
Mathématiques 21 (2015)

Mathématiques 21

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 dit document a été modifiée. Certaines sections ont été éliminées et d'autres ont été ajoutés 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'emphase pour mieux répondre aux besoins particuliers de ces élèves.

Introduction

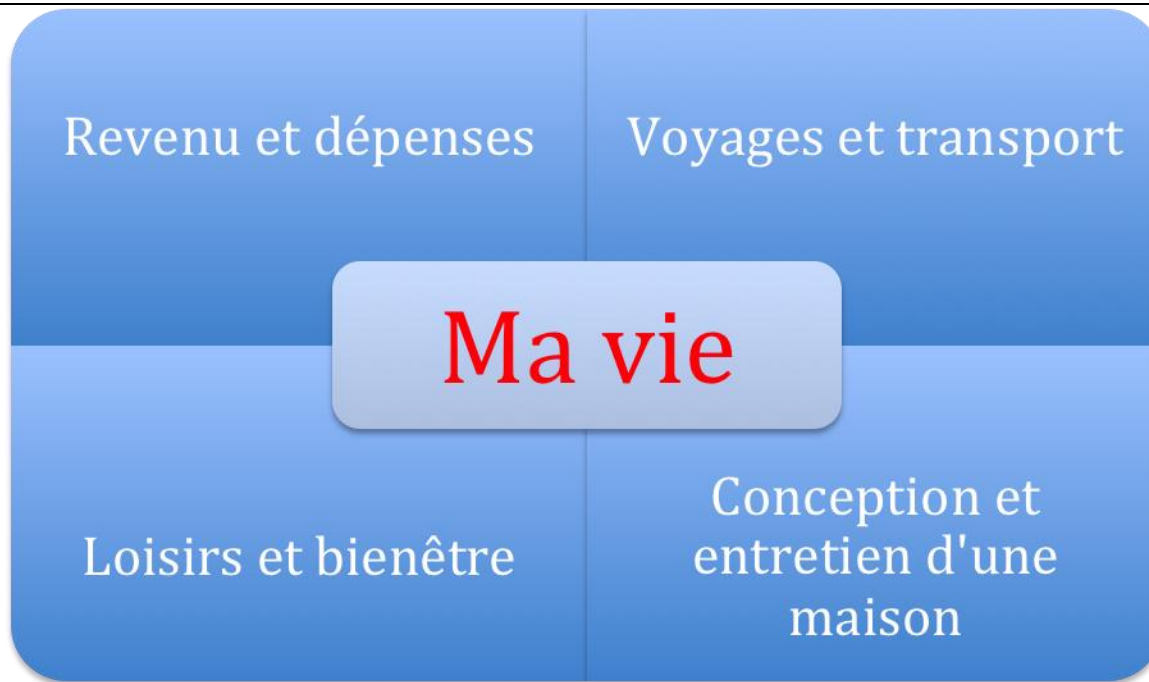
Préalables : Mathématiques 11, Fondements des mathématiques et précalcul 10 ou Milieu de travail et formation d'apprentis 10.

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*¹. 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.

¹ 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 – 10^e, 11^e et 12^e * 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.

Politique et procédure pour l'approbation de cours modifiés localement offerts en français 10^e, 11^e et 12^e année. https://pubsaskdev.blob.core.windows.net/pubsask-prod/99072/99072-Alternative_Education_Policy_FR.pdf

Le cours Mathématiques 21 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 modifiée qui pourrait aider à répondre aux besoins des élèves ayant de la difficulté en mathématiques. Conjugué à un enseignement et à une évaluation adaptée 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^e 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^e 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^e 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^e 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 12^e 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 12^e 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) devrait 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 mathématique 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 propre 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 communiqué 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%E9gies%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*², *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 21 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 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 20 et Milieu de travail et formation d'apprentis 20. 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 21 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.

