

Méthodes de mathématiques (MAP4C)

Introduction

Cette ressource pédagogique a été créée pour répondre aux exigences du programme-cadre révisé de 12^e année (septembre 2007). Les leçons préparées ne sont pas exhaustives, mais elles ont été développées pour donner un aperçu de l'approche du cours. On a porté une plus grande attention aux sujets sur lesquels il y a peu ou pas de matériel et à ceux pour lesquels on donnait des exemples pour en améliorer la compréhension, tant du point de vue théorique que dans l'application des concepts.

Un groupe d'enseignants anglophones a conçu cette ressource durant l'été 2007 avec l'aide financière du ministère de l'Éducation (www.oame.on.ca/main/index1.php?code=grspecres&ph=12&sp=MAP4C). Le Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques l'a ensuite traduite et adaptée pour les francophones.

Cette ressource comporte les éléments suivants :

- Portée et ordre des unités;
- Les grandes lignes (grandes idées, attentes, notes de l'enseignant ou de l'enseignante);
- Leçons et feuilles reproductibles (FR) pour certaines sections déterminées (celles qui aideront le mieux l'enseignant ou l'enseignante);
- Tâches sommatives;
- Ressources électroniques (documents de *Cybergéomètre*, fichiers de *Fathom*, présentations *PowerPoint*).

Les principes directeurs

Cette ressource pédagogique a été conçue pour :

- améliorer les chances de réussite des élèves (modèle d'enseignement axé sur le profil de l'apprenant);
- revoir les grandes idées du cours et établir des liens entre elles (liens entre les mathématiques et une future carrière dans le domaine des ressources humaines, des services médicaux, des arts et des sciences ainsi que de l'administration);
- mettre l'accent sur la résolution de problèmes et la recherche;
- rendre explicites les processus mathématiques et les stratégies en littératie.

Les plans des leçons

Les plans des leçons et les tâches sommatives ont été créés en utilisant le modèle MATCH des ressources TIPS4RM (www.edu.gov.on.ca/eng/studentssuccess/lms/tips4rm.html). L'acronyme MATCH renvoie à ces trois composantes du cours :

- **Minds on (Appropriation)**, qui permet d'engager mentalement les élèves dès le début du cours;
- **Action! (Exécution)**, la partie principale de la leçon où les élèves étudient les nouveaux concepts;
- **Consolidate/Debrief (Renforcement)** propose des façons d'approfondir les concepts mathématiques et de vérifier la compréhension des élèves.

Des suivis appropriés et significatifs sont ensuite effectués à l'étape de la pratique autonome.

Le temps, indiqué dans le coin supérieur gauche du plan de la leçon, correspond au temps suggéré pour chaque composante de la leçon.

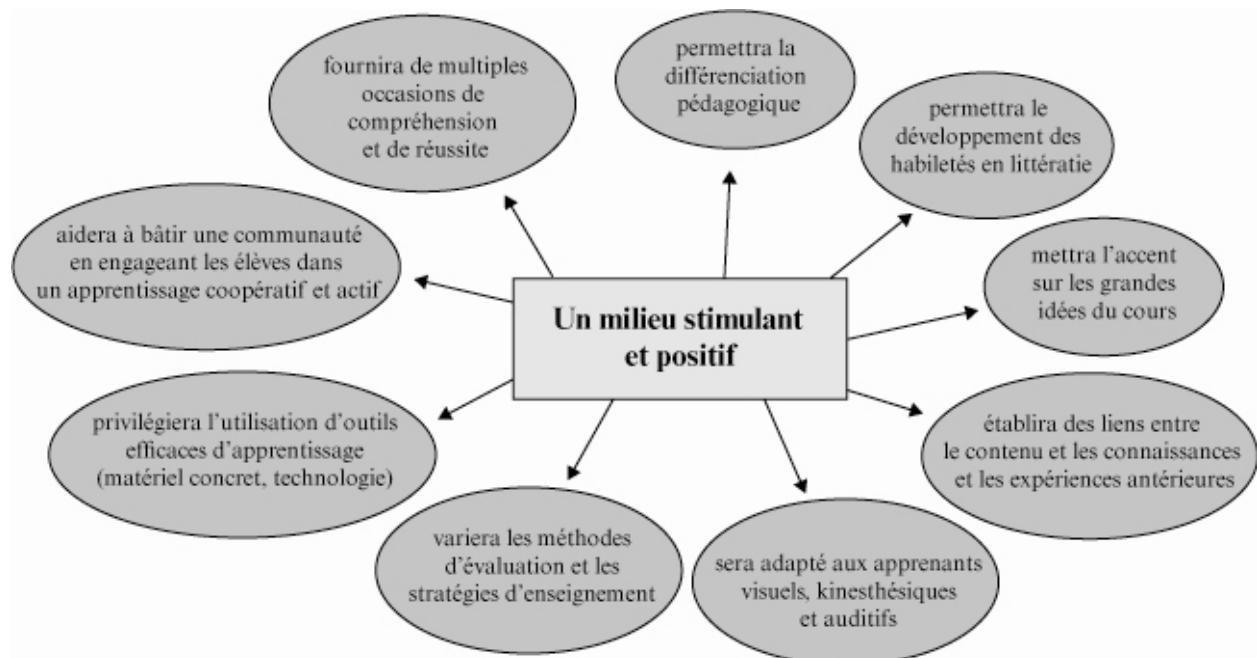
La section **Matériel**, dans le coin supérieur droit, indique le matériel et les ressources dont aura besoin le groupe-classe.

