

# **Mathématiques 11 (2015)**

# Mathématiques 11

## Table des matières

### Introduction

1. Vue générale du cours
2. Pédagogie différenciée
3. Cours modifié

### Finalités et buts des mathématiques

Processus mathématiques

### Un enseignement qui répond aux besoins de la clientèle de ce cours

1. Pratique du calcul réfléchi
2. Utilisation de la calculatrice
3. Communication orale
4. Vraisemblance des résultats et critique d'énoncés

### Les stratégies d'enseignement

1. Enseignement magistral et apprentissage par la découverte
2. Apprentissage par enquête
3. Enseignement explicite
4. Du concret à l'abstrait

### Premières Nations et autres cultures

### Organisation des résultats d'apprentissage et thèmes

### Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation

### Mesure et évaluation

### Ressources

Ce document est inspiré du document « Mathématiques 11 : juin 2013 Ébauche ». L'introduction de ce document a été modifiée. Certaines sections ont été éliminées et d'autres ont été ajoutées pour mieux souligner les particularités et les besoins des élèves francophones auxquels l'enseignement de ce cours doit s'adresser. Tout en respectant la philosophie approuvée par le ministère concernant l'apprentissage des mathématiques, nous tenterons de mettre en évidence les processus sur lesquels il faudra mettre l'accent pour mieux répondre aux besoins particuliers de ces élèves.

## Introduction

**Préalable:** Mathématiques 9

### Vue générale du cours

Ce cours est conçu en vue d'un enseignement sur fond thématique de manière à amener les élèves à mieux maîtriser l'application des mathématiques dans les grands domaines de la vie courante. Les élèves n'apprendront que si les connaissances semblent avoir du sens. L'apprentissage des mathématiques devrait donc leur donner la possibilité d'explorer l'utilisation des mathématiques dans leur vie.

Le cours met l'accent sur la prise de décisions éclairées concernant les finances, la conception et l'entretien d'une maison, les loisirs personnels et le bien-être ainsi que les voyages et le transport. Tous les concepts présentés sont en lien avec les thèmes *Revenu et dépenses*, *Conception et entretien d'une maison*, *Loisirs et bien-être*, et *Voyages et transport*<sup>1</sup>. Les élèves peuvent faire des liens à leur propre expérience du marché du travail ou à celle d'autres personnes pour accroître leurs connaissances au sujet du revenu et des dépenses. Ils appliqueront aussi leur savoir mathématique à la planification, à la construction et à l'entretien d'une maison et d'un jardin. Ils se serviront des principes de la probabilité, du raisonnement logique et de leurs habiletés de résolution de problèmes pour faire des prédictions et prendre des décisions à l'égard de loisirs et d'activités contribuant au bien-être. Ils auront également recours à l'estimation, au raisonnement proportionnel, à l'analyse de données et à la conversion au système métrique pour étudier et résoudre des problèmes dans le cadre de la planification d'un voyage.



<sup>1</sup> Lorsqu'on mentionne les thèmes dans les résultats, on dit plutôt, "home, money, recreation and travel", à savoir "maison, argent, loisirs et voyages". Il serait préférable d'uniformiser et, dans ce cas, "argent" serait sans doute le terme à retenir étant donné sa généralité.

## Pédagogie différenciée

Afin de répondre aux besoins variés des élèves, les programmes doivent offrir une certaine souplesse. Ainsi, les établissements et les enseignants pourront adapter les ressources, les méthodes et l'environnement pour offrir les expériences éducatives les plus appropriées.

La pédagogie différenciée :

- aide l'élève à atteindre les résultats d'apprentissage du cours;
- maximise l'apprentissage et l'autonomie de l'élève;
- réduit le décalage entre la performance et la capacité;
- favorise une image positive de soi et un sentiment d'appartenance;
- encourage une volonté d'apprendre
- offre à tous les élèves des possibilités de participer activement à leur apprentissage.

La pédagogie différenciée vaut pour tous les programmes et cours. Elle permet d'ajuster les grandes variables de l'enseignement, à savoir le programme d'études (le contenu), l'enseignement proprement dit (la forme que prendront l'enseignement et l'apprentissage), les produits de l'apprentissage (la manière dont les élèves démontreront leur assimilation du contenu) et l'environnement d'apprentissage.

Certains élèves peuvent se révéler incapables de réussir les cours Fondements des mathématiques et précalcul 10 ou Milieu de travail et formation d'apprentis 10, même après la différenciation et l'adaptation des sujets abordés, du matériel utilisé, des méthodes d'enseignement et de l'environnement d'apprentissage. On peut, en pareil cas, devoir élaborer un cours modifié, en l'occurrence un cours Mathématiques 11, sur le principe de la pédagogie différenciée.

### Cours modifié

Il faut procéder à une évaluation et à un diagnostic soigné ou rigoureux pour établir les habiletés langagières ainsi que les capacités et les besoins d'apprentissage de chaque candidat à un cours modifié et pour éclairer l'enseignement. Il importe de se rendre compte qu'il faut vérifier quelles sont les forces et les faiblesses scolaires de l'élève, par différents moyens (formels et autres), avant de recommander un tel placement.

S'il est décidé, à la suite d'évaluations, d'observations et de rencontres de l'équipe de soutien pédagogique, que la meilleure façon de répondre aux besoins d'un élève est de placer celui-ci dans un cours Mathématiques 11, toutes les personnes en cause se doivent de peser avec soin les répercussions qu'aura le placement. Toutes – parents ou gardien, élève, enseignant et administrateurs compris – doivent lire Politique et procédures pour l'approbation de cours modifiés localement offerts en français – 10e, 11e et 12e \* année, en portant une attention particulière à la raison d'être et aux répercussions qui y sont décrites. Un trouble d'apprentissage ou du comportement ne devrait pas constituer le seul motif de placement d'un élève dans un cours modifié, pas plus que ne le devrait le fait que la langue d'enseignement habituelle est la langue seconde de l'élève ou que celui-ci parle un dialecte de cette langue.

Ajouter le lien pour la *Politique et procédure pour l'approbation de cours modifiés localement offerts en français 10<sup>e</sup>, 11<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> année*. [http://publications.gov.sk.ca/documents/11/40750Politique\\_des\\_cours\\_modifies\\_2007.pdf](http://publications.gov.sk.ca/documents/11/40750Politique_des_cours_modifies_2007.pdf)

Le cours Mathématiques 11 entraîne l'élève dans des expériences d'apprentissage grâce auxquelles il pourra :

- apprécier les mathématiques et leur rôle dans la société;
- fonctionner comme consommateur et travailleur;
- agir en citoyen éclairé et responsable;
- développer son raisonnement logique ainsi que des habitudes de travail efficaces;
- acquérir la capacité de résoudre des problèmes avec compétence;
- communiquer en termes mathématiques;
- devenir un apprenant autonome, motivé et confiant qui continuera à élargir ses connaissances toute sa vie.

Il s'agit d'une version de cours modifié qui pourrait aider à répondre aux besoins des élèves ayant de la difficulté en mathématiques. Conjugué à un enseignement et à une évaluation adaptés aux besoins de chaque élève, ce cours peut aider les élèves à prendre conscience de la valeur intrinsèque des mathématiques et de leur utilité pour la société.

## Finalité et buts des mathématiques

Le programme d'études de mathématiques de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année vise à développer, chez tous les élèves, le savoir et les habiletés nécessaires pour utiliser les mathématiques avec confiance et compétence dans les situations quotidiennes, dans une quête continue de nouvelles connaissances et dans leur vie professionnelle. Il vise aussi à stimuler l'esprit d'enquête dans le contexte de la pensée et du raisonnement mathématiques.

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

### Raisonnement logique

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

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

- l'observation;
- le raisonnement par induction et le raisonnement par déduction;
- le raisonnement proportionnel;
- l'abstraction et la généralisation;
- l'exploration, l'identification et la description des régularités;
- la vérification et la justification;
- l'exploration, l'identification et la description des relations;
- la modélisation et la représentation (concrète, orale, visuelle, physique et symbolique);

- la formulation d'hypothèses et le questionnement « Et qu'arriverait-il si...? » (jeu mathématique).