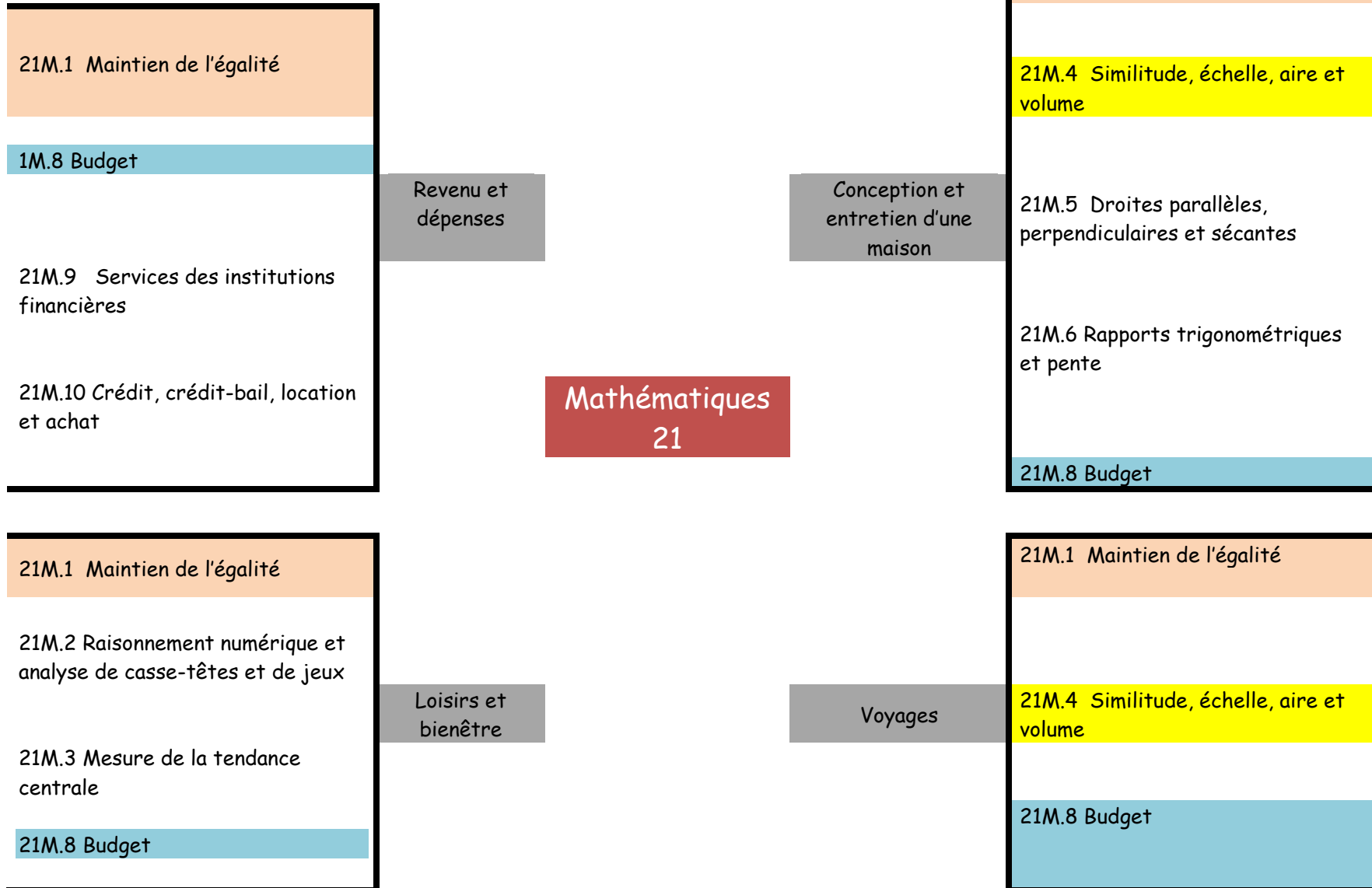
| Mesure | | Évaluation |
|--|---|--|
| Évaluation formative <i>continue dans la salle de classe</i> | | Évaluation sommative <i>ayant lieu à la fin de l'année ou à des étapes cruciales</i> |
| Évaluation au service de l'apprentissage | Évaluation en tant qu'apprentissage | Évaluation de l'apprentissage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

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

Indicateurs de réalisation

[10TA.1 et 20TA.1]

L'élève devra :

21M.1 Démontrer une compréhension de la notion de maintien de l'égalité en résolvant des problèmes qui requièrent l'utilisation de formules dans un contexte lié à la conception ou l'entretien d'une maison, à l'argent, aux loisirs et aux voyages.

