [Traduction].

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. Elle sert à faire des jugements mathématiques et à élaborer des stratégies utiles et efficaces pour traiter des situations dans la vie de tous les jours. Il faut que les élèves sachent quand et comment ils doivent procéder à des estimations et quelles stratégies d'estimation ils doivent choisir.

## Les liens [L]

La mise en contexte et l'établissement de liens avec l'expérience de l'apprenant jouent un rôle important dans le développement de leur compréhension des mathématiques. Lorsque des liens sont créés entre les idées mathématiques ou entre ces idées et des phénomènes concrets, les élèves voient l'utilité et la pertinence des mathématiques.

L'apprentissage des mathématiques en contexte et l'établissement des liens pertinents à 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 et Caine, 1991, p. 5) [Traduction].

## **Le raisonnement [R]**

Le raisonnement mathématique 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 leur raisonnement mathématique. Certaines questions incitent les élèves à réfléchir, à analyser et à faire des synthèses et les aident à développer leur compréhension des mathématiques. Tous les élèves devraient être mis au défi de répondre à des questions telles que « *Pourquoi pensez-vous que ceci est vrai/faux?* » ou « *Que se passerait-il si...?* »

Que ce soit dans une salle de classe ou non, des expériences mathématiques fournissent des occasions propices au raisonnement inductif et déductif. Il y a raisonnement inductif lorsque les élèves explorent et enregistrent des résultats, analysent des observations, établissent des généralisations à partir de régularités et mettent ces généralisations à l'épreuve. Il y a raisonnement déductif lorsque les élèves arrivent à de nouvelles conclusions sur la base de ce qu'ils savent déjà ou de ce qu'ils supposent être vrai. Les habiletés à penser acquises en mettant l'accent sur le raisonnement peuvent être utilisées au quotidien dans une multitude de contextes et de situations.

## **La résolution de problèmes [RP]**

La résolution de problèmes est l'un des processus clés et l'un des fondements des mathématiques. Apprendre en résolvant des problèmes devrait être au centre des apprentissages à tous les niveaux. Les élèves acquièrent une véritable compréhension des concepts et des procédures mathématiques lorsqu'ils résolvent des problèmes reliés à des contextes qui leur sont compréhensibles. L'apprentissage par la résolution de problèmes devrait être au centre de l'enseignement des mathématiques dans tous les sujets d'étude.

Lorsque les 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 développent leurs propres stratégies de résolution de problèmes en écoutant, en discutant et en testant différentes stratégies.

Pour qu'une activité soit fondée sur la résolution de problèmes, il faut demander aux élèves de déterminer 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. Il ne devrait pas être possible d'en donner une réponse immédiate. Un vrai problème exige que les élèves utilisent leurs connaissances antérieures d'une façon différente et dans un nouveau contexte. La résolution de problèmes exige une profonde compréhension des concepts et un engagement de l'élève. Des problèmes reliés au vécu des élèves (culture, famille, intérêts personnels et actualité) susciteront leur engagement.

Autant la compréhension des concepts que l'engagement des élèves sont fondamentaux à la volonté des élèves de persévérer dans des tâches de résolution de problèmes.

Les problèmes de mathématiques ne consistent pas seulement à effectuer des calculs reliés à une histoire ou à une situation de façon artificielle. Ce sont des tâches qui sont à la fois riches et ouvertes, c'est-à-dire comportant plusieurs façons de les approcher et pouvant mener à diverses solutions selon les circonstances. De bons problèmes devraient permettre à chacun des élèves de la classe de faire état de ses compétences, de ses connaissances et de sa compréhension. La résolution de problèmes peut être une activité individuelle ou une activité de classe (et au-delà).

Dans une classe de mathématiques, on rencontre deux types de résolution de problèmes : la résolution de problèmes dans des contextes autres que les mathématiques et la résolution de problèmes strictement mathématiques. Trouver la façon d'optimiser les profits d'une entreprise en tenant compte des contraintes constitue un exemple de problème contextuel, tandis que

chercher et élaborer une formule générale pour résoudre une équation quadratique constitue un exemple de problème strictement mathématique.

La résolution de problèmes peut aussi être considérée comme une façon d'inciter les élèves à raisonner en utilisant une démarche inductive et/ou déductive. Lorsque les élèves comprennent un problème, ils ont tendance à formuler des conjectures et à rechercher des régularités qu'ils pourront par la suite généraliser. Cette façon de faire conduit souvent à un type de raisonnement par induction. Lorsque les élèves utilisent des approches visant à résoudre un problème en appliquant des concepts mathématiques, le raisonnement devient cette fois du type déductif. Il est essentiel que les élèves soient encouragés à utiliser les deux types de raisonnement et qu'ils puissent avoir accès aux démarches utilisées par d'autres élèves pour résoudre le même problème.

La résolution de problèmes est un outil puissant d'enseignement qui favorise la recherche de solutions multiples, créatives et innovatrices. La création d'un environnement où les élèves recherchent et se mettent à trouver, ouvertement, diverses stratégies de résolution de problèmes leur donne le pouvoir d'explorer des solutions de rechange et les rend aptes à prendre des risques mathématiques de façon confiante et intelligente.

### **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 vérifier 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;
- élaborer et vérifier des conjectures par induction;
- 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 faits mathématiques;
- développer leurs propres algorithmes de calcul;
- simuler des situations;
- approfondir leur sens du nombre et de l'espace.

La technologie contribue à un environnement d'apprentissage où la curiosité grandissante des élèves peut les mener à de belles découvertes en mathématiques, et ce, à tous les niveaux. L'emploi de la technologie ne devrait pas se substituer à la compréhension des concepts mathématiques. L'emploi de la technologie devrait plutôt être considéré comme un outil et une approche parmi tant d'autres, permettant de favoriser cette compréhension.

### **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 du nombre, de l'espace et 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 et 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 à la mesure. 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, p. 150) [Traduction].

La représentation visuelle est favorisée par l'emploi de matériel concret, de support technologique et de diverses représentations visuelles. C'est par des représentations visuelles que les concepts abstraits peuvent être compris de façon concrète par les élèves. La représentation visuelle est à la base de la compréhension des concepts abstraits, de la confiance et de l'aisance dont font preuve les élèves.

## LA NATURE DES MATHÉMATIQUES

Les mathématiques contribuent d'une manière, à la compréhension, à l'interprétation et à la description du monde dans lequel nous vivons. La définition de la nature des mathématiques comporte plusieurs caractéristiques, y compris le changement, la constance, le sens du nombre, les régularités, les relations, le sens spatial et l'incertitude.

### Le changement

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

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

- *compter par sauts de 2, à partir de 4;*
- *une suite arithmétique, avec 4 comme premier terme, et une raison arithmétique de 2;*
- *une fonction linéaire avec un domaine discret.* » (Steen, 1990, p. 184) [Traduction].

Ils doivent comprendre que de nouveaux concepts mathématiques ainsi qu'une évolution de la compréhension des concepts déjà acquis sont nécessaires pour décrire et mieux comprendre le monde dans lequel ils vivent. Les notions de nombre entier, de nombre décimal, de fraction, de nombre irrationnel et de nombre complexe sont nécessaires à la compréhension de nouvelles situations qui ne peuvent pas être décrites et analysées avec des nombres naturels uniquement.