## **Sens du nombre**

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

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

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

## **Sens spatial**

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

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

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

## **Attitude positive face aux mathématiques**

**Les élèves en viendront à apprécier les mathématiques comme outil pour interpréter le monde selon leurs expériences et leurs besoins.**

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

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

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

Tous les élèves bénéficient d'un apprentissage où l'on reconnaît et met en valeur différentes perceptions des mathématiques et de leur lien avec le monde environnant. Les écoles et l'enseignement abordent souvent la matière de ce cours dans une optique occidentale ou européenne, mais il y a bien d'autres points de vue, comme celui des Premières Nations, des Métis et d'autres cultures. Plus les élèves sont exposés aux différentes façons de voir et de comprendre les mathématiques, plus ils développeront leur sens du nombre, leur sens spatial et leur raisonnement logique.

Les concepts visés par les résultats d'apprentissage du programme de mathématiques de la maternelle à la 12e année et par ses applications son d'abord et avant tout le moyen par lequel les élèves pourront atteindre les quatre buts des mathématiques de la maternelle jusqu'à la 12e année. La réalisation de ces quatre buts donnera de l'assurance aux élèves sur le plan des mathématiques et leur fournira les outils dont ils auront besoin pour réussir dans leurs entreprises futures faisant intervenir des mathématiques.

## Processus mathématiques

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

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

Le calcul mental et l'estimation sont des éléments fondamentaux du sens des nombres. Le calcul mental est une combinaison de stratégies cognitives qui renforcent la flexibilité de la

pensée et le sens des nombres. C'est un exercice qui se fait dans l'absence d'aide-mémoire externe. Le calcul mental améliore la puissance de calcul par son apport d'efficacité, de précision et de flexibilité.

L'estimation sert à faire des jugements mathématiques et à élaborer des stratégies utiles et efficaces pour régler de situations dans la vie quotidienne. L'estimation comprend diverses stratégies pour déterminer des valeurs ou des quantités approximatives ou pour vérifier le caractère raisonnable ou la plausibilité des résultats de calculs. L'élève apprend quand et comment procéder à des estimations et quelles stratégies d'estimation choisir.

### **La communication [C]**

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

L'élève doit avoir des occasions d'entendre parler de notions mathématiques, de les voir et d'en discuter, de lire et d'écrire de courts textes et de les représenter. Cela favorise la création de liens entre sa propre langue et ses idées, et entre le langage formel et les symboles des mathématiques.

### **L'établissement de liens [L]**

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

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

### **Le raisonnement [R]**

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

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

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

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



Pour qu'une activité soit une activité de résolution de problème, l'élève doit avoir à trouver une façon d'utiliser ses connaissances antérieures pour arriver à la solution recherchée. Si on lui a déjà donné des façons de résoudre le problème, il ne fait pas de la résolution de problèmes, mais un exercice. La résolution de problèmes est donc une activité qui exige une profonde compréhension des concepts et un engagement authentique de l'élève.

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

## **La technologie [T]**

La technologie contribue à un environnement d'apprentissage propice à la curiosité grandissante de l'élève, laquelle peut le mener à de belles découvertes en mathématiques, et ce, à tous les niveaux. Elle favorise l'obtention d'un plus grand nombre de résultats souhaités et permet à l'élève d'explorer et de créer des régularités, d'étudier et de démontrer des relations, d'explorer, d'organiser et de présenter des données, d'approfondir sa connaissance des opérations de base, de tester des propriétés et des conjectures, de créer des figures géométriques et de résoudre des problèmes. Elle peut aussi faciliter des calculs dans le contexte de la résolution de problèmes.

## **La visualisation [V]**

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

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

## **Un enseignement qui répond aux besoins de la clientèle de ce cours**

Tel que mentionné précédemment, l'intention du cours mathématiques 21 est de répondre aux besoins des élèves ayant de la difficulté en mathématiques et de leur donner la possibilité d'explorer l'utilisation des mathématiques dans leur vie.

Il faut donc s'interroger sur les compétences visées pour ces élèves tout en respectant la philosophie approuvée par le ministère concernant l'apprentissage des mathématiques. On gardera donc en vu les sept processus mathématiques mentionnés dans la section précédente tout en reconnaissant que pour satisfaire aux besoins particuliers de ces élèves, plus d'emphase doit être mise sur certains aspects de ces processus.

## **Pratique du calcul réfléchi**

Il semble approprié de continuer à donner à ces élèves de nombreuses occasions de pratiquer leurs stratégies de calcul réfléchi en mettant l'emphase sur les nombres repères faciles à utiliser. Ces activités devraient permettre de développer davantage la compréhension des nombres et être en relation avec la pratique de l'estimation.

Dans la pratique, il est souhaitable de travailler à l'oral les concepts de pourcentages simples comme 50%, 25%, 10%, de fractions simples comme  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{10}$ . Les opérations de base peuvent être pratiquées à l'oral pour estimer la grandeur des résultats. Ceci fait intervenir la réflexion sur le sens des opérations et leur effet sur les nombres et rejoint donc le processus de raisonnement.

### **Utilisation de la calculatrice**

À ce stade de leur apprentissage, les élèves ayant des difficultés en mathématiques devraient passer peu de temps dans la pratique de procédures. Il faudra plutôt s'assurer qu'ils utilisent une calculatrice avec efficacité et qu'ils connaissent bien toutes les fonctions d'une calculatrice.

Dans la pratique, l'élève sera invité à choisir les opérations mathématiques de base telles que l'addition, la soustraction, la multiplication et la division de nombres entiers, décimaux ou rationnels qui sont appropriées à une situation donnée, à faire une estimation du résultat et à en vérifier l'exactitude à l'aide d'une calculatrice. Cette séquence (choisir l'opération, estimer le résultat, vérifier la vraisemblance du résultat en utilisant une calculatrice) devraient constituer l'approche privilégiée pour ces élèves dans l'ensemble des activités mathématiques qui leur sont proposé.

### **Communication orale**

La communication orale est une composante essentielle dans l'apprentissage des mathématiques. De façon particulière, les élèves francophones ou en immersion française doivent parler mathématiques quotidiennement pour articuler leur compréhension de concepts mathématiques et se familiariser avec la terminologie mathématiques en français. Les élèves ayant de la difficulté en mathématiques approfondissent leur compréhension en expliquant oralement ce qu'ils comprennent et en écoutant leurs camarades donner des explications différentes.

Dans la pratique, les élèves doivent échanger oralement leurs idées en utilisant le vocabulaire propres aux mathématiques telles les unités de mesure, les symboles, les propriétés des objets mathématiques ou autres. Lors de la résolution de problème, l'élève développe sa pensée critique en justifiant oralement son raisonnement, sa prise de décision ou en décelant des erreurs de raisonnement dans une solution. Des activités orales pour développer le sens des nombres et des opérations devraient être incluses dans les leçons quotidiennes.

L'utilisation de questions ouvertes qui permet à chaque élève d'explorer un concept selon son niveau de compréhension encourage la communication orale puisque chaque élève peut articuler sa compréhension selon sa façon d'interpréter la question.

### **Vraisemblance des résultats et critique d'énoncés**

Il est suggéré qu'une des pratiques les plus efficaces pour s'assurer que les élèves comprennent l'énoncé d'un problème et interprètent correctement les données présentées est d'argumenter la vraisemblance du résultat. L'élève doit développer le réflexe de vérifier la vraisemblance de ses résultats à l'aide des techniques d'estimation et aussi en utilisant une calculatrice de façon efficace.

Pour les élèves ayant des difficultés en mathématiques et qu'on veut préparer à utiliser les mathématiques dans leur vie, rien ne semble plus important que de les entraîner à examiner la vraisemblance de leurs réponses. La pratique de procédures sans cette composante

n'aidera pas les élèves à utiliser les mathématiques de façon intelligente et efficace dans leur vie et ne leur permettra pas d'établir les liens entre des situations mathématiques et la vie concrète.

Demander aux élèves d'analyser la véracité d'un énoncé est également un moyen efficace de vérifier la compréhension des élèves. Lorsqu'elle s'effectue en groupe, non seulement renseigne-t-elle l'enseignant sur le niveau de compréhension des élèves par les discussions qu'elle engendre et les stratégies qu'elle fait ressortir, elle ajoute aussi à la compréhension du sujet pour tous les élèves.