La colonne de droite donne à l'enseignant ou à l'enseignante des idées telles que les stratégies d'enseignement, des ressources supplémentaires, les stratégies de littératie utilisées et des explications.

La colonne de gauche suggère des occasions d'évaluation.

Considérations d'ordre pédagogique

Il y a plusieurs aspects à prendre en compte dans l'établissement d'un milieu d'apprentissage positif pour les élèves de 12^e année.



Processus

Les processus mathématiques constituent les éléments essentiels d'une formation mathématique, puisqu'ils favorisent l'acquisition et la mise en application de la connaissance et des habiletés mathématiques. Cela doit être au cœur de tout programme équilibré au secondaire. En établissant un lien avec les compétences énoncées dans la grille d'évaluation et les processus mathématiques, l'enseignant ou l'enseignante s'assurera que les élèves non seulement satisfont aux attentes du cours, mais maîtrisent aussi les processus mathématiques nécessaires à la poursuite de leur apprentissage mathématique.

Le curriculum de l'Ontario – Mathématiques, 11^e et 12^e année, Révisé, 2007

Il importe d'offrir aux élèves plusieurs occasions de s'engager dans les processus. Les leçons proposées mettent l'accent sur au moins un processus à développer. La tâche sommative fournit une occasion d'évaluer chacun des processus.

Stratégies de littératie

Améliorer les compétences des élèves exige que l'on développe des compétences en littératie liées à l'apprentissage des mathématiques. Les apprenants doivent donc être en mesure de montrer leur compréhension, que ce soit oralement ou par écrit. Une faiblesse en lecture et en écriture constitue une barrière dans la résolution de problèmes. Cette ressource incorpore au moins une stratégie de littératie par leçon.

Points de départ pour l'enseignant ou l'enseignante

- ❖ Utiliser des stratégies pour acquérir le vocabulaire et les habiletés de compréhension telles que :
 - utiliser un lexique mural;
 - suivre le modèle de Frayer.
- ❖ Utiliser des stratégies liées à l'organisation de l'information telles que :
 - noter ses idées;
 - élaborer une carte conceptuelle;
 - formuler un guide d'anticipation.
- ❖ Utiliser des stratégies pour aider les élèves à comprendre les caractéristiques d'un manuel et de graphiques telles que :
 - faire une lecture à voix haute des problèmes à résoudre;
 - mettre l'accent sur les mots clés;
 - penser tout haut.

Pour plus de détails et d'autres stratégies, consultez *La littératie en tête, Stratégies pour toutes les matières de la 7^e à la 12^e année, 2005* à l'adresse www.edu.gov.on.ca/fr/studentsuccess/thinkliteracy/files/Litteratie_tete.pdf.

Évaluation

Le but premier d'une évaluation est d'améliorer l'apprentissage des élèves. Les renseignements découlant de l'évaluation aident à donner une rétroaction à l'élève. L'évaluation doit porter sur les quatre compétences indiquées dans la grille d'évaluation ainsi que sur la maîtrise des processus mathématiques.

Les méthodes d'évaluation peuvent varier. Le tableau ci-dessous fournit des suggestions d'outils d'évaluation et indique les compétences auxquelles ils se rapportent.