La compréhension des concepts mathématiques chez les élèves évolue à la suite de jeux mathématiques.

### La constance

En mathématiques, plusieurs propriétés importantes demeurent inchangées quelles que soient les conditions externes. En voici quelques exemples :

- la conservation de l'égalité lors de la résolution d'équations;
- la somme des angles intérieurs d'un triangle;
- la probabilité théorique d'un événement.

La résolution de certains problèmes mathématiques exige que les élèves se concentrent sur des propriétés constantes. L'habileté des élèves à reconnaître de telles propriétés leur permet, par exemple, de résoudre des problèmes relatifs à la variation du taux de change, à la pente de droites données ou à la variation directe.

### Le sens du nombre

*« Le sens du nombre, dont certains pourraient dire qu'il s'agit d'une simple intuition, constitue la base la plus fondamentale de la numération. »* (The Primary Program, B.C., 2000, p. 146) [Traduction]. L'approfondissement continu du sens du nombre est fondamental à la croissance de la compréhension des concepts mathématiques.



Un sens véritable du nombre va bien au-delà de savoir compter, de mémoriser des faits et d'appliquer de façon procédurale des algorithmes en situation. Les élèves ayant acquis un bon sens du nombre sont en mesure de juger la vraisemblance d'une solution, de décrire les relations entre différents types de nombres, de comparer des quantités et de traiter de différentes représentations du même nombre, et ce, afin d'approfondir leur compréhension des concepts mathématiques.

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

### **Les régularités**

Les mathématiques traitent de la reconnaissance, de la description et de la manipulation de régularités pouvant être observées dans un ensemble de nombres ou d'autres objets mathématiques. Les régularités figurent dans tous les sujets à l'étude et il est important d'établir des liens entre les concepts. C'est en travaillant avec des régularités que les élèves établissent des liens à l'intérieur et au-delà des mathématiques. Ces habiletés contribuent à la fois aux interactions des élèves avec leur environnement et à la compréhension qui en découle.

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

Les élèves doivent apprendre à reconnaître,

prolonger, créer et utiliser des régularités mathématiques. Les régularités permettent aux élèves de faire des prédictions et de justifier leur raisonnement dans la résolution de problèmes.

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

### **Les relations**

Les mathématiques sont utilisées pour décrire et expliquer des relations. La recherche de relations entre des nombres, des ensembles, des figures et des objets fait partie de l'étude des mathématiques. La recherche de relations nécessite la collecte et l'analyse de données, l'analyse de régularités et la représentation visuelle, symbolique, orale ou écrite.

### **Le sens spatial**

Le sens spatial comprend la représentation et la manipulation des objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions. Il permet d'interpréter des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions, et de voir les relations possibles entre ces figures et ces objets.

Le sens spatial se développe par le biais d'expériences variées avec des modèles visuels et concrets. C'est un moyen d'interpréter l'environnement physique qui contient des objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions, tout en y réfléchissant.

Dans certains problèmes, il est nécessaire de représenter les dimensions de figures ou d'objets par des nombres et des unités (mesure). Le sens spatial permet aux élèves de prédire les effets qu'aura la modification de ces dimensions.

L'acquisition d'un sens spatial est un aspect crucial dans la compréhension des liens existant entre la représentation algébrique et la représentation graphique, ainsi que pour comprendre comment l'équation et le graphique peuvent représenter une situation concrète.

## L'incertitude

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

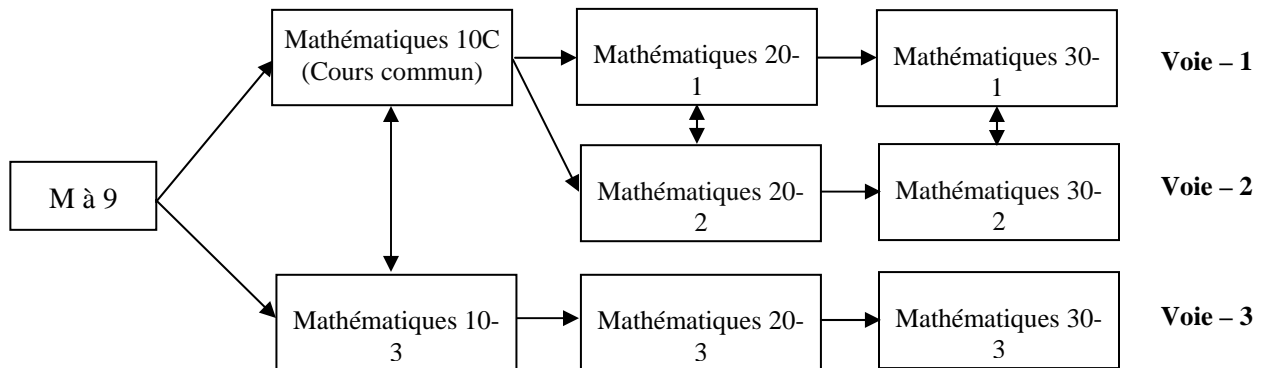
Certains événements et expériences génèrent des ensembles de données statistiques qui peuvent être utilisés pour faire des prédictions. Il est important de reconnaître que les prédictions (interpolations et extrapolations) basées sur ces régularités comportent nécessairement un certain degré d'incertitude. La qualité d'une interprétation ou d'une conclusion dépend directement de la qualité des données. Les élèves qui ont conscience de l'incertitude sont en mesure d'interpréter des données et d'en évaluer la fiabilité.

La chance traite de la prévisibilité d'un résultat donné. Au fur et à mesure que les élèves développent leur compréhension de la probabilité, le langage mathématique devient plus spécifique et permet de décrire le degré d'incertitude de

façon plus précise. Afin de communiquer des idées importantes, ce langage doit être efficace et correcte.

## VOIES ET SUJETS D'ÉTUDE

Alors qu'en M-9, les programmes de mathématiques étaient regroupés en domaines, les programmes de mathématiques 10-12 comprennent trois voies regroupées en sujets d'étude. Trois voies sont disponibles : Voie – 1, Voie – 2 et Voie – 3. Un cours combiné (Mathématiques 10C) est le point de départ pour la Voie – 1 et la Voie – 2. Dans chacun des sujets, les élèves devront acquérir une compréhension des concepts de base et un ensemble de compétences qui leur seront utiles quel que soit le cours qu'ils ont choisi. Les sujets couverts dans une voie se fondent sur les connaissances antérieures et la progression évolue d'une compréhension élémentaire vers une compréhension plus élaborée des mathématiques.



## But des voies

Pour chacune des voies, le but est de procurer aux élèves les compétences, les attitudes et les connaissances nécessaires à des programmes d'études postsecondaires spécifiques ou à l'accès direct au milieu de travail. Les trois cours permettent aux élèves d'acquérir une compréhension et des connaissances mathématiques ainsi que de développer une démarche de pensée critique. Ce sont les choix de sujets d'étude par lesquels ces compétences et ces connaissances sont acquises selon la voie choisie. Lors de leur choix de voies, les élèves devraient tenir compte de leurs champs d'intérêt tant présents que futurs. Les élèves, les parents et les enseignants sont encouragés à rechercher les préalables d'admission dans les divers programmes d'études postsecondaires, car ceux-ci varient d'une institution à l'autre et d'une année à l'autre.