## Les stratégies d'enseignement

### Enseignement magistral et apprentissage par la découverte

Pour favoriser une compréhension approfondie des mathématiques, il faut conjuguer l'enseignement magistral à la découverte de la matière par les élèves. Au moment de planifier l'enseignement-apprentissage, il est primordial de savoir ce qu'il faut enseigner et ce qu'on peut faire découvrir. Ce qu'il faut enseigner, c'est-à-dire communiquer de manière explicite aux élèves, ce sont les conventions sociales ou les coutumes des mathématiques, à savoir, entre autres, quel symbole employer pour telle ou telle opération, la terminologie mathématique et les conventions de notation des symboles et des quantités.

Ce qu'on peut et devrait faire découvrir, ce sont les connaissances que les élèves peuvent échafauder eux-mêmes à partir de leurs acquis, soit, notamment, les stratégies, les processus et les règles de même que ce qu'ils savent déjà intuitivement à propos des quantités, des régularités et des figures et objets. Les élèves devraient faire eux-mêmes l'apprentissage de toute notion qui tient à la structure logique des mathématiques.

### Apprentissage par enquête

L'apprentissage par enquête est une approche philosophique de l'enseignement-apprentissage de la construction des savoirs favorisant une compréhension approfondie du monde. Cette approche est ancrée dans la recherche et dans les modèles constructivistes. Elle permet à l'enseignant d'aborder des concepts et du contenu à partir du vécu, des intérêts et de la curiosité des élèves pour donner du sens au monde qui les entoure. Elle facilite l'engagement actif dans un cheminement personnel, collaboratif et collectif tout en développant le sens de responsabilité et l'autonomie. Elle offre à l'élève des occasions :

- de développer des compétences tout au long de sa vie ;
- d'aborder des problèmes complexes sans solution prédéterminée ;
- de remettre en question des connaissances ;
- d'expérimenter différentes manières de chercher une solution ;
- d'approfondir son questionnement sur le monde qui l'entoure.

Dans l'apprentissage par enquête, l'élève vit un va-et-vient entre ses découvertes, ses perceptions et la construction d'un nouveau savoir. Il ainsi le temps de réfléchir sur ce qui a été fait et sur la façon dont cela a été fait, ainsi que sur la façon dont cela lui serait utile dans d'autres situations d'apprentissage et dans la vie courante.

### Un modèle d'enquête

L'enquête est un processus d'exploration et d'investigation qui structure l'organisation de l'enseignement-apprentissage. Ce modèle d'enquête a différentes phases non linéaires telles que planifier, recueillir, traiter, créer, partager et évaluer, avec des points de départ et d'arrivée variables. La réflexion métacognitive soutient ce processus. Des questions

captivantes sur des sujets, problèmes ou défis se rapportant aux concepts et au contenu à l'étude déclenchent le processus d'enquête.

Une question captivante :

- s'inspire du vécu, des intérêts et de la curiosité de l'élève;
- provoque l'investigation pertinente des idées importantes et de la thématique principale;
- suscite une discussion animée et réfléchie, un engagement soutenu, une compréhension nouvelle et l'émergence d'autres questions;
- oblige à l'examen de différentes perspectives, à un regard critique sur les faits, à un appui des idées et à une justification des réponses;
- incite à un retour constant et indispensable sur les idées maitresses, les hypothèses et les apprentissages antérieurs;
- favorise l'établissement de liens entre les nouveaux savoirs, l'expérience personnelle, l'accès à l'information par la mémoire et le transfert à d'autres contextes et matières.

Lors de cette démarche d'enquête, l'élève participe activement à l'élaboration de questions captivantes. Il garde sous différentes formes des traces de sa réflexion, de son questionnement, de ses réponses et des différentes perspectives. Cela peut devenir une source d'évaluation des apprentissages et du processus lui-même. Cette documentation favorise un regard en profondeur sur ce que l'élève sait, comprend et peut faire.

### Enseignement explicite

(<http://www.3evoie.org/telechargementpublic/primaire/Quelles%20sont%20les%20strat%20E9gies%20d'enseignement%20efficaces.pdf>)

Les recherches semblent démontrer que pour les élèves qui réussissent moins bien, l'enseignement explicite est particulièrement approprié pour favoriser l'apprentissage des mathématiques.

Les enseignants auront intérêt à se familiariser avec cette approche puisque bon nombre des élèves qui suivront ce cours auront des lacunes dans leurs acquis et présenteront un manque de confiance dans leurs habiletés en mathématiques.

Les trois étapes de l'enseignement explicite :

<http://www.formapex.com/telechargementpublic/gauthier2007c.pdf>

1. **Le modelage** : l'enseignant s'efforce de rendre explicite pour l'élève le processus impliqué en répondant aux questions : quoi faire, comment le faire, quand le faire, pourquoi le faire.
2. **Pratique guidée** : l'enseignant vérifie la compréhension des élèves en leur donnant des tâches à réaliser en équipe. Le regroupement des élèves est important pour s'assurer que les élèves peuvent s'entraider dans leur apprentissage.
3. **Pratique autonome** : l'élève refait seul une activité semblable à celle faite avec le groupe en utilisant son plan de questionnement.

### Continuum concret-abstrait

Il est important, pour leur apprentissage des mathématiques, que les élèves puissent explorer et accroître leur compréhension en progressant le long d'un continuum concret-abstrait. Toutefois, cette progression peut ne pas toujours être linéaire. Les élèves peuvent très bien pouvoir travailler dans l'abstrait à un moment donné, mais devoir revenir à quelque

chose de plus concret lorsqu'on leur présente une idée nouvelle ou un contexte nouveau. Les enseignants doivent donc être en mesure d'éveiller et de soutenir leur intérêt à différents points le long du continuum.

De plus, la frontière entre le concret et l'abstrait n'est pas toujours évidente et peut varier selon le mode de pensée de l'individu. Les enseignants doivent en outre avoir conscience que le degré d'abstraction peut différer en fonction des aspects d'une tâche.

## Premières Nations et autres cultures

Les enseignants doivent se rendre compte que tous les élèves, peu importe leurs origines culturelles, arrivent en classe avec un bagage mathématique. Or il est possible que bon nombre des élèves, y compris les élèves des Premières Nations, des communautés métisses, des élèves francophones en milieu minoritaires et d'autres cultures vivent une insécurité par rapport aux mathématiques et doutent de leurs capacités en mathématiques et, en conséquence, n'obtiennent pas de bons résultats au moment des évaluations. Les mathématiques peuvent finir par les rebuter, parce qu'elles ne leur sont pas enseignées d'une manière qui tienne compte de leur schème de référence, de leur contexte culturel, de leur milieu, ni de leur vécu.

Pour être en mesure de créer un climat de confiance pour ces jeunes, il faut d'abord faire prendre conscience aux enseignants que les mathématiques ne sont pas dissociées de la culture, que les méthodes traditionnelles d'enseignement de cette matière, qui sont issues de l'Europe de l'Ouest, sont teintées de préjugés culturels. Les enseignants doivent prêter une attention particulière aux facteurs ayant une incidence sur la réussite des élèves membres d'autres cultures, y compris des Premières Nations et des communautés métisses, à savoir les contextes culturels et la pédagogie.

Les éducateurs doivent reconnaître l'influence des contextes culturels sur l'apprentissage des mathématiques. La perception, l'expression, la mise en contexte et l'évaluation des idées diffèrent selon les cultures et les communautés. La transposition d'idées mathématiques d'une culture à une autre peut donc ne pas toujours se faire de façon linéaire. Les enseignants doivent aider les élèves à découvrir les différentes façons de voir et de comprendre existant en mathématiques. Il leur faut faire cas des différents modes de connaissance en vue de favoriser l'apprentissage par tous les élèves.

Les pratiques pédagogiques sont un autre facteur influant sur la réussite des jeunes d'autres cultures en mathématiques. Les occasions d'apprentissage offertes doivent revêtir un caractère holistique, prendre la forme de démarches globalisantes faisant intervenir des interactions sociales et culturelles par le dialogue, le langage et la négociation des significations. Le constructivisme, l'ethnomathématique et l'apprentissage par enquête contribuent à une approche holistique de l'apprentissage. De plus, ces méthodes permettent aux élèves d'aborder l'apprentissage en fonction de modes de connaissance qui leur sont familiers, de leurs acquis et de leurs propres styles d'apprentissage.