Compétences	Outils d'évaluation
Connaissance et compréhension	Quiz, test, examen, cases à cocher, démonstration, questions à réponses courtes, questions vrai ou faux, questions à réponse choisie, observations
Habilités de la pensée	Observations, portfolio, rédactions, articles, débats, rapports, explorations, organisateur graphique, questions ouvertes, vidéos, théâtre, conférences élève-enseignant ou enseignante
Communication	Carte conceptuelle, journal, théâtre, présentations multimédias, présentations orales, dessins, discussions, explications, conférences élève-enseignant ou enseignante, portfolio
Mise en application	Carte conceptuelle, débats, portfolio, observations, tests, quiz, questions ouvertes, conceptions de produits, représentations concrètes, discussions

Note : Cela n'est pas une liste exhaustive ou exclusive, mais sert seulement de guide.

Tâche d'évaluation sommative

Une tâche sommative finale est incluse dans cette ressource. Elle fournit une occasion d'évaluer la compréhension des concepts importants en suivant les processus mathématiques. Il importe que l'enseignant ou l'enseignante soit conscient des habiletés et des connaissances requises au début du cours si elle ou il veut bien préparer ses élèves en leur donnant des occasions semblables pendant le cours. Un test papier-crayon en milieu de semestre et un examen final peuvent permettre d'évaluer la compétence **Connaissance et compréhension**.

Outils technologiques ou matériel approprié

Plusieurs attentes du programme-cadre révisé renvoient à l'utilisation d'une variété d'outils comprenant du matériel concret, des calculatrices et des logiciels. Tout nouvel apprentissage devrait commencer par l'exploration et l'utilisation de ces outils, lorsque cela est possible, afin de permettre aux élèves de se faire une représentation concrète, tactile, variée et mentale de concepts abstraits. Les technologies de l'information et des communications fournissent une variété d'outils qui peuvent enrichir les stratégies d'enseignement. L'utilisation d'outils technologiques doit permettre d'explorer des situations et de chercher des régularités et non pas se limiter à la saisie de données ou à la résolution d'un problème au moyen d'un algorithme.

Le curriculum de l'Ontario – Mathématiques, 11^e et 12^e année, Révisé, 2007

Les outils d'apprentissage nécessaires sont indiqués dans les leçons et les évaluations. L'enseignant ou l'enseignante doit s'assurer d'avoir à sa disposition le matériel nécessaire et doit réserver le laboratoire d'informatique au début du cours. L'utilisation des outils d'apprentissage ne devrait pas être perçue comme un élément additionnel, mais comme un élément intégral du cours. Tous les élèves peuvent en bénéficier.

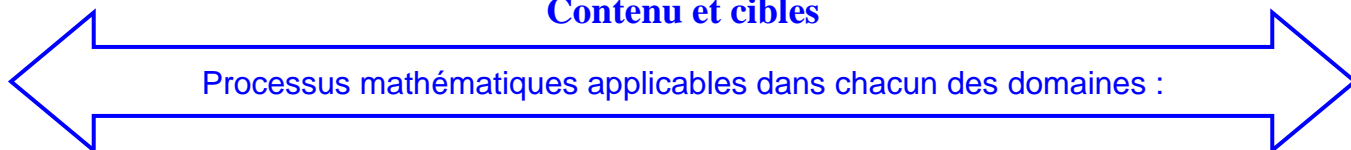
Vue d'ensemble des unités
Méthodes de mathématiques
MAP4C

Incluant les raisons pour le regroupement des attentes et l'ordre des unités.

NOTE : Pour en faciliter l'énumération, les attentes et les contenus d'apprentissage ont été numérotés selon l'ordre dans lequel ils apparaissent, par domaines, dans le programme-cadre.

12^e année : Méthodes de mathématiques

Contenu et cibles



Résolution de problèmes, communication, réflexion sur le caractère raisonnable des résultats, raisonnement, établissement des liens, sélection d'outils technologiques ou de matériel approprié, modélisation.