[C, CE, L, R, V]

L'élève :

- Explique à l'oral que l'égalité signifie que l'expression de gauche représente la même quantité que l'expression de droite.
- Vérifie si diverses formes de la même formule sont équivalentes et justifie sa conclusion.
- Explique à l'oral et à l'écrit, à l'aide d'exemples, comment une formule ~~est~~ peut-être utilisée pour résoudre des problèmes dans un contexte lié à la maison, à l'argent, aux loisirs et aux voyages.
- Crée et résout des situations questions qui comportent au moins une formule dans un contexte lié à la conception ou l'entretien d'une maison, à l'argent, aux loisirs et aux voyages, et vérifie la vraisemblance des solutions.
- Examine des solutions de situations questions qui requièrent une formule, en vue de vérifier le maintien de l'égalité, corrige les erreurs s'il a lieu et explique son raisonnement.
- Résout, avec ou sans l'aide de moyens technologiques, des situations questions portant sur l'application d'une formule qui :
 - doit être transformée;
 - ne doit pas être transformée.

Exemples de formules : *volume et capacité, aire totale (aire de surface), pente et taux de changement, rapports trigonométriques de base, frais financiers et rémunération.*

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

Résultats d'apprentissage obligatoires

Indicateurs de réalisation

[20FM.2 et 20TA.2]

L'élève devra :

21M.2 Démontrer une capacité de raisonnement numérique et une compréhension des stratégies de résolution de problèmes par l'analyse de casse-têtes et de jeux.

[C, L, R, RP]

L'élève :

- (a) Formule des conjectures en observant des régularités et en identifiant des propriétés, et justifie son raisonnement.
- (b) Observe des solutions de casse-têtes ou des stratégies pour gagner à des jeux en vue d'identifier et de corriger les erreurs, s'il a lieu, et explique son raisonnement.
- (c) Résout des problèmes faisant intervenir un raisonnement numérique.
- (d) Conçoit une variante de casse-tête ou de jeu et décrit une stratégie pour résoudre le casse-tête ou pour gagner au jeu.

Exemples de jeux : *Cribbage, carrés magiques, Yatzee, sudoku, kakuro, ken-ken, Mastermind, Guesstimation (jeu d'estimations au jugé) et Qwirkle.*

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

Résultats d'apprentissage obligatoires

Indicateurs de réalisation

[20FM.3]

L'élève devra :

21M.4 Démontrer une compréhension de la notion de similitude et de raisonnement proportionnel et l'habileté à utiliser les échelles, les dessins à l'échelle et les maquettes (modèles réduits), ainsi que l'habileté à calculer l'aire totale (aire de surface) et le volume.

[C, L, R, RP, V]

L'élève :

- (a) Indique des situations liées à la maison, aux loisirs et aux voyages où sont utilisées des échelles (p. ex. cartes routières, plan de maison, plan de ville, dessin d'une maquette).
- (b) Explique le lien entre le dessin à l'échelle et la similitude, les rapports et la proportionnalité.
- (c) Détermine des longueurs réelles sur une carte routière ou sur un plan de ville au moyen de l'échelle qui est fournie.
- (d) Détermine des longueurs réelles à partir d'un dessin à l'échelle.
- (e) Explique l'effet d'un changement d'échelle sur l'aire d'une figure à deux dimensions ou sur l'aire totale ou le volume d'un objet à trois dimensions.
- (f) Trace des schémas à l'échelle de figures à deux dimensions selon une échelle spécifiée (agrandissement ou réduction), décrit et analyse les stratégies utilisées pour les produire.
- (g) Exécute un dessin à l'échelle d'un espace qui lui est familier (p. ex. la classe, sa chambre à coucher ou un terrain de jeu).
- (h) Manipule des objets à trois dimensions pour en indiquer les vues en plan, de face et de côté, les décrire et en produire un croquis.
- (i) Analyse des vues d'objets à trois dimensions afin de déterminer si elles représentent fidèlement ces objets et explique son raisonnement.
- (j) Construit des modèles d'objets à trois dimensions, à partir de leurs vues en plan, de dessous et de côté.
- (k) Dessine et construit une maquette d'un objet ou d'un espace (p. ex. une chambre à coucher, une patinoire de hockey, un abri pour la pêche sous la glace ou une niche).
- (l) Représente le concept de volume de prismes droits à

base rectangulaire ou triangulaire et de cylindre en partant de la notion « aire de la base x hauteur ».