Les enseignants et les élèves doivent, chacun de son côté aussi bien que collectivement en classe, explorer les grandes idées à la base de ce cours et examiner en quoi celles-ci les concernent, personnellement et en tant que communauté d'apprentissage. L'utilisation de contextes centrés sur les activités du quotidien dans les communautés des élèves soutient l'apprentissage en engendrant une perspective holistique. Il faut tirer parti du savoir des aînés et de l'environnement local dans l'enseignement-apprentissage des mathématiques, car la diversité des interactions entre les élèves, leurs enseignants et la communauté renforce celui-ci pour tous.

## Organisation des résultats d'apprentissage et thèmes

Un code alphanumérique a été assigné à chacun des résultats d'apprentissage énoncés ci-après pour en faciliter l'identification et la consultation. Ce code se compose d'une mention du niveau scolaire, d'une lettre indiquant la matière du cours et du numéro du résultat d'apprentissage proprement dit. Il n'a toutefois aucune incidence sur l'ordre d'enseignement des notions à voir. Ainsi, 11M.1 ne signifie pas qu'il faut aborder la matière menant à ce résultat avant celle qui fait l'objet du résultat 11M.2.

La matière à voir est répartie selon quatre grands thèmes : *Revenu et dépenses*<sup>2</sup>, *Conception et entretien d'une maison*, *Loisirs et bien-être* et *Voyages et transport*. Les enseignants sont libres de grouper ces thèmes et de les aborder dans l'ordre qu'ils jugent approprié. Ils sont à vrai dire encouragés à préparer des activités combinant différents résultats d'apprentissage afin que les élèves acquièrent une perception globale et intégrée des mathématiques plutôt que d'y voir une suite d'idées fragmentées et de sujets sans lien.

### Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation

Les résultats d'apprentissage du cours Mathématiques 11 se fondent sur les acquis des élèves. L'idée est de continuer à développer le sens du nombre, le sens spatial et le raisonnement logique de ces derniers ainsi qu'à ancrer en eux une attitude positive face aux mathématiques par des expériences leur procurant la capacité, l'agilité d'esprit et la confiance voulues pour utiliser leur savoir mathématique dans de nouveaux contextes. Les résultats d'apprentissage recherchés dans le cadre de ce cours constituent les préalables du cours Mathématiques 21.

Les résultats d'apprentissage sont des énoncés de ce que les élèves sont censés savoir, comprendre et être en mesure de faire à la fin de l'année. Les connaissances et habiletés mathématiques acquises dans le cadre de ce cours seront utiles aux élèves dans de nombreux domaines, professionnels et autres, tout au long de leur vie.

Chaque résultat d'apprentissage est assorti d'indicateurs de réalisation qui précisent l'étendue et le détail de l'apprentissage visé. Les enseignants peuvent et devraient, le cas échéant, combiner certains de ces indicateurs ou en créer de nouveaux qui respectent l'étendue et le degré de détail indiqués, en vue de tenir compte des besoins et circonstances propres à leurs élèves ou à leur communauté.

Les résultats d'apprentissage énoncés aux pages qui suivent comprennent certains de ceux des cours Fondements des mathématiques et précalcul 10 et Milieu de travail et formation d'apprentis 10. Ces résultats, et les indicateurs de réalisation correspondants, sont reproduits en **vert**. Les résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation rédigés expressément pour le cours Mathématiques 11 apparaissent en **noir**. L'utilisation de couleurs différentes vise à aider les enseignants qui ont charge de classes combinées.

### Mesure et évaluation

La mesure est un processus de collecte de données qui fournit des informations sur l'apprentissage de l'élève. Ce processus comprend entre autres la réflexion, la rétroaction et les occasions d'amélioration avant le jugement. C'est ce jugement qui représente l'évaluation des apprentissages de l'élève.

Il existe trois buts de la mesure et de l'évaluation : l'évaluation **au service de l'apprentissage**, qui vise à accroître les acquis, l'évaluation **en tant qu'apprentissage**, qui

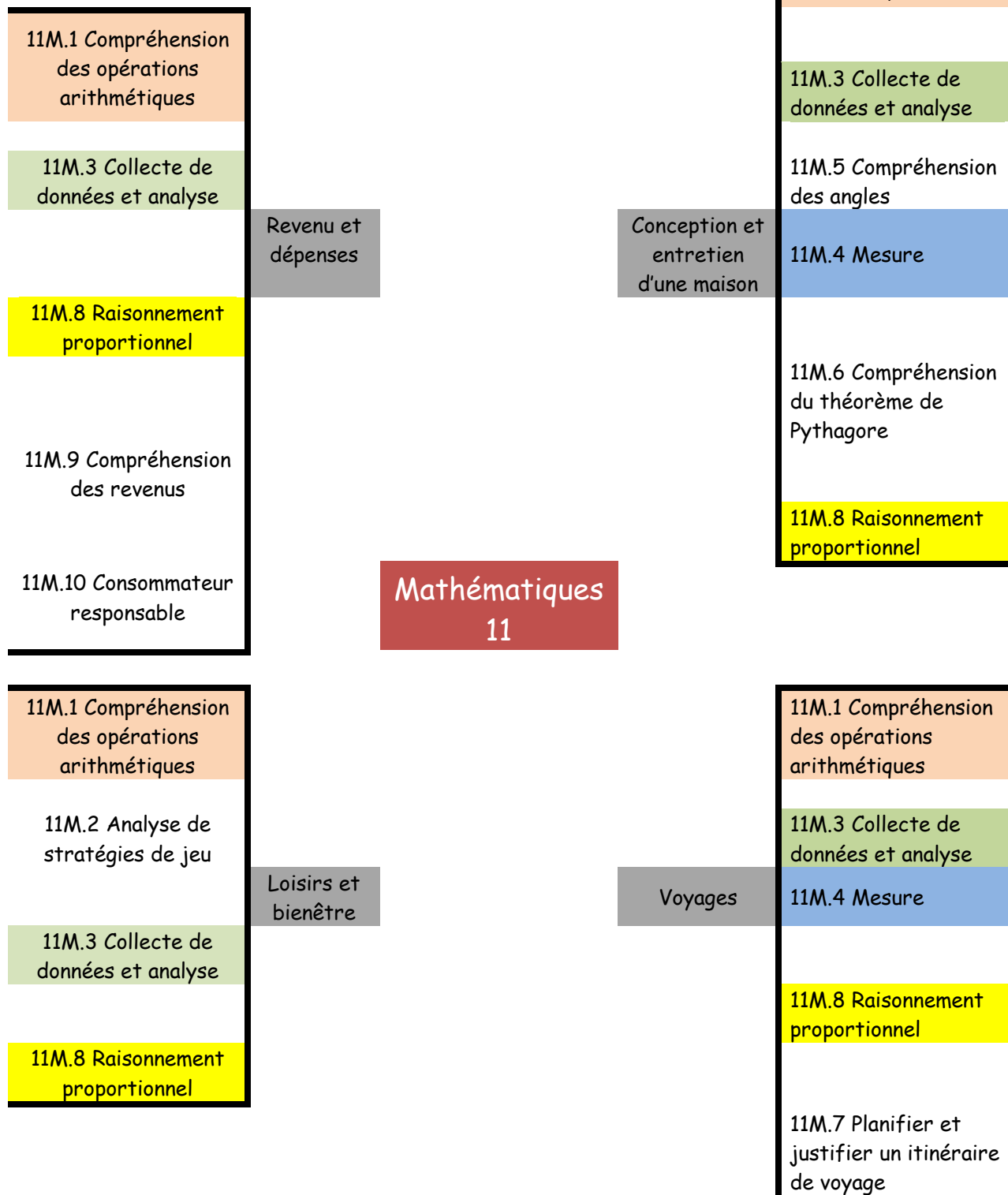
permet de favoriser la participation active de l'élève à son apprentissage et, enfin, l'évaluation **de l'apprentissage**, qui cherche à porter un jugement sur la réalisation des résultats d'apprentissage.