Unité 1	Unité 2	Unité 3	Unité 4	Unité 5	Unité 6
<p>Évaluation et analyse de données à une variable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir des situations en fonction des champs d'intérêt des élèves, de leur style d'apprentissage, du choix de carrière et du cheminement scolaire associé à ce choix. • Utiliser de grandes quantités de données lorsqu'on travaille avec les centiles; interprétation de 19 fois sur 20. • Analyser des interprétations erronées. <p>Évaluation et analyse de données à deux variables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cerner les caractéristiques d'un sondage efficace. • Retenir des questions du recensement à l'école (Statistique Canada). • Comparer et distinguer les situations comportant des données à une variable de celles comportant des données à deux variables. 	<p>Évaluation et analyse de données à deux variables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revoir les relations du premier et du second degré. • Examiner le lien entre la cause et l'effet. • Reconnaître quand il y a interprétation erronée des données. • Utiliser des données réelles. <p>Modèles numériques et graphiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des données nettes. • Rafrâchir les connaissances de 9^e, 10^e et 11^e année. • Choisir et justifier le modèle. • Utiliser les taux de variation pour comparer les différents types de relations à l'aide des premières différences. 	<p>Expressions comportant des exposants, résolution d'équations exponentielles et annuités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Établir un lien entre les points d'un graphe exponentiel, les coordonnées d'une table de valeurs et les solutions d'équations; exprimer ces données sous forme exponentielle. • Explorer et utiliser les lois des exposants. • Déterminer, par exploration, les puissances d'exposants rationnels, négatifs ou nuls. • Démontrer une compréhension des concepts liés aux finances personnelles. • Inclure les sondages. • Utiliser le calcul exponentiel. 	<p>Logements, prêts hypothécaires et budget</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser et comparer les coûts rattachés à l'achat et à la location de logements. • Résoudre des problèmes impliquant des coûts fixes et des coûts variables. 	<p>Mesures et géométrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des conversions d'unités métriques et impériales dans des problèmes tirés d'applications de la vie courante. • Déterminer les dimensions optimales en deux et trois dimensions et en comprendre les applications de la vie courante. 	<p>Trigonométrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre des problèmes à l'aide des rapports trigonométriques d'angles aigus et obtus. • Recourir aux lois des sinus et du cosinus pour résoudre des problèmes tirés d'applications de la vie courante.

Raisons pour le regroupement des unités

Commencer par la gestion de données

- Les élèves ayant suivi les cours *Modèles de fonctions* et *Méthodes de mathématiques* en 11^e année ont des expériences variées en ce qui concerne la gestion des données. C'est donc l'occasion de faire une mise au point à cet égard.
- Puisque les élèves ont des expériences variées de la gestion des données, elles et ils pourront consolider leurs connaissances et gagner de la confiance dès le début du cours.
- Les renseignements fournis par les élèves et portant sur leurs champs d'intérêt et leurs choix de carrière permettent à l'enseignant ou à l'enseignante d'adapter le contenu du cours en fonction des élèves. La différenciation pédagogique basée sur les champs d'intérêt favorise effectivement l'engagement de l'élève dans son apprentissage.
- À l'aide du *Recensement à l'école* – un sondage longitudinal des jeunes (16 et 17 ans) – les élèves pourront se comparer à d'autres élèves à l'extérieur de leur classe et de leur communauté.

Location, achat et élaboration de budgets après les annuités

- Les prêts hypothécaires et les annuités peuvent être inclus dans l'élaboration du budget de l'élève.
- L'enseignante ou l'enseignant peut demander aux élèves de réaliser un projet, ce qui lui permettra d'aider chaque élève à améliorer sa capacité à effectuer des calculs exponentiels.

Calculs exponentiels, résolution d'équations exponentielles et annuités avant la géométrie

- Les élèves peuvent avoir besoin de plus de temps pour maîtriser les calculs exponentiels, ce qui peut se faire pendant qu'elles et ils travaillent en géométrie.

La géométrie et la trigonométrie traitées en deux unités distinctes

- La trigonométrie fait l'objet d'une unité distincte. On peut donc intégrer cette matière lorsque la température permet de faire des activités à l'extérieur.
- Beaucoup de temps est accordé aux problèmes d'optimisation, puisqu'ils fournissent l'occasion d'établir des liens et de réviser les autres parties du cours.