- (m) Calcule le volume et l'aire totale de divers objets, incluant des solides composés de deux solides.
- (n) Détermine la quantité de matériaux requise pour construire un solide à l'aide du volume ou d'un objet à trois dimensions à l'aide de l'aire totale et fournit des exemples pour illustrer chaque situation (p. ex. pour construire une terrasse, on a besoin du volume, mais pour construire un cabano, on a besoin de l'aire totale.)
- (o) Résout des situations problèmes mettant en cause le volume et l'aire totale de prismes à base rectangulaire ou triangulaire et de cylindres ainsi que des figures composées connexes (p. ex. la représentation d'un réfrigérateur ou d'un congélateur, d'une trémie à terreau, ciment, gravier ou céréales ou encore d'un hangar).

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 :

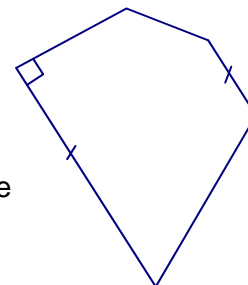
21M.5 Démontrer une compréhension des propriétés des angles formés par des droites parallèles, perpendiculaires et sécantes, et résoudre des problèmes ayant trait à la maison.

[C, CE, RP, T, V]

L'élève :

- Indique des secteurs professionnels où sont utilisés les angles (p. ex. construction, manufactures, dessin industriels, navigation).
- Donne des exemples de droites parallèles, perpendiculaires et sécantes tirées de son entourage (p.ex. une table, une porte, les rampes d'un escalier).
- Examine des paires de droites (p. ex. dans un dallage, dans les carreaux d'un plafond ou d'un plancher, dans une charpente ou encore dans le travail de découpage d'un cadre de fenêtre), en fait le tri en droites parallèles, perpendiculaires ou ni l'une ni l'autre, et justifie son tri.

- Construit (si possible) une figure géométrique fermée formée de segments de droites ayant certaines propriétés (p.ex. une figure ayant exactement une paire de segments parallèles et une paire de segments perpendiculaires).



- Explore à l'aide d'un logiciel de géométrie ou à l'aide d'une construction géométrique en mesurant les angles les liens qui existent entre des paires d'angles formés par des droites parallèles et une sécante, les explique et les généralise, y compris :
 - des angles correspondants;
 - des angles opposés par le sommet;
 - des angles alternes-internes;
 - des angles alternes externes
 - des angles internes situés du même côté de la sécante;
 - des angles externes situés du même côté de la sécante.
- Détermine la mesure des angles dans des figures géométriques variées en appliquant les propriétés des angles formés par des droites parallèles et des

droites sécantes.

- (g) Fournit des exemples concrets ou imaginés tirés de son vécu démontrant que les liens qui existent entre les angles formés par des droites parallèles et une sécante ne s'appliquent pas lorsque les droites ne sont pas parallèles (sauf dans le cas des paires d'angles opposés par le sommet).

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

Résultats d'apprentissage obligatoires

Indicateurs de réalisation

[10TA.8 et 20TA.9]

L'élève devra :

21M.6 Démontrer sa compréhension des rapports trigonométriques de base (sinus, cosinus, tangente) et de la notion de pente.