<b>Mesure</b>		<b>Évaluation</b>
<b>Évaluation formative continue dans la salle de classe</b>		<b>Évaluation sommative ayant lieu à la fin de l'année ou à des étapes cruciales</b>
<b>Évaluation au service de l'apprentissage</b>	<b>Évaluation en tant qu'apprentissage</b>	<b>Évaluation de l'apprentissage</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rétroaction de par l'enseignant, réflexion de l'élève et rétroaction des pairs</li> <li>• appréciation fondée sur les résultats d'apprentissage du programme d'études, traduisant la réalisation d'une tâche d'apprentissage précise</li> <li>• révision du plan d'enseignement en tenant compte des données recueillies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• autoévaluation</li> <li>• informations données à l'élève sur son rendement l'incitant à réfléchir aux moyens à prendre pour améliorer son apprentissage</li> <li>• critères établis par l'élève à partir de ses apprentissages et de ses objectifs d'apprentissage personnels</li> <li>• adaptations faites par l'élève à son processus d'apprentissage en fonction des informations reçues</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• évaluation par l'enseignant fondée sur des critères établis d'après les résultats d'apprentissage</li> <li>• jugement du rendement de l'élève par rapport aux résultats d'apprentissage</li> <li>• communication du rendement de l'élève aux parents ou aux tuteurs, au personnel de l'école et des conseils/ commissions scolaires</li> </ul>

Pour ces élèves, une évaluation par entrevu semble très approprié car c'est souvent la façon la plus efficace de savoir ce que les élèves ont vraiment compris. Le modèle d'entrevu permet à l'enseignant de raffiner son questionnement afin d'encourager l'élève à s'expliquer plus clairement. Cette approche semble créer un climat de confiance chez ces élèves qui doutent de leur capacité en mathématiques. L'enseignant les encourage à persévérer dans leur tentative à montrer ce qu'ils savent même s'ils ne peuvent répondre à la question posée.

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

## Distribution des résultats d'apprentissage selon les thèmes





---

## Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation

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

### Résultats d'apprentissage obligatoires

L'élève devra :

**11M.1 Être en mesure de faire des opérations arithmétiques sur des nombres entiers, des nombres décimaux et des fractions simples afin de résoudre des problèmes ayant trait à la maison, à l'argent, aux loisirs et aux voyages.**

[C, CE, L, R, V]

### Indicateurs de réalisation

*L'intention est ici que l'élève devienne familier et confortable avec les nombres couramment utilisés dans la vie quotidienne, soient les nombres entiers positifs, les nombres décimaux et les fractions simples. Il est recommandé de mettre l'emphase sur le choix de l'opération appropriée et de l'estimation du résultat lors des mises en application et de la résolution de problèmes plutôt que sur les procédures. L'utilisation judicieuse de la calculatrice est recommandée pour ces élèves. Cependant, son utilisation doit toujours être précédée par une justification du résultat.*

L'élève :

- (a) Lit et écrit en chiffres, compare et ordonne des nombres entiers positifs et des nombres décimaux positifs à l'aide des outils appropriés
- (b) Reconnaît l'omniprésence des nombres dans la vie quotidienne et dans les médias (p. ex. donner aux élèves des journaux ou des revues et leur demander de relever les nombres et d'expliquer leur signification).
- (c) Effectue oralement des exercices d'addition, de soustraction, de multiplication et de division en utilisant des nombres entiers tirés de la vie quotidienne.
- (d) Effectue oralement des calculs et des conversions avec des fractions simples et des pourcentages simples (p. ex. déterminer 50% ou 10% d'un nombre ou ajouter  $\frac{1}{2}$  et  $\frac{1}{4}$  ou convertir  $\frac{4}{5}$  en pourcentage et en nombre décimal).
- (e) Fait des opérations arithmétiques sur des entiers positifs, des fractions simples, des nombres

---

décimaux et des pourcentages et estime le résultat attendu.

- (f) Compare et convertit, oralement et par écrit, des fractions, des nombres décimaux et des pourcentages à l'aide d'objets, d'images et de symboles.
- (g) Arrondit des nombres décimaux à l'unité, au dixième et au centième près (p. ex. calcule des sommes d'argent en arrondissant à 2 décimales).
- (h) Applique le principe des pourcentages combinés ou du pourcentage d'un pourcentage.
- (i) Discute la signification des nombres dans une situation de son choix qui a rapport à la vie quotidienne (p. ex. examine les étiquettes sur des produits alimentaires et explique leur signification, examine la fiche nutritionnelle d'un restaurant et argumente si ceci représente un bon choix santé).
- (j) Démontre la plausibilité de calculs et de stratégies de résolution de problèmes au moyen de divers outils et/ou stratégies (p. ex. en ayant recours à l'estimation, au calcul mental, à des tables, à des diagrammes, à une calculatrice ou à un ordinateur).
- (k) Porte un jugement sur la vraisemblance des résultats obtenus lors de la résolution de problèmes, tout en tenant compte du contexte.

---

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

**Résultats d'apprentissage obligatoires**

**Indicateurs de réalisation**

**[10TA.2]**

*L'élève devra :*

**11M.2 Démontrer une capacité de raisonnement spatial par l'analyse de casse-têtes et de jeux.**

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

*L'élève :*

- (a) **Travaille à un casse-tête ou participe à un jeu en déterminant, en expliquant et en vérifiant des stratégies telles que :**
  - deviner et vérifier;
  - rechercher une régularité
  - établir une liste systématique;
  - dessiner ou élaborer un modèle;
  - éliminer des possibilités;
  - reformuler un problème plus simple à partir du problème initial;
  - travailler à rebours;
  - élaborer d'autres approches.
- (b) **Analyse des casse-têtes ou des jeux pour y repérer des régularités, décrit les propriétés d'une régularité particulière et indique si un ensemble d'objets reproduit celle-ci, en expliquant pourquoi.**
- (c) **Repère, analyse et corrige toute erreur empêchant la solution d'un casse-tête ou toute erreur dans une stratégie pour gagner à un jeu, et explique son raisonnement.**
- (d) **Conçoit une variante de casse-tête ou de jeu et décrit une stratégie pour résoudre le casse-tête ou pour gagner le jeu.**
- (e) **Crée un jeu, en détermine les règles et le joue pour en évaluer l'intérêt.**

**Exemples de jeux<sup>3</sup> : Tetris, Cube Rubik, Blokus, échecs, jeu de dames, jacquet, Mastermind, tic-tac-**

---

<sup>3</sup> 1) Selon *Termium* (2010), le Rubik's Cube s'appellerait en français "cube hongrois".

Par contre, selon Wikipedia ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Rubik's\\_Cube](http://fr.wikipedia.org/wiki/Rubik's_Cube)), où on apprend que le jeu a été inventé par le hongrois Emo Rubik, on dirait plutôt "Cube Rubik" au Canada francophone, ce qui correspond davantage à ce que j'ai toujours entendu (non cube Rubiks, comme on voit dans le programme TA10), et Rubik's Cube au Canada anglophone

---

*toe, Puissance 4, gomoku, Bataille navale, Cathedral World, mancala, sudoku et ken-ken.*

- 
- 2) L'appellation tic-tac-toe est recensée dans le Gdt (2012), et *Termium* (1978) donne la graphie tictacto, recensée dans le *Dictionnaire nord-américain de la langue française* de L.-A. Bélisle comme un canadianisme de bon aloi. On voit les deux graphies dans Internet, quoique tic-tac-toe (avec ou sans traits d'union) semble plus répandu.
- 3) Connect Four [http://en.wikipedia.org/wiki/Connect\\_Four](http://en.wikipedia.org/wiki/Connect_Four) = Puissance 4 ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Puissance\\_4](http://fr.wikipedia.org/wiki/Puissance_4)) , variante du tic-tac-toe.
- 4) Connect Five = gomoku (alignement des cinq yeux), d'après les descriptions trouvées à <http://sourceforge.net/projects/connectfive/>, <http://www.springfrog.com/games/gomoku>, <http://en.wikipedia.org/wiki/Gomoku> et <http://fr.wikipedia.org/wiki/Gomoku>, Puissance 4 et gomoku sont des variantes plus élaborées du tic-tac-toe .
- 5) Mancala = jeu de stratégie combinatoire abstrait <http://fr.wikipedia.org/wiki/Mancala>
- 6) Pour ce qui est de "sudokos" dans l'anglais, j'ai l'impression qu'il s'agit de grilles de sudoku. On voit la graphie "sudokos" en français dans Internet pour désigner les grilles, et ce que j'ai trouvé en anglais, à <https://www.yumpu.com/en/document/view/18762092/singular-tutorial-ipm/137>, me porte à croire que "sudokos" désigne ces grilles en anglais. En français, j'utiliserais le nom du jeu plutôt que le pluriel qui désigne les grilles.