Vue d'ensemble – Méthodes de mathématiques 12^e année – Outils de planification

- P Nombre de leçons planifiées (y compris l'enseignement, les évaluations diagnostiques et formatives, les évaluations sommatives autres que les tâches sommatives)
- J Nombre de jours jazz (pratiques guidées ou autonomes)
- TS Tâche sommative
- T Nombre total de jours

Unité	Attentes du programme-cadre	Vue d'ensemble des contenus d'apprentissage	P	J	TS	T
1	<p>GD1 analyser et interpréter des distributions de données à deux variables</p> <p>GD2 démontrer une compréhension de la validité d'énoncés portant sur les statistiques dans les médias et dans le domaine du marketing</p>	<p>Personnaliser son apprentissage en fonction de ses champs d'intérêt et de son cheminement postsecondaire et de carrière.</p> <p>Analyser et interpréter des distributions de données à une variable.</p> <p>Distinguer des situations comportant des données à deux variables de celles à une variable.</p> <p>Analyser l'emploi approprié ou non approprié des données par les médias.</p>	7	3	1	11
2	<p>MM2 interpréter et analyser des modèles mathématiques présentés sous forme graphique</p> <p>GD1 analyser et interpréter des distributions de données à deux variables</p> <p>GD2 démontrer une compréhension de la validité d'énoncés portant sur des statistiques dans les médias et dans le domaine du marketing</p>	<p>Personnaliser son apprentissage en fonction de ses champs d'intérêt et de son cheminement postsecondaire et de carrière.</p> <p>Analyser et interpréter des distributions de données à deux variables.</p> <p>Distinguer des situations comportant des données à deux variables de celles à une variable.</p> <p>Analyser l'emploi approprié ou non approprié des données par les médias.</p>	7	3	1	11

Unité	Attentes du programme-cadre	Vue d'ensemble des contenus d'apprentissage	P	J	TS	T
3	<p>MM1 simplifier des expressions numérique et algébrique comportant des exposants et résoudre des équations exponentielles</p> <p>MM2 interpréter et analyser des modèles mathématiques présentés sous forme graphique</p> <p>MM3 interpréter et analyser des modèles mathématiques présentés sous forme algébrique</p> <p>MF1 résoudre des problèmes à caractère financier portant sur les prêts hypothécaires et les annuités</p>	<p>Résoudre des équations exponentielles.</p> <p>Démontrer, par exploration, les effets de la variation des conditions d'un prêt hypothécaire ou d'une annuité.</p>	11	4	2	17
4	<p>MF2 démontrer une compréhension des coûts rattachés à la location et à l'achat d'un logement</p> <p>MF3 élaborer un budget familial et un budget personnel pour les familles et les particuliers selon des études de cas</p>	<p>Recueillir, organiser et analyser les données sur différents types de logements à louer ou à vendre.</p> <p>Établir un budget selon le salaire envisagé en fonction du choix de carrière.</p> <p>Recueillir des données sur le choix de carrière.</p>	11	3	2	16
5	<p>GT1 résoudre des problèmes d'optimisation de figure rectangulaire et de prisme droit à base rectangulaire</p>	<p>Comprendre les liens entre les systèmes métrique et impérial.</p> <p>Améliorer sa compréhension du périmètre, de l'aire, de l'aire totale et du volume en résolvant des problèmes tirés d'applications de la vie courante.</p> <p>Déterminer, par exploration, les dimensions maximales de figures planes et de solides.</p>	9	3	3	15

Unité	Attentes du programme-cadre	Vue d'ensemble des contenus d'apprentissage	P	J	TS	T
6	GT1 résoudre des problèmes d'optimisation de figure rectangulaire et de prisme droit à base rectangulaire	Améliorer sa compréhension des rapports trigonométriques de base, des lois des sinus et du cosinus, en utilisant les systèmes métrique et impérial appropriés.				
	GT2 résoudre, à l'aide des rapports trigonométriques, les lois des sinus et du cosinus, des problèmes (à deux dimensions seulement) portant sur les triangles obtus	Étendre sa compréhension des rapports trigonométriques aux angles obtus. Recourir aux lois des sinus et du cosinus pour résoudre des problèmes se rapportant aux triangles obliques (cas non ambigus seulement).	11	3	1	15
		Tâche sommative de fin de semestre			3	3
		Nombre total de jours	56	19	13	88

Le nombre de leçons représente les leçons qui sont planifiées à l'avance selon une classe typique d'élèves. Les jours jazz peuvent être répartis en séances de quelques minutes à la fois ou en une période complète selon les besoins spécifiques des élèves du groupe-classe.

Nous laissons à la discrétion de l'enseignant ou de l'enseignante le soin de les intercaler dans chacune des unités.

Les nombres de référence ont pour but d'indiquer la séquence des leçons. Le nombre de jours peut varier d'un enseignant ou d'une enseignante à l'autre.