## Contenu des voies

Chacune des voies a été conçue de façon à fournir aux élèves les connaissances mathématiques, la rigueur et les habiletés de pensée critique qui ont été identifiées pour des programmes d'études postsecondaires spécifiques ainsi que pour l'accès direct au milieu de travail.

Le contenu des voies repose sur le *Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC) – Consultation d'établissements d'enseignement postsecondaire et du monde des affaires et de l'industrie concernant leurs exigences en mathématiques de niveau secondaire : Rapport final* et sur des consultations effectuées auprès des enseignants de mathématiques.

## Voie – 1

Cette voie a été conçue afin de fournir aux élèves les connaissances mathématiques et les habiletés de pensée critique qui ont été identifiées pour l'accès aux études postsecondaires nécessitant l'étude du calcul différentiel et intégral. Les sujets d'étude comprennent l'algèbre et le nombre, la mesure, les relations et les fonctions, les permutations, les combinaisons, le binôme de Newton et la trigonométrie.

## Voie – 2

Cette voie a été conçue afin de fournir aux élèves les connaissances mathématiques et les habiletés de pensée critique qui ont été identifiées pour des programmes d'études postsecondaires ne nécessitant pas l'étude du calcul différentiel et intégral. Les sujets d'étude comprennent les mathématiques financières, la géométrie, l'algèbre et le nombre, le raisonnement logique, la mesure, les relations et les fonctions, la statistique et la probabilité.

## Voie – 3

Cette voie a été conçue afin de fournir aux élèves les connaissances mathématiques et les habiletés de pensée critique qui ont été identifiées pour l'accès à la formation professionnelle et l'accès direct au milieu de travail. Les sujets d'étude comprennent l'algèbre, la géométrie, la mesure, le nombre, la statistique et la probabilité.

## LES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Le *Programme d'études de mathématiques 10-12* est formulé en termes de résultats d'apprentissage généraux et de résultats d'apprentissage spécifiques.

**Les résultats d'apprentissage généraux** sont les énoncés d'ordre général des principaux apprentissages attendus des élèves dans chacune des voies.

**Les résultats d'apprentissage spécifiques** sont des énoncés plus précis des habiletés, des connaissances et de la compréhension que les élèves devraient avoir acquises au terme de chacune des voies.

Dans ce document, l'expression « y compris » signifie que tous les termes suivant cette expression doivent être pris en considération pour atteindre complètement le résultat d'apprentissage. L'expression « telle que » signifie que les termes suivant cette expression sont proposés dans le but de préciser le résultat d'apprentissage. Ces termes ne doivent pas être interprétés comme étant obligatoires à l'atteinte du résultat d'apprentissage.

Le mot « et » utilisé dans un résultat d'apprentissage signifie que les deux idées doivent être abordées pour pouvoir atteindre complètement le résultat d'apprentissage, sans nécessairement le faire en même temps ou dans la même question.

### LIENS AUX RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (TIC)

Quelques résultats d'apprentissage du programme d'études des Technologies de l'information et de la communication (TIC) se rattachent aux résultats d'apprentissage du programme de mathématiques. Ainsi, les élèves pourront développer une perspective plus large de la nature de la technologie, apprendre comment utiliser et appliquer une variété de technologies et considérer les impacts des technologies de l'information et de la communication sur les individus et sur la société. Le lien entre les résultats d'apprentissage des TIC

soutiennent et renforcent la compréhension et les habiletés que les élèves doivent développer selon les résultats d'apprentissage généraux et spécifiques du programme de mathématiques. L'utilisation valable, efficace et éthique de la technologie contribue à la vision du programme.

Les résultats d'apprentissage des programmes d'études des Technologies de l'information et de la communication ont été identifiés pour certains résultats d'apprentissage spécifiques. Ces liens sont écrits entre crochets sous le code des processus pour les résultats d'apprentissage, s'il y a lieu. Le texte complet des résultats d'apprentissage des TIC est fourni en annexe.

## RÉSUMÉ

Le cadre conceptuel des mathématiques 10-12 offre une description de la nature des mathématiques, des voies et sujets d'étude, des processus mathématiques et des concepts mathématiques qui seront abordés dans les programmes de la dixième à la douzième année. Les activités mathématiques devraient tenir compte de l'approche par la résolution de problèmes, incorporer les processus mathématiques et amener les élèves à une compréhension de la nature des mathématiques.

## ORIENTATION PÉDAGOGIQUE

Chacune des voies du *Programme d'études de mathématiques 10-12*, Alberta, 2008 est organisée par sujet d'étude. L'établissement de liens entre les concepts, tant à l'intérieur des sujets qu'entre les sujets, permet aux élèves de rendre significatives leurs expériences d'apprentissage en mathématiques.

La planification de l'enseignement et de l'évaluation devrait tenir compte des éléments suivants :

- Les processus mathématiques identifiés dans le résultat d'apprentissage spécifique sont censés aider l'enseignant à choisir une approche pédagogique efficace pour l'enseignement et l'apprentissage de ce résultat d'apprentissage particulier.
- Tous les sept processus mathématiques devraient faire partie intégrante de toute approche pédagogique et d'apprentissage, et devraient appuyer l'intention des résultats d'apprentissage.
- Dans la mesure du possible, on devrait utiliser des situations significatives dans les exemples, les problèmes et les projets.
- L'enseignement devrait passer du simple au complexe et du concret à l'abstrait.
- La planification de l'évaluation devrait établir un équilibre entre l'évaluation au service de l'apprentissage, l'évaluation en tant qu'apprentissage et l'évaluation de l'apprentissage.

Le développement de la compréhension des concepts et des procédures mathématiques devrait être au centre de l'apprentissage des élèves. Un lien direct doit exister entre la compréhension des concepts et celle des procédures.



# MATHÉMATIQUES 10C

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

Mesure	
<b>Résultat d'apprentissage général</b>	<b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b>
Développer le sens spatial et le raisonnement proportionnel.	<i>L'élève devra :</i> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Résoudre des problèmes comportant la mesure linéaire à l'aide :<ul style="list-style-type: none"><li>• d'unités de mesure des systèmes international (SI) et impérial;</li><li>• de stratégies d'estimation;</li><li>• de stratégies de mesure.</li></ul>[CE, RP, V]</li><li>2. Appliquer le raisonnement proportionnel pour résoudre des problèmes comportant des conversions entre des unités de mesure SI et impériales. [C, CE, RP]</li><li>3. Résoudre des problèmes comportant l'aire totale et le volume exprimés en unités de mesure SI et impériales d'objets à trois dimensions, y compris :<ul style="list-style-type: none"><li>• des cônes droits;</li><li>• des cylindres droits;</li><li>• des prismes droits;</li><li>• des pyramides droites;</li><li>• des sphères.</li></ul>[L, R, RP, V]</li><li>4. Développer et appliquer les rapports trigonométriques de base (sinus, cosinus, tangente) pour résoudre des problèmes comportant des triangles rectangles. [C, L, R, RP, T, V]</li></ol>

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

## Algèbre et nombre

### Résultat d'apprentissage général

Développer le raisonnement algébrique et le sens du nombre.

### Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

- Démontrer une compréhension des facteurs (diviseurs) de nombres entiers positifs en déterminant :
  - les facteurs (diviseurs) premiers;
  - le plus grand facteur (diviseur) commun;
  - le plus petit commun multiple;
  - la racine carrée;
  - la racine cubique.
 [CE, L, R]
- Démontrer une compréhension de nombres irrationnels en :
  - représentant, identifiant et simplifiant des nombres irrationnels;
  - ordonnant des nombres irrationnels.
 [CE, L, R, V]  
 [TIC : C6-2.3]
- Démontrer une compréhension des puissances ayant des exposants entiers et rationnels.  
 [C, L, R, RP]
- Démontrer une compréhension de la multiplication d'expressions polynomiales (limitées à des monômes, des binômes et des trinômes) de façon concrète, imagée et symbolique.  
 [L, R, V]
- Démontrer une compréhension de facteurs (diviseurs) communs et de la factorisation (décomposition en facteurs) de trinômes de façon concrète, imagée et symbolique.  
 [C, L, R, V]



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

## Relations et fonctions

### Résultat d'apprentissage général

Développer le raisonnement algébrique et numérique à l'aide de l'étude des relations.

### Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

- Interpréter et expliquer les relations parmi des données, des graphiques et des situations.  
[C, L, R, T, V]  
[TIC : C6-4.3; C7-4.2]
- Démontrer une compréhension des relations et des fonctions.  
[C, R, V]
- Démontrer une compréhension de la pente en ce qui a rapport à :
  - l'élévation et la course;
  - des segments de droite et des droites;
  - le taux de variation;
  - des droites parallèles;
  - des droites perpendiculaires.
 [R, RP, V]
- Décrire et représenter des relations linéaires à l'aide :
  - de descriptions verbales;
  - de paires ordonnées;
  - de tables de valeurs;
  - de graphiques;
  - d'équations.
 [C, L, R, V]
- Déterminer les caractéristiques des graphiques de relations linéaires, y compris :
  - les coordonnées à l'origine;
  - la pente;
  - le domaine;
  - l'image.
 [L, R, RP, V]
- Associer les relations linéaires exprimées sous la forme :
  - explicite ( $y = mx + b$ );
  - générale ( $Ax + By + C = 0$ );
  - pente-point [ $y - y_1 = m(x - x_1)$ ];
 à leurs graphiques.  
[L, R, T, V]  
[TIC : C6-4.3]

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

<b>Relations et fonctions (suite)</b>	
<b>Résultat d'apprentissage général</b>	<b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b>
Développer le raisonnement algébrique et numérique à l'aide de l'étude des relations.	<p><i>L'élève devra :</i></p> <p>7. Déterminer l'équation d'une relation linéaire à partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'un graphique;</li> <li>• d'un point et d'une pente;</li> <li>• de deux points;</li> <li>• d'un point et de l'équation d'une droite parallèle ou perpendiculaire;</li> </ul> <p>pour résoudre des problèmes. [L, R, RP, V]</p> <p>8. Représenter une fonction linéaire sous la forme de notation fonctionnelle. [CE, L, V]</p> <p>9. Résoudre des problèmes comportant des systèmes d'équations linéaires ayant deux variables graphiquement et algébriquement. [L, R, RP, T, V] [TIC : C6-4.1]</p>

# MATHÉMATIQUES 20-1

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

Algèbre et nombre	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le raisonnement algébrique et le sens du nombre.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Démontrer une compréhension de la valeur absolue de nombres réels. [R, V]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant des opérations impliquant des radicaux numériques et algébriques. [CE, L, R, RP]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant des équations contenant des radicaux (limité aux racines carrées). [C, R, RP]</li> <li>Déterminer des formes équivalentes d'expressions rationnelles (limité à des expressions où les numérateurs et les dénominateurs sont des monômes, des binômes ou des trinômes). [C, CE, R]</li> <li>Effectuer des opérations sur des expressions rationnelles (limité aux expressions où les numérateurs et les dénominateurs sont des monômes, des binômes ou des trinômes). [CE, L, R]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant des équations rationnelles (limité aux numérateurs et aux dénominateurs qui sont des monômes, des binômes et des trinômes). [C, R, RP]</li> </ol>

Trigonométrie	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le raisonnement trigonométrique.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Démontrer une compréhension des angles en position standard <math>[0^\circ \text{ à } 360^\circ]</math>. [R, V]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant les rapports trigonométriques de base (sinus, cosinus et tangente) pour des angles de <math>0^\circ</math> à <math>360^\circ</math> en position standard. [C, CE, R, RP, T, V] [TIC : C6-4.1]</li> <li>Résoudre des problèmes à l'aide de la loi du cosinus et la loi des sinus, y compris le cas ambigu. [C, L, R, RP, T] [TIC : C6-4.1]</li> </ol>

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

## Relations et fonctions

### Résultat d'apprentissage général

Développer le raisonnement algébrique et numérique à l'aide de l'étude des relations.

### Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

1. Décomposer en facteurs les expressions polynomiales de la forme suivante :

- $ax^2 + bx + c, a \neq 0$
- $a^2x^2 - b^2y^2, a \neq 0, b \neq 0$
- $a(f(x))^2 + b(f(x)) + c, a \neq 0$
- $a^2(f(x))^2 - b^2(g(y))^2, a \neq 0, b \neq 0$

où  $a, b$  et  $c$  sont des nombres rationnels.

[CE, L, R]

2. Représenter graphiquement et analyser des fonctions valeur absolue (limitées aux fonctions linéaires et quadratiques) pour résoudre des problèmes.

[C, R, RP, T, V]

[TIC : C6-4.1; C6-4.3]

3. Analyser des fonctions quadratiques de la forme  $y = a(x - p)^2 + q$ , et déterminer :

- le sommet;
- le domaine et l'image;
- la direction de l'ouverture;
- l'axe de symétrie;
- les coordonnées à l'origine.

[L, R, T, V]

[TIC : C6-4.3; C7-4.2]

4. Analyser des fonctions quadratiques de la forme  $y = ax^2 + bx + c$  pour identifier les caractéristiques du graphique correspondant, y compris :

- le sommet;
- le domaine et l'image;
- la direction de l'ouverture;
- l'axe de symétrie;
- les coordonnées à l'origine.

pour résoudre des problèmes.

[L, R, RP, T, V]

[TIC : C6-4.1; C6-4.3]

5. Résoudre des problèmes comportant des équations quadratiques.

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

[TIC : C6-4.1]

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

## Relations et fonctions (suite)

### Résultat d'apprentissage général

Développer le raisonnement algébrique et numérique à l'aide de l'étude des relations.

### Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

6. Résoudre algébriquement et graphiquement, des problèmes comportant des systèmes d'équations linéaires-quadratiques et quadratiques-quadratiques ayant deux variables.  
[L, R, RP, T, V]  
[TIC : C6-4.1; C6-4.4]
7. Résoudre des problèmes comportant des inégalités linéaires et quadratiques ayant deux variables.  
[C, RP, T, V]  
[TIC : C6-4.1; C6-4.3]
8. Résoudre des problèmes comportant des inégalités quadratiques ayant une variable.  
[L, RP, V]
9. Analyser des suites et des séries arithmétiques pour résoudre des problèmes.  
[L, R, RP]
10. Analyser des suites et des séries géométriques pour résoudre des problèmes.  
[R, RP]
11. Tracer le graphique et analyser des fonctions inverses (limité à l'inverse des fonctions linéaires et quadratiques).  
[L, R, T, V]  
[TIC : C6-4.1; C6-4.3]

[Cette page est intentionnellement laissée en blanc.]