---

<b>Buts : sens du nombre, raisonnement logique, sens spatial, attitude positive face aux mathématiques</b>
--

**Résultats d'apprentissage obligatoires**

**Indicateurs de réalisation**

*L'élève devra :*

**11M.3 Pouvoir faire la collecte et l'analyse de données dans des contextes liés à la maison, à l'argent, aux loisirs et aux voyages.**

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

*L'élève :*

- (a) Lit et interprète des tableaux (p. ex. horaire scolaire, horaire d'un tournoi sportif) et des diagrammes, tels des diagrammes à bandes, circulaires ou à ligne brisée et des histogrammes, obtenus de différentes sources, comme des journaux, des magazines ou le site Web de Statistique Canada, et communique l'information qu'ils renferment à propos de situations réelles (p. ex. poids, programmes d'entraînement aux poids, sommaires officiels de matchs, nutrition, sommeil, activité physique, rencontres sportives et voyages).
- (b) Décrit les avantages et les désavantages associés à l'utilisation de tableaux ou de graphiques pour présenter diverses informations (p. ex. relève des courbes, des graphiques, des tableaux dans des journaux ou des revues, les décrit et critique leur pertinence pour présenter l'information).
- (c) Prépare des questionnaires (p. ex. pour permettre à une cafétéria d'établir l'assortiment de jus à garder en stock) ou des expériences, telles des expériences d'observation, de dénombrement ou de mesure, pour recueillir des données.
- (d) Examine les raisons pour lesquelles certains graphiques entraînent une interprétation biaisée des résultats.
- (e) Explique la différence entre une population et un échantillon, ce qui caractérise un bon échantillon et pourquoi un échantillonnage est nécessaire (en faisant allusion, p. ex. à des contraintes de temps, de coût ou d'ordre matériel).
- (f) Recueille des données de sources primaires, au moyen de questionnaires ou d'expériences, ou de sources secondaires telles que des bases de données accessibles par Internet, des journaux

ou des magazines et les organise.

- (g) Représente des données à l'aide, entre autres, d'un diagramme à bandes ou à ligne brisée, d'un diagramme circulaire, d'un histogramme ou d'un pictogramme construit au moyen d'un logiciel statistique dynamique, d'une calculatrice graphique ou d'un tableur, p. ex. et justifie son choix de diagramme.
- (h) Évalue des représentations graphiques de données en faisant des inférences, des comparaisons et des prédictions et appuie ses conclusions sur des arguments convaincants.
- (i) Décrit et analyse des cas supposant la collecte de données (p. ex. la fréquence cardiaque d'athlètes à l'entraînement, l'indice de masse corporelle au cours d'une étude sur l'obésité, les conditions atmosphériques dans le cadre d'une situation météorologique ou de la prévision météorologique, le pointage dans certains sports).

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

**Résultats d'apprentissage obligatoires**

**[10TA.3, 10TA.5, 10FPC.3]**

*L'élève devra :*

**11M.4 Démontrer une compréhension de la notion de mesure selon le système international (SI) ou métrique et le système impérial à l'intérieur d'un même système, puis d'un système à l'autre, dans des contextes liés à la maison et aux voyages.**

**[C, CE, L, T, V]**

**Indicateurs de réalisation**

*L'intention est ici que l'élève explore et analyse les régularités et développe sa compréhension d'un grand nombre d'unités des systèmes de mesure. Les unités devraient être appropriées au contexte. Elles devraient comprendre entre autres :*

- *le mètre, le gramme, le litre, la seconde et les préfixes kilo-, centi-, et milli- ainsi que le degré Celsius (SI);*
- *le pouce, le pied, le mille, la cuillère à thé, la cuillère à table, la tasse, la chopine, la pinte, le gallon et le degré Fahrenheit (système impérial).*

*L'élève :*

- (a) Explique en utilisant des exemples de la vie quotidienne ce que le terme « mesurer » signifie

---

(p. ex mesurer une distance, mesurer la température, déterminer le temps requis pour accomplir une tâche, mesurer la capacité d'une canette de jus, mesurer la masse d'un sac de pommes).

- (b) Choisit un objet (p. ex. une tasse, ou un pot ou une boîte quelconque, une table) et fait la liste de toutes les mesures possibles pour cet objet (p. ex. on peut mesurer sa hauteur, sa masse, sa capacité, le périmètre de sa base) et identifie les unités de mesure appropriées pour chacune de ces mesures dans les deux systèmes de mesure.
- (c) Mesure la longueur, la masse et la capacité d'objets courants à l'aide de différents instruments (p. ex. un ruban à mesurer, un mètre ou une verge, une tasse à mesurer, une éprouvette graduée ou une roue d'arpentage) et l'explique en faisant renvoi aux systèmes métrique et impérial.
- (d) Estime des longueurs, des distances, des masses et des capacités en unités métriques et impériales à l'aide de référents personnels (p. ex. la largeur d'un doigt, qui équivaut approximativement à 1 cm; la longueur d'une feuille mobile ordinaire, qui mesure près de 1 pi; ou une bouteille de boisson gazeuse d'une capacité de 2 L).
- (e) Élabore, explique et applique des stratégies d'estimation de quantités (p. ex. du nombre de livres rangés sur une tablette, du temps nécessaire pour exécuter une tâche ou de la taille d'une foule).
- (f) Convertit des mesures en d'autres unités du même système ou en unités d'un autre système (p. ex. des centimètres en mètres, des pieds en pouces, des livres en kilogrammes, des degrés Celsius en degrés Fahrenheit et inversement), en s'aidant, notamment, de tables de conversion, d'une calculatrice ou d'outils de conversion en ligne.
- (g) Discute de mesures établies selon différents systèmes et donne leur équivalence approximative (p. ex. 1 pouce correspond à environ 2,5 centimètres, 1 kilogramme équivaut à un peu plus de 2 livres et 1 litre fait un peu moins de  $\frac{1}{4}$

---

d'un gallon impérial<sup>4</sup>).

- (h) Décrit des contextes où l'on emploie les unités du système international ou du système impérial.
- (i) Analyse les liens entre les différentes unités de longueur, d'aire et de température d'un même système et entre celles du système SI et du système impérial, de même qu'entre les pièces de monnaie et les billets de banque d'une même unité monétaire et de différentes unités monétaires.
- (j) Estime, mesure et calcule des périmètres (p. ex. le pourtour d'un papier peint, une clôture, la plinthe à la base des murs d'une pièce).
- (k) Estime, mesure et calcule l'aire de rectangles, de triangles et de figures à deux dimensions composées connexes (p. ex. une surface murale à peindre, un plancher à recouvrir, la surface habitable d'un logement, une pelouse constituée de plaques de gazon, les dalles d'une terrasse, le carrelage d'un plancher ou le papier peint habillant un mur).
- (l) Critique la véracité d'énoncés tels que « la distance entre Regina et Saskatoon est de deux heures et demie ». (10TA.4)

---

<sup>4</sup> L'énoncé du résultat 10TA.3 indique expressément trois systèmes de mesure (métrique ou SI, impérial et américain), de sorte que le fait qu'on en mentionne seulement deux ici dans l'énoncé 11M.4, laisse entendre qu'on ne traitera pas du système américain et rend la mention d'un gallon américain dans la version anglaise de cet indicateur plutôt incongrue. J'ai donc adapté en fonction du système impérial.