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

<b>Trigonométrie</b>	
<b>Résultat d'apprentissage général</b>	<b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b>
<p>Développer le raisonnement trigonométrique.</p>	<p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Démontrer une compréhension des angles en position standard exprimés en degrés et en radians. [CE, L, R, V]</li> <li>2. Développer et appliquer l'équation du cercle unitaire. [L, R, V]</li> <li>3. Résoudre des problèmes à l'aide des six rapports trigonométriques d'angles exprimés en radians et en degrés. [CE, R, RP, T, V] [TIC : C6-4.1]</li> <li>4. Représenter graphiquement et analyser les fonctions trigonométriques sinus, cosinus et tangente pour résoudre des problèmes. [L, RP, T, V] [TIC : C6-4.1; C6-4.3]</li> <li>5. Résoudre, algébriquement et graphiquement, des équations trigonométriques du premier et du second degré dont le domaine est exprimé en degrés et en radians. [L, R, RP, T, V] [TIC : C6-4.1; C6-4.4]</li> <li>6. Démontrer des identités trigonométriques, y compris :             <ul style="list-style-type: none"> <li>• les identités inverses;</li> <li>• les identités des quotients;</li> <li>• les identités de Pythagore;</li> <li>• les identités de la somme ou de la différence (limité au sinus, au cosinus et à la tangente);</li> <li>• les identités de l'angle double (limité au sinus, au cosinus et à la tangente).</li> </ul> </li> </ol> <p>[R, T, V] [TIC : C6-4.1; C6-4.4]</p>

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

<b>Relations et fonctions</b>	
<b>Résultat d'apprentissage général</b>	<b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b>
<p>Développer le raisonnement algébrique et numérique à l'aide de l'étude des relations.</p>	<p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Démontrer une compréhension de la composition de fonctions et des opérations avec des fonctions. [L, R, T, V] [TIC : C6-4.1]</li> <li>2. Démontrer une compréhension de l'effet des translations verticales et horizontales sur le graphique de fonctions et sur leurs équations respectives. [C, L, R, V]</li> <li>3. Démontrer une compréhension des effets des étirements horizontaux et verticaux sur les graphiques de fonctions et sur leurs équations respectives. [C, L, R, V]</li> <li>4. Appliquer des translations et des étirements aux graphiques de fonctions et à leurs équations respectives. [C, L, R, V]</li> <li>5. Démontrer une compréhension des effets de réflexions (rabattements) sur les graphiques des fonctions et leurs équations respectives, y compris des réflexions (rabattements) par rapport à : <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'axe des <math>x</math>;</li> <li>• l'axe des <math>y</math>;</li> <li>• la droite <math>y = x</math>.</li> </ul> [C, L, R, V]</li> <li>6. Démontrer une compréhension des réciproques de relations. [C, L, R, V]</li> <li>7. Démontrer une compréhension des logarithmes. [CE, L, R]</li> <li>8. Démontrer une compréhension des lois des logarithmes du produit, du quotient et des puissances. [C, CE, L, R, T] [TIC : C6-4.1]</li> <li>9. Tracer le graphique et analyser des fonctions exponentielles et logarithmiques. [C, L, T, V] [TIC : C6-4.3; C6-4.4; F1-4.2]</li> </ol>



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

## Relations et fonctions (suite)

### Résultat d'apprentissage général

Développer le raisonnement algébrique et numérique à l'aide de l'étude des relations.

### Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

10. Résoudre des problèmes comportant des équations exponentielles et logarithmiques.  
[C, L, R, RP]
11. Démontrer une compréhension de la décomposition en facteurs de polynômes de degré supérieur à 2 (limité aux polynômes de degré  $\leq 5$  ayant des coefficients entiers).  
[C, CE, L]
12. Tracer le graphique et analyser des fonctions polynomiales (limité aux fonctions polynomiales de degré  $\leq 5$ ).  
[C, L, T, V]  
[TIC : C6-4.3; C6-4.4]
13. Tracer le graphique et analyser des fonctions racine (limité à des fonctions ne contenant qu'un radical).  
[L, R, T, V]  
[TIC : C6-4.1; C6-4.3]
14. Tracer et analyser des fonctions rationnelles (limité à des numérateurs et à des dénominateurs qui sont des monômes, des binômes ou des trinômes).  
[L, R, T, V]  
[TIC : C6-4.1; C6-4.3; C6-4.4]

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

### Permutations, combinaisons, binôme de Newton (théorème du binôme)

Résultat d'apprentissage général	Résultats d'apprentissage spécifiques
Développer le raisonnement algébrique et numérique comportant la combinatoire.	<p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Appliquer le principe fondamental du dénombrement pour résoudre des problèmes. [C, R, RP, V] [TIC : C6-2.3]</li> <li>2. Déterminer le nombre de permutations de <math>n</math> éléments pris <math>r</math> à la fois pour résoudre des problèmes. [C, R, RP, V]</li> <li>3. Déterminer le nombre de combinaisons de <math>n</math> éléments différents pris <math>r</math> à la fois pour résoudre des problèmes. [C, R, RP, V]</li> <li>4. Effectuer le développement d'un binôme de diverses façons, y compris en ayant recours au binôme de Newton (limité aux exposants qui sont des nombres entiers strictement positifs). [L, R, V]</li> </ol>

## MATHÉMATIQUES 20-2

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

<b>Mesure</b>	
<b>Résultat d'apprentissage général</b>  Développer le sens spatial et le raisonnement proportionnel.	<b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b> <i>L'élève devra :</i>  1. Résoudre des problèmes comportant l'application de taux. [L, R, RP]  2. Résoudre des problèmes comportant des schémas à l'échelle à l'aide du raisonnement proportionnel. [L, R, RP, V]  3. Démontrer une compréhension des relations entre l'échelle, l'aire, l'aire totale et le volume de figures à deux dimensions et de solides à trois dimensions semblables. [C, L, R, RP, V]

<b>Géométrie</b>	
<b>Résultat d'apprentissage général</b>  Développer le sens spatial.	<b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b> <i>L'élève devra :</i>  1. Élaborer des preuves comportant les propriétés des angles et des triangles. [L, R, V]  2. Résoudre des problèmes comportant des propriétés des angles et des triangles. [L, RP, V]  3. Résoudre des problèmes comportant la loi du cosinus et la loi des sinus, excluant le cas ambigu. [L, R, RP]

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

<b>Raisonnement logique</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le sens du nombre et le raisonnement logique.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analyser et prouver des conjectures à l'aide du raisonnement inductif et déductif pour résoudre des problèmes. [C, L, R, RP]</li> <li>Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [L, R, RP, V]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant des opérations sur des radicaux numériques et algébriques (limité aux racines carrées). [CE, L, R, RP]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant des équations contenant des radicaux (limité aux racines carrées ou aux racines cubiques). [C, R, RP]</li> </ol>

<b>Statistique</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le raisonnement statistique.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Démontrer une compréhension de distribution normale, y compris : <ul style="list-style-type: none"> <li>l'écart type;</li> <li>les cotes Z.</li> </ul> [L, RP, T, V] [TIC : C6-4.1; C7-4.2]</li> <li>Interpréter des données statistiques, y compris : <ul style="list-style-type: none"> <li>des intervalles de confiance;</li> <li>des niveaux de confiance;</li> <li>la marge d'erreur.</li> </ul> [C, L, R] [TIC : C1-4.2; C2-4.2; C7-4.2]</li> </ol>