1 L = 0,264 gallon américain et

1 L = 0,219 gallon impérial.



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

**Résultats d'apprentissage obligatoires**

**Indicateurs de réalisation**

**[10TA.9]**

*L'élève devra :*

**11M.5 Démontrer une compréhension de la notion d'angle pour résoudre des problèmes ayant trait à la maison.**

**[C, CE, RP, T, V]**

*L'élève :*

- (a) Justifie son choix de référents pour les angles  $22,5^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  et  $180^\circ$  et utilise ceux-ci pour estimer des mesures d'angles : p. ex. le coin d'une feuille de papier ou d'un livre est de  $90^\circ$ , donc la moitié du coin correspond à un angle de  $45^\circ$ .
- (b) Explique, à l'aide d'exemples tirés du secteur de la construction d'habitations tels que les coupes en onglet, la charpente, les encadrements de portes et fenêtres, les fermes et la pose de carrelage ou de moulures couronnées, comment mesurer des angles ayant des orientations diverses à l'aide d'une variété d'instruments, p.ex., un rapporteur d'angles, une équerre ou un logiciel de géométrie dynamique de type Cybergéomètre<sup>MD</sup>.
- (c) Explique et illustre à l'aide de dessins comment reproduire des angles, p. ex. d'un Mira, d'un rapporteur d'angles, d'un compas, d'une règle droite, d'une équerre, d'un logiciel de géométrie dynamique.
- (d) Reconnaît, classe et esquisse des angles de mesures diverses, y compris des angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants.
- (e) Explique à l'aide d'exemples le lien entre la bissectrice d'un angle et la symétrie linéaire (axiale).
- (f) Trace la bissectrice d'angles ayant des orientations diverses et explique sa stratégie.
- (g) Identifie des angles adjacents en précisant, s'il y a lieu, s'ils sont complémentaires ou supplémentaires, et explique son raisonnement.

- (h) Résout des situations-problèmes mettant en cause des angles complémentaires et supplémentaires.
- (i) Indique des angles opposés par le sommet et résout des situations-problèmes.
- (j) Crée un dallage en utilisant différents triangles et explique pourquoi ce n'est pas possible de créer un dallage avec n'importe quel triangle en utilisant ses connaissances sur la mesure des angles.

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

**Résultats d'apprentissage obligatoires**

**Indicateurs de réalisation**

**[10TA.6]**

*L'élève devra :*

**11M.6 Démontrer une compréhension du théorème de Pythagore en résolvant des problèmes ayant trait à la maison.**

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

*L'élève :*

- (a) Modélise la signification, le rôle et l'utilisation du théorème de Pythagore à l'aide d'exemples et de contre-exemples, en se servant notamment de schémas, de matériel concret et de moyens technologiques.
- (b) Reconnaît les triplets de Pythagore les mieux connus (p. ex. 3 :4 :5 et ses multiples ou 5 :12 :13) et explique pourquoi ces triplets sont appelés « triplets de Pythagore ».
- (c) Explique pourquoi le rapport 3 : 4 : 5 de la relation de Pythagore peut être utilisé pour déterminer si des éléments d'une maison en construction sont d'équerre, c'est-à-dire forment des angles droits.
- (d) Observe et explique comment la diagonale d'un rectangle peut être utilisée dans diverses structures de bâtiment comme les fermes, les cadres, les chambranles de portes et les encadrements de fenêtres pour en vérifier l'exactitude des mesures.
- (e) Applique le théorème de Pythagore pour trouver un côté inconnu dont la valeur est un nombre

---

irrationnel.

- (f) Estime la valeur de nombres irrationnels à l'aide d'un tableau de carrés parfaits, d'une table de multiplication ou d'une droite numérique et arrondit les nombres irrationnels de façon appropriée.
- (g) Planifie et exécute un petit projet de construction dont l'exactitude des mesures requiert l'utilisation de la relation de Pythagore (p. ex. un petit coffre à bijoux).
- (h) Mesure des éléments (p. ex. portes, fenêtres, murs, table) dans son entourage et argumente à l'aide de la relation de Pythagore que les coins forment bien des angles droits.

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

**Résultats d'apprentissage obligatoires**

*L'élève devra :*

**11M.7 Démontrer une compréhension des mathématiques associées à la planification en tenant compte du temps, du but du voyage, de la destination et de la distance.**

**[C, CE, L]**

**Indicateurs de réalisation**

*L'élève :*

- (a) Applique sa compréhension des mathématiques ayant trait au temps, en ce qui concerne notamment :
  - la conversion des unités de temps;
  - l'horloge de 24 heures;
  - les fuseaux horaires;
  - les heures d'arrivée et de départ de vols;
  - le temps écoulé.
- (b) Recueille et interprète des renseignements sur les trajets, les horaires et les tarifs dans le cas de voyages par avion, par train ou par autocar.
- (c) Interprète des indications et analyse le chemin à suivre pour arriver à destination, en se reportant, p. ex. à une carte routière provinciale, au plan d'une ville ou à une carte produite par une application Web.
- (d) Calcule des distances représentées sur une carte (p. ex. sur une carte routière provinciale, le plan d'une ville ou une carte produite par une application Web) à l'aide de l'échelle indiquée sur celle-ci. **Ce contenu est dans le programme du cours math 21.**
- (e) Planifie et justifie un itinéraire en fonction de divers facteurs (p. ex. les distances à couvrir, le but du voyage, le moment de l'année ou de la journée, les conditions routières probables et ses priorités).
- (f) Résout des problèmes l'amenant à comparer des renseignements sur les transports par avion, par train, par autocar et par automobile de divers points de vue (p. ex. le temps et la commodité).
- (g) Planifie un voyage de vacances en choisissant une destination, en faisant des plans détaillés pour l'itinéraire, la visite des lieux et en estimant le coût de ce voyage (transport, hébergement,

---

repas, visite des lieux, autres dépenses).

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

**Résultats d'apprentissage obligatoires**

**Indicateurs de réalisation**

**[10TA.10]**

*L'élève devra :*

**11M.8 Démontrer une capacité de raisonnement proportionnel dans des contextes liés à la maison, à l'argent, aux loisirs et aux voyages.**

**[L, CE, R, RP, T]**

*L'élève :*

- (a) Explique et applique des stratégies destinées à résoudre des problèmes ayant trait à des rapports et à des taux.
- (b) Reconnaît et représente des taux et des rapports équivalents.
- (c) Calcule et compare des taux unitaires et des prix unitaires (p. ex. la fréquence cardiaque d'une personne dans diverses situations, la vitesse de marche, le taux de rémunération ou le prix au pied linéaire).
- (d) Calcule et compare le coût de différents produits et services (p. ex. de divers logements, modes de transport ou loisirs, de l'essence ou de forfaits de téléphonie cellulaire).
- (e) Estime et calcule par raisonnement proportionnel l'équivalent, en monnaie étrangère, de sommes données en monnaie canadienne et vice versa.
- (f) Indique et décrit des applications du raisonnement proportionnel (p. ex. pour calculer la consommation de carburant, décider de la quantité d'engrais à épandre, mélanger l'essence et l'huile servant à alimenter un petit moteur, estimer le temps de cuisson par livre, établir la teneur en fibres de différentes portions d'aliments ou calculer la rémunération d'heures supplémentaires).
- (g) Compare diverses offres promotionnelles pour déterminer si ces offres sont réellement avantageuses (p. ex. est-ce plus économique d'acheter un grand format ou deux petits formats à un prix moindre?).
- (h) Prépare une recette pour un nombre « m » de personnes en utilisant une recette écrite pour un

---

nombre « n » de personnes,  $n < m$  et  $n > m$ .

- (i) Reproduit des expériences associées au raisonnement proportionnel et en vérifie la véracité (p. ex. attacher une masse à une corde élastique et prédire l'allongement de la corde si on y attache une masse différente ou mesurer la hauteur du rebond d'une balle selon la hauteur à laquelle on laisse tomber la balle, prédire la hauteur du rebond si on laisse tomber la balle d'une hauteur différente et vérifier).

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

**Résultats d'apprentissage obligatoires**

**Indicateurs de réalisation**

**[10TA.11]**

*L'élève devra :*

**11M.9 Démontrer une compréhension de la notion de rémunération.**

**[C, L, R, T]**

*L'élève :*

- (a) Décrit différents modes de rémunération (p. ex. le salaire horaire, la rémunération des heures supplémentaires, le salaire à la tâche, le forfait, la commission, le salaire fixe et les gratifications) d'après l'information qu'il a réunie et précise que la périodicité de la rémunération peut varier et supposer des versements hebdomadaires, à la quinzaine, bimensuels ou mensuels, p. ex.
- (b) Fait des recherches et établit une liste d'emplois associés à différents modes de rémunération, p. ex. le salaire horaire, le salaire avec pourboires, le salaire fixe, la commission, le forfait, le salaire à la pièce ou à la tâche, la prime au rendement, la prime de quart ou de poste.
- (c) Décrit les avantages et les inconvénients liés à différents modes de rémunération tels que le salaire horaire, les pourboires, le salaire à la pièce, le salaire fixe, la commission, le forfait.
- (d) Résout des problèmes et prend des décisions à propos de différents modes de rémunération et de la périodicité des versements.
- (e) Explique et évalue l'information consignée sur le talon de chèques de paie.
- (f) Détermine le salaire brut dans diverses situations, y compris dans le cas d'un employé recevant : un salaire horaire de base, avec ou sans pourboires, pour un nombre donné ou calculé d'heures travaillées; un salaire horaire de base ainsi que la rémunération de ses heures supplémentaires (à taux majoré de moitié ou à taux double) pour un nombre donné ou calculé d'heures travaillées; un salaire de base majoré d'une commission; un



---

taux de commission simple; une commission à  
taux progressif.