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

<b>Relations et fonctions</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le raisonnement algébrique et numérique à l'aide de l'étude des relations.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Démontrer une compréhension des caractéristiques des fonctions quadratiques, y compris : <ul style="list-style-type: none"> <li>le sommet;</li> <li>les coordonnées à l'origine;</li> <li>le domaine et l'image;</li> <li>l'axe de symétrie.</li> </ul> [L, RP, T, V]  [TIC : C6-4.1; C6-4.3] </li> <li>Résoudre des problèmes comportant des équations quadratiques.  [C, L, R, RP, T, V]  [TIC : C6-4.1; C6-4.3] </li> </ol>

<b>Projet de recherche mathématique</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer une appréciation du rôle des mathématiques dans la société.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Effectuer et présenter une recherche portant sur un événement historique ou un domaine d'intérêt comportant des mathématiques.  [C, CE, L, R, RP, T, V]  [TIC : C1-4.2; C1-4.4; C2-4.1; C3-4.1; C3-4.2; C7-4.2; F2-4.7] </li> </ol>

[Cette page est intentionnellement laissée en blanc.]

## MATHEMATICS 30-2

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

<b>Raisonnement logique</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le raisonnement logique.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement numérique et logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [CE, L, R, RP]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant des applications de la théorie des ensembles. [L, R, RP, V] [TIC : C6-2.3]</li> </ol>

<b>Probabilité</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer des habiletés de pensée critique comportant l'incertitude.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Interpréter et évaluer la validité des cotes et des énoncés de probabilité. [C, CE, L]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant la probabilité d'événements mutuellement exclusifs et non mutuellement exclusifs. [L, R, RP, V] [TIC : C6-2.3]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant la probabilité de deux événements. [L, R, RP]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant le principe fondamental de dénombrement. [R, RP, V] [TIC : C6-2.3]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant des permutations. [CE, R, RP, T, V]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant des combinaisons. [CE, R, RP, T, V]</li> </ol>

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

## Relations et fonctions

### Résultat d'apprentissage général

Développer le raisonnement algébrique et numérique à l'aide de l'étude de relations.

### Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

- Déterminer des formes équivalentes d'expressions rationnelles (limité à des expressions où les numérateurs et les dénominateurs sont des monômes et des binômes).  
[C, CE, R]
- Effectuer des opérations sur des expressions rationnelles (limité aux expressions où les numérateurs et les dénominateurs sont des monômes et des binômes).  
[CE, L, R]
- Résoudre des problèmes comportant des équations rationnelles (limité aux numérateurs et aux dénominateurs qui sont des monômes et des binômes).  
[C, R, RP]
- Démontrer une compréhension des logarithmes et des lois des logarithmes.  
[C, CE, L, R, T]  
[TIC : C6-4.1]
- Résoudre des problèmes comportant des équations exponentielles.  
[C, L, R, RP, T]  
[TIC : C6-4.1; C6-4.3]
- Représenter des données à l'aide de fonctions exponentielles et logarithmiques pour résoudre des problèmes.  
[C, L, RP, T, V]  
[TIC : C6-4.1; C6-4.3; C6-4.4]
- Représenter des données à l'aide de fonctions polynomiales (de degré  $\leq 3$ ) pour résoudre des problèmes.  
[C, L, RP, T, V]  
[TIC : C6-4.1; C6-4.3; C6-4.4]
- Représenter des données à l'aide de fonctions sinusoidales pour résoudre des problèmes.  
[C, L, RP, T, V]  
[TIC : C6-4.1; C6-4.3; C6-4.4]



## Projet de recherche mathématique

### Résultat d'apprentissage général

Développer une appréciation du rôle des mathématiques dans la société.

### Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

1. Effectuer et présenter une recherche portant sur l'actualité ou sur un sujet d'intérêt comportant des mathématiques.

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

[TIC : C1-4.2; C1-4.4; C2-4.1; C3-4.1; C3-4.2; C7-4.2; F2-4.7; P2-4.1]

[Cette page est intentionnellement laissée en blanc.]

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

<b>Mesure</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Démontrer une compréhension du système international d'unités (SI) en : <ul style="list-style-type: none"> <li>• décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température;</li> <li>• appliquant des stratégies pour convertir des unités SI en unités impériales.</li> </ul> <p>[C, CE, L, V]</p> </li> <li>2. Démontrer une compréhension du système impérial en : <ul style="list-style-type: none"> <li>• décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température;</li> <li>• comparant les unités de mesure de capacité utilisées en Grande-Bretagne et aux États-Unis;</li> <li>• appliquant des stratégies pour convertir des unités impériales en unités SI.</li> </ul> <p>[C, CE, L, V]</p> </li> <li>3. Résoudre et vérifier des problèmes comportant des unités de mesure linéaire SI et impériales, y compris des mesures comprenant des fractions et des nombres décimaux.</li> <p>[CE, L, RP, V]</p> <li>4. Résoudre des problèmes comportant des aires exprimées en unités de mesure SI et impériales de figures à deux dimensions régulières, composées et irrégulières et d'objets à trois dimensions où figurent des fractions et des nombres décimaux et vérifier les solutions.</li> <p>[CE, R, RP, V]</p> </ol>

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

## Géométrie

### Résultat d'apprentissage général

Développer le sens spatial.

### Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

1. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.  
[C, L, R, RP]
2. Démontrer une compréhension du théorème de Pythagore en :
  - identifiant des situations comportant des triangles rectangles;
  - vérifiant la formule;
  - appliquant la formule;
  - résolvant des problèmes.
 [C, L, RP, V]
3. Démontrer une compréhension de la similitude de polygones convexes, y compris des polygones réguliers et irréguliers.  
[C, L, RP, V]
4. Démontrer une compréhension des rapports trigonométriques de base (sinus, cosinus, tangente) en :
  - appliquant la similitude aux triangles rectangles;
  - généralisant des régularités à partir de triangles rectangles semblables;
  - appliquant les rapports trigonométriques de base;
  - résolvant des problèmes.
 [L, R, RP, T, V]  
[TIC : C6-4.1]
5. Résoudre des problèmes comportant des droites parallèles, perpendiculaires et des sécantes, ainsi que les paires d'angles ainsi formés.  
[C, L, RP, V]
6. Démontrer une compréhension des angles, y compris des angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants en :
  - les traçant;
  - les reproduisant;
  - les construisant;
  - les bissectant;
  - résolvant des problèmes.
 [C, CE, RP, T, V]  
[TIC : C6-4.1]

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

<b>Nombre</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Résoudre des problèmes comportant des prix unitaires et le change de devises à l'aide du raisonnement proportionnel. [CE, L, R, RP] [TIC : F2-4.7]</li> <li>Démontrer une compréhension de la rémunération, y compris : <ul style="list-style-type: none"> <li>le salaire horaire;</li> <li>le salaire fixe;</li> <li>le travail à forfait;</li> <li>la commission;</li> <li>le tarif à la pièce;</li> </ul> pour calculer le revenu brut et le revenu net. [C, L, R, T] [TIC : C6-4.1; C6-4.2; C7-4.2; F2-4.7]</li> </ol>

<b>Algèbre</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le raisonnement algébrique.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait : <ul style="list-style-type: none"> <li>au périmètre;</li> <li>à l'aire;</li> <li>au théorème de Pythagore;</li> <li>aux rapports trigonométriques de base;</li> <li>à la rémunération.</li> </ul> [C, CE, L, R, RP]</li> </ol>

[Cette page est intentionnellement laissée en blanc.]

## MATHÉMATIQUES 20-3

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

Mesure	
<b>Résultat d'apprentissage général</b>  Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.	<b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b> <i>L'élève devra :</i>  1. Résoudre des problèmes comportant des aires totales exprimées en unités de mesure du système international (SI) et du système impérial et vérifier les solutions. [C, CE, L, RP, V]  2. Résoudre des problèmes comportant des volumes et des capacités exprimés en unités SI et impériales. [C, CE, L, RP, V]

Géométrie	
<b>Résultat d'apprentissage général</b>  Développer le sens spatial.	<b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b> <i>L'élève devra :</i>  1. Résoudre des problèmes comportant deux et trois triangles rectangles. [L, RP, V, T] [TIC : C6-4.1]  2. Résoudre des problèmes d'échelle. [R, RP, V]  3. Modéliser et dessiner des objets à trois dimensions et leurs vues. [L, R, V]  4. Dessiner et décrire des vues éclatées, des composantes et des schémas à l'échelle d'objets simples à trois dimensions. [L, V]

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

<b>Nombre</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyser des jeux et des casse-tête comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]</li> <li>2. Résoudre des problèmes comportant des budgets personnels. [L, R, RP, T] [TIC : C6-4.2; C6-4.4]</li> <li>3. Démontrer une compréhension des intérêts composés. [CE, L, RP, T] [TIC : C6-4.1]</li> <li>4. Démontrer une compréhension des services offerts par des institutions financières en matière d'accès et de gestion des finances. [C, L, R, T] [TIC : F2-4.6]</li> <li>5. Démontrer une compréhension des options en matière de crédit, y compris : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les cartes de crédit;</li> <li>• les emprunts.</li> </ul> [CE, L, R, RP] [TIC : F2-4.7]</li> </ol>



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

<b>Algèbre</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le raisonnement algébrique.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules relatives : <ul style="list-style-type: none"> <li>au volume et à la capacité;</li> <li>à l'aire totale;</li> <li>à la pente et au taux de variation;</li> <li>aux intérêts simples;</li> <li>aux frais financiers.</li> </ul> [L, R, RP] </li> <li>Démontrer une compréhension de la pente : <ul style="list-style-type: none"> <li>en termes d'élévation et de course;</li> <li>en tant que taux de variation;</li> <li>en résolvant des problèmes.</li> </ul> [C, L, RP, V] </li> <li>Résoudre des problèmes à l'aide du raisonnement proportionnel et de l'analyse des unités. <ul style="list-style-type: none"> <li>[C, L, R, RP]</li> </ul> </li> </ol>

<b>Statistique</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le raisonnement statistique.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Résoudre des problèmes comportant la création et l'interprétation de graphiques, y compris des : <ul style="list-style-type: none"> <li>diagrammes à barres;</li> <li>histogrammes;</li> <li>diagramme à lignes brisées;</li> <li>diagrammes circulaires.</li> </ul> [C, L, R, RP, T, V] <ul style="list-style-type: none"> <li>[TIC : C6-4.1; C6-4.2; C6-4.3; P2-4.1]</li> </ul> </li> </ol>

[Cette page est intentionnellement laissée en blanc.]

## MATHÉMATIQUES 30-3

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

Mesure	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Démontrer une compréhension des limites rattachées à l'utilisation d'instruments de mesure, y compris : <ul style="list-style-type: none"> <li>la précision;</li> <li>l'exactitude;</li> <li>l'incertitude;</li> <li>la tolérance;</li> </ul>                     et résoudre des problèmes.                      [C, R, RP, T, V]                      [TIC : C6-4.4; C6-4.5]                 </li> </ol>

Géométrie	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le sens spatial.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Résoudre des problèmes à l'aide de la loi des sinus et de la loi du cosinus, le cas ambigu non compris. [L, RP, V]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant : <ul style="list-style-type: none"> <li>des triangles;</li> <li>des quadrilatères;</li> <li>des polygones réguliers.</li> </ul>                     [C, L, RP, V]                 </li> <li>Démontrer une compréhension de transformations effectuées sur une figure à deux dimensions ou des objets à trois dimensions, y compris des : <ul style="list-style-type: none"> <li>translations (glissements);</li> <li>rotations;</li> <li>réflexions (rabattements);</li> <li>homothéties.</li> </ul>                     [C, L, R, T, V]                      [TIC : C6-3.4]                 </li> </ol>

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

<b>Nombre</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]</li> <li>Résoudre des problèmes comportant l'acquisition d'un véhicule par : <ul style="list-style-type: none"> <li>l'achat;</li> <li>le crédit-bail;</li> <li>la location-achat.</li> </ul> [C, L, R, RP, T]</li> <li>Critiquer la rentabilité des options des petites entreprises en examinant : <ul style="list-style-type: none"> <li>les coûts d'opération;</li> <li>les ventes;</li> <li>le profit ou la perte.</li> </ul> [C, L, R] [TIC : F2-4.7]</li> </ol>

<b>Algèbre</b>	
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Développer le raisonnement algébrique.</p>	<p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p><i>L'élève devra :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Démontrer une compréhension des relations linéaires en : <ul style="list-style-type: none"> <li>reconnaissant des régularités et des tendances;</li> <li>traçant des graphiques;</li> <li>dressant des tables de valeurs;</li> <li>écrivant des équations;</li> <li>effectuant des interpolations et des extrapolations;</li> <li>résolvant des problèmes.</li> </ul> [L, R, RP, T, V] [TIC : C6-4.1; C6-4.3; C7-4.2]</li> </ol>

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

## Statistique

### Résultat d'apprentissage général

Développer le raisonnement statistique.

### Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

1. Résoudre des problèmes comportant des mesures de la tendance centrale, y compris :
  - la moyenne;
  - la médiane;
  - le mode;
  - la moyenne pondérée;
  - la moyenne coupée.
 [C, L, R, RP]
2. Analyser et décrire des centiles.  
[C, L, R, RP]

## Probabilité

### Résultat d'apprentissage général

Développer des habiletés de pensée critique relatives à l'incertitude.

### Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

1. Analyser et interpréter des problèmes comportant la probabilité.  
[C, L, R, RP]

[Cette page est intentionnellement laissée en blanc.]

## ANNEXE : TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (TIC)

L'extrait suivant est tiré du Programme d'études des Technologies de l'information et de la communication. Certains résultats d'apprentissage sont liés à des résultats d'apprentissage du Programme d'études des mathématiques. Pour se référer au Programme d'études des Technologies de l'information et de la communication, voir le site Web d'Alberta Education à l'adresse suivante : <http://education.alberta.ca/francais/teachers/progres/core/tic/proget.aspx>.