- (g) Décrit les retenues à la source règlementaires (p. ex. les cotisations au Régime de pensions du Canada (RPC) et à l'assurance-emploi ainsi que l'impôt sur le revenu) et d'autres retenues possibles (p. ex. des cotisations à un régime de pensions autre que le RPC ou à un régime d'avantages sociaux, des cotisations syndicales et des dons de bienfaisance) d'après l'information qu'il a réunie.
- (h) Estime et compare, en se fondant sur des données actuelles (p. ex. la table d'impôt fédéral) le pourcentage des gains auquel correspondent les retenues à la source règlementaires à différents niveaux de salaires (p. ex. 15 000 \$, 20 000 \$ et 25 000 \$).
- (i) Explique la relation entre le salaire brut, le salaire net et les retenues à la source, en indiquant, p. ex. que le salaire net est ce qui reste après qu'on a retranché les retenues règlementaires et autres du salaire brut, et fait une estimation du salaire net dans diverses situations.
- (j) Explore différents scénarios concernant des changements de revenu, en répondant à des questions comme « Et si mon taux de rémunération devait changer? Et si mon revenu était fondé sur un autre mode de rémunération? Et si j'avais droit à des déductions? Et si je travaillais à mi-temps plutôt qu'à temps plein? Et si je ne travaillais que 80 % du temps? Et si j'étais malade pendant plus de 5 jours? Et combien d'heures me faudrait-il travailler pour gagner autant d'argent que tel athlète qui a fait 1 million de dollars l'an dernier? ».

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

**Résultats d'apprentissage obligatoires**

*L'élève devra :*

**11M.10 Démontrer une compréhension de la notion de consommateur responsable.**

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

**Indicateurs de réalisation**

*L'élève :*

- (a) Explique ce que signifie « être un consommateur responsable ».
- (b) Examine des scénarios pour les quels la réponse à la question : « Cet achat est-il nécessaire? » varie (p. ex l'achat d'une auto est nécessaire si je vis dans un endroit où il n'y a pas de service de transport en commun mais peut-être pas s'il y en a).
- (c) Discute la question : « Est-il préférable d'acheter un produit durables et de qualité plutôt qu'un produit mois cher qui risque de briser et de devoir être remplacé? ».
- (d) Énumère des dépenses essentielles (p. ex. logement, nourriture, vêtement) et des dépenses non-essentielles (p. ex. un cellulaire, un véhicule, des appareils électroniques, des loisirs, un voyage, des soins de beauté).
- (e) Explique les facteurs à considérer pour établir l'ordre de priorité de dépenses (p. ex. les dépenses essentielles et les dépenses non-essentielles).
- (f) Estime le cout d'un achat envisagé et en établit la viabilité selon son mode de vie et sa situation financière.
- (g) Calcule la taxe de vente provinciale (TVP) et la taxe sur les produits et services (TPS) assorties à différents achats et discute d'exemptions existantes.
- (h) Tient un journal de dépenses personnel pendant un certain temps et en explique les avantages.
- (i) Compare les prix d'articles et de services offerts par divers fournisseurs en considérant la qualité du produit et des services.

- 
- (j) Fait une évaluation comparative de différents moyens de stimuler les ventes (p. ex. le site de commerce électronique Groupon, les rabais, la prévente, le cadeau offert en prime à l'achat d'un produit quelconque, les points de récompense, l'offre d'un deuxième article gratuit ou à prix réduit à l'achat d'un autre) et discute de la valeur de l'estimation.
  - (k) Explore et analyse différents scénarios de paiement en ce qui a trait aux achats personnels (p. ex. l'utilisation de comptant ou d'une carte de débit).
  - (l) Fait des recherches sur l'estimation du montant associé à une dépense importante, comme l'achat d'une auto ou le cout d'un voyage, de rénovations projetées à la maison, d'une activité ou d'un sport, et en présente un rapport écrit et oral.

## Ressources

### 1. Manuels scolaires à consulter

Mathématiques au travail 11,

<http://www.plaines.ca/2011/02/14/les-mathematiques-au-travail-11/>

Mathématiques au travail 12,

<http://www.plaines.ca/2012/03/15/les-mathematiques-au-travail-12/>

Mathématiques de la vie courante 11, Utilimaths 11, Les éditions de la Chenelière, 9782893109411, Auteur : Enzo Carli

Mathématiques de la vie courante 12, Utilimaths 12, Les éditions de la Chenelière, 9782893109435, Auteur : Enzo Carli

### 2. Les programmes d'étude de l'Ontario

<https://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/secondary/math1112currb.pdf>

On trouve dans ces programmes d'études de nombreux problèmes modèles qui pourraient constituer des pistes intéressantes pour l'enseignement de plusieurs thèmes du cours Mathématiques 11 ou math 21

En particulier, à consulter :

- Dans le programme d'études du cours « Mathématiques de la vie courante 11 », pages 76, 77 (**11M.9**) ; pages 78, 79 ; pages 80, 81 (**11M.7**)
- Dans le programme d'études du cours « Mathématiques de la vie courante 12 », pages 142, 143 (**11M.3**)

### 3. Des esquisses de cours

Les esquisses de cours qui accompagnent les cours de l'Ontario mentionnés ci-dessus sont une autre ressource.

Voici ce qu'on lit dans l'introduction de ces esquisses :

« *Les esquisses de cours, dont l'utilisation est facultative, sont avant tout des suggestions d'activités pédagogiques, et les enseignantes et enseignants sont fortement invités à les modifier, à les personnaliser ou à les adapter au gré de leurs propres besoins* ».

**Voici les thèmes qu'on retrouve dans ces esquisses de cours :**

Mathématiques de la vie courante 11

<http://www2.cforp.ca/fichiers/esquisses-de-cours/mathematiques/MEL3E.pdf>

- Rémunération : pages 15 à 35 (**11M.9**)
- Achat judicieux (pages 49 à 56) et incitatifs d'achats: pages 57 à 60 (**11M.10**)
- Voyages et déplacements : pages 101 à 118 (**11M.7**)

Mathématiques de la vie courante 12

<http://www2.cforp.ca/fichiers/esquisses-de-cours/mathematiques/MEL4E.pdf>

- Estimation, mesure et design : pages 77 à 96 (**11M.4 et 11M.6**)
- Statistiques (sondages, graphiques) : pages 15 à 38 (**11M.3**)
- Création d'un dallage : pages 107 à 112 (**11M.5**)

4. Autres suggestions intéressantes pour des activités appropriées à la clientèle des cours math 11 ou math 21

<http://scienceouverte.fr/Les-maths-dans-la-vie-quotidienne>

Ce court document contient des suggestions d'activités pratiques pour explorer différents thèmes reliés à la vie quotidienne

### 5. Média électronique

#### Logement

Société canadienne d'hypothèques et de logement

<https://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/co/aclo/index.cfm>

## **Finances : 11M.9 11M.10**

Choix et décision, prendre sa vie financière en main

<http://practicalmoneyskills.ca/fr/foreducators/lessonplans/>

## **Bien-être**

Le site « Santé Canada » est plein d'information sur la nutrition et la composition des aliments. On y trouve une grande quantité de tableaux et de nombres qui pourraient être une bonne source d'activités et de problèmes variés. Une excellente source pour l'analyse de données. **(11M.3 11M.1)**

<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/index-fra.php>

Cliquer sur « guide alimentaire canadien » pour plusieurs autres liens.

## **Loisir**

Casse-tête logiques : sudoku et ken-ken **(11M.2)**

<http://www.e-sudoku.fr/imprimer-grille-sudoku.php>

[http://www.kenkenpuzzle.com/play\\_now](http://www.kenkenpuzzle.com/play_now)