### Résultats généraux, Division 2

Résultat d'apprentissage général	Résultat d'apprentissage spécifique
C6 – Les élèves utilisent la technologie pour rechercher l'information et (ou) pour résoudre des problèmes.	2.3 utiliser des outils graphiques de schématisation/visualisation – élaboration électronique de schémas conceptuels, de diagrammes, par exemple – pour présenter les liens entre les idées et l'information dans le cadre d'une résolution de problèmes

### Résultats généraux, Division 3

Résultat d'apprentissage général	Résultat d'apprentissage spécifique
C6 – Les élèves utilisent la technologie pour rechercher l'information et (ou) pour résoudre des problèmes.	3.4 formuler et vérifier les solutions possibles des problèmes à l'aide de l'ordinateur, au moyen de la conception assistée par ordinateur et de logiciels de modélisation, par exemple

### Résultats généraux, Division 4

Résultat d'apprentissage général	Résultat d'apprentissage spécifique
C1 – Les élèves accèdent à l'information, l'utilisent et la communiquent, au moyen de différentes technologies.	4.2 choisir l'information à partir de sources pertinentes – primaires et secondaires 4.4 communiquer d'une façon convaincante et engageante, selon les formes appropriées – discours, lettres, rapports, présentations multimédias – en appliquant la technologie de l'information qui convient au contexte ainsi qu'aux personnes et aux fins visées, tout en parvenant à démontrer une bonne compréhension de questions complexes
C2 – Les élèves recherchent différents points de vue au moyen des technologies de l'information.	4.1 consulter une vaste gamme de sources reflétant des points de vue variés sur des sujets particuliers 4.2 évaluer la validité des points de vue recueillis à la lumière d'autres sources
C3 – Les élèves évaluent l'information avec un esprit critique à l'aide de différentes technologies.	4.1 évaluer l'autorité [personne, organisme, institution reconnus dans leur domaine], la fiabilité et la validité de l'information obtenue par des moyens électroniques 4.2 faire preuve de discernement dans le choix de l'information obtenue par des moyens électroniques sur un sujet particulier

Résultat d'apprentissage général	Résultat d'apprentissage spécifique
C6 – Les élèves utilisent la technologie pour rechercher l'information et (ou) pour résoudre des problèmes.	<p>4.1 explorer et résoudre des problèmes de prédiction, de calcul et d'inférence</p> <p>4.2 explorer et résoudre des problèmes d'organisation et de manipulation de l'information</p> <p>4.3 manipuler des données en utilisant des techniques d'élaboration de diagrammes et de visualisation pour vérifier la validité des inférences et des probabilités</p> <p>4.4 créer de nouvelles façons de comprendre (appréhender) des situations problématiques en tirant parti de la technologie et de certaines techniques</p> <p>4.5 évaluer la pertinence de la technologie et des techniques utilisées pour explorer ou résoudre un problème donné</p>
C7 – Les élèves utilisent des technologies de recherche électronique pour construire leurs savoirs et leur donner du sens.	4.2 analyser l'information et en faire la synthèse pour dégager les tendances et les liens entre différentes idées
F1 – Les élèves démontrent une bonne compréhension de la nature de la technologie.	4.2 résoudre des problèmes scientifiques et mathématiques en choisissant la technologie appropriée pour effectuer des calculs et des expériences
F2 – Les élèves comprennent le rôle de la technologie par rapport à eux-mêmes, au travail et à la société.	<p>4.6 démontrer une compréhension des principes de base et des problématiques reliées au commerce électronique, tels que les mesures de sécurité, le respect de la vie privée, la commercialisation et les conséquences sur les gouvernements, le monde des affaires et les consommateurs</p> <p>4.7 utiliser des sources d'information fiables et à jour de partout dans le monde</p> <p><b>F</b> <i>utiliser des sources d'information fiables et à jour de partout dans le monde francophone</i></p>
P2 – Les élèves organisent et manipulent des données.	4.1 manipuler (manier et organiser) et présenter des données en choisissant des outils appropriés – instruments, calculatrices scientifiques, bases de données et (ou) tableurs

**F** = pour programme francophone



## RÉFÉRENCES

- Alberta Education. *Mathématiques M-9, Programme d'études de l'Alberta (incluant les indicateurs de rendement)*, Edmonton (AB), Alberta Education, 2007.
- Alberta Education, System Improvement Group. *Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC), Consultation d'établissements d'enseignement postsecondaire et du monde des affaires et de l'industrie concernant leurs exigences en mathématiques de niveau secondaire, Rapport final rédigé par : System Improvement Group, Alberta Education, 25 janvier 2006*. Disponible à : [http://www.education.gov.ab.ca/french/poc/Math/RapportFinal\\_06.pdf](http://www.education.gov.ab.ca/french/poc/Math/RapportFinal_06.pdf) (Consulté le 4 décembre 2007).
- Alberta Learning. *Technologies de l'information et de la communication (TIC), Programme d'études*, Edmonton (AB), Alberta Learning, 2000-2003. <http://education.alberta.ca/media/453069/pofs.pdf> (Consulté le 6 février 2008).
- Armstrong, Thomas. *7 Kinds of Smart: Identifying and Developing Your Many Intelligences*, New York (NY), Plume, 1993.
- Banks, J. A. et C. A. M. Banks. *Multicultural Education: Issues and Perspectives*, 2<sup>e</sup> éd., Boston (MA), Allyn and Bacon, 1993.
- British Columbia Ministry of Education. *The Primary Program: A Framework for Teaching*, Victoria (BC), British Columbia Ministry of Education, 2000.
- Caine, Renate Nummela et Geoffrey Caine. *Making Connections: Teaching and the Human Brain*, Alexandria (VA), Association for Supervision and Curriculum Development, 1991.
- Hope, Jack A. et collab. *Mental Math in the Primary Grades*, Palo Alto (CA), Dale Seymour Publications, 1988.
- McAskill, B. et collab. *WNCP Mathematics Research Project: Final Report*. Victoria (BC), Holdfast Consultants Inc., 2004. Disponible à : [http://www.wncp.ca/math/Final\\_Report.pdf](http://www.wncp.ca/math/Final_Report.pdf) (Consulté le 20 septembre 2007).
- National Council of Teachers of Mathematics. *Computation, Calculators, and Common Sense: A Position of the National Council of Teachers of Mathematics*, mai 2005. [http://www.nctm.org/uploadedFiles/About\\_NCTM/Position\\_Statements/computation.pdf](http://www.nctm.org/uploadedFiles/About_NCTM/Position_Statements/computation.pdf) (Consulté le 20 septembre 2007).
- Rubenstein, Rheta N. « Mental Mathematics beyond the Middle School: Why? What? How? », *Mathematics Teacher*, vol. 94, n<sup>o</sup> 6 (Septembre 2001), p. 442-446.
- Shaw, J. M. et M. J. P. Cliatt. « Developing Measurement Sense », P. R. Trafton (dir.), *New Directions for Elementary School Mathematics: 1989 Yearbook*, Reston (VA), National Council of Teachers of Mathematics, 1989, p. 149-155.
- Steen, L. A. *On the Shoulders of Giants: New Approaches to Numeracy*, Washington (DC), Mathematical Sciences Education Board, National Research Council, 1990.
- Western and Northern Canadian Protocol for Collaboration in Basic Education (Kindergarten to Grade 12). *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques M-9, Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens*, mai 2006. [http://www.education.gov.ab.ca/french/poc/Math/m\\_9\\_mai06/default.html](http://www.education.gov.ab.ca/french/poc/Math/m_9_mai06/default.html) (Consulté le 6 février 2008). (Version anglaise et française)