[L, R, RP, T, V]

L'élève :

- (a) Trouve la mesure de l'angle inconnu dans un triangle.
- (b) Trace, avec et sans l'aide d'un logiciel de géométrie, plusieurs triangles rectangles ayant une mesure d'angle fixe (p. ex. plusieurs triangles rectangles ayant un angle de 30°), mesure la longueur des côtés, examine les rapports des longueurs correspondantes et tire des conclusions **sur les rapports de longueurs :**
 - du côté opposé au côté adjacent ;
 - du côté opposé à l'hypoténuse ;
 - du côté adjacent à l'hypoténuse.
- (c) Applique correctement les rapports trigonométriques en sachant quel rapport est pertinent lorsque certaines mesures sont données.
- (d) Décrit, à l'aide d'exemples, l'utilisation d'une formule trigonométrique dans un contexte ayant trait à la conception d'une maison (p. ex. pour la construction d'un escalier dont l'angle est pré-établi ou la construction d'une charpente.)
- (e) **Examine des solutions à des questions portant sur les rapports trigonométriques de base en vue de vérifier leur vraisemblance, d'explique son raisonnement** et de justifier le choix de la formule utilisée.
- (f) Explique comment un problème portant sur les rapports trigonométriques peut être résolu de façon différente en utilisant différents rapports trigonométriques.
- (g) Explique comment les rapports trigonométriques peuvent être utilisés pour déterminer les mesures d'objets de grandes dimensions qui ne peuvent être mesurés directement (p. ex. un édifice, ou la largeur d'un pont).
- (h) **Présente, d'après ses recherches, des contextes où intervient la notion de pente (décrivant, p. ex. des rampes, des toits, la déclivité des routes, le débit d'eau dans un tube, des planchodromes, des pentes de ski et un tapis roulant) ainsi que les notions de**

mathématiques pertinentes.

- (i) Estime à partir de schémas ou de diagrammes la mesure d'une pente en % (p. ex. détermine si le schéma représente une pente de 25% ou 50%) et justifie son estimé.
- (j) Analyse et généralise la relation entre des pentes dans des situations données (p. ex. des toits à pente de 3 : 1 et de 1 : 3 ou des pistes de ski alpin ou de planche à neige identifiées par une couleur) et décrit les implications de chaque pente (p. ex. des points de vue de la sécurité et de la fonctionnalité).
- (k) Décrit les conditions dans lesquelles une pente sera soit égale à 0, soit indéfinie, et explique son raisonnement.
- (l) Critique la véracité d'énoncés tels que « Il faut moins d'effort pour monter une rampe d'une certaine hauteur en fauteuil roulant quand le rapport de la pente est de 1 : 12 plutôt que de 1 : 18 ».
- (m) Justifie à l'aide d'exemples et de schémas :
 - la pente en termes d'élévation et de course;
 - la pente en tant que taux de changement.
- (n) Analyse la pente d'objets tels qu'une rampe ou un toit en vue de déterminer ou de vérifier si elle est constante, et explique son raisonnement.
- (o) Analyse et explique la relation entre la pente et l'angle d'élévation à l'aide de schémas, et en induit, p. ex. que, pour une rampe ou un toit ou encore une route, un tuyau ou un azimuth ayant une pente de 7 : 100, l'angle d'élévation est d'environ 4 degrés.
- (p) Résout des questions portant sur la pente ou le taux de changement, et vérifie et explique pourquoi les solutions sont ou ne sont pas raisonnables.

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

**Résultats d'apprentissage
obligatoires**

Indicateurs de réalisation

[20FM.1]

L'élève devra :

21M.7 Établir un lien entre les mathématiques et une région l'intéressant.

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

L'élève :

- (a) S'informe sur un lieu présentant un intérêt particulier et résume des renseignements touristiques à son sujet (p. ex. les heures d'ouverture, les droits d'entrée, les moyens de transport y menant, les critiques de rédacteurs touristiques, les considérations de sécurité).
- (b) Prépare et fait une présentation sur le lieu choisi (p. ex. un exposé du pour et du contre d'une visite, une vidéo, une brochure ou un guide touristique) en mettant en évidence certains aspects ayant un rapport avec les mathématiques.
- (c) Analyse des structures naturelles ou architecturales d'intérêt particulier (p. ex. précise l'angle ou la pente d'un élément ou encore signale l'existence d'un rapport 3 : 4 : 5 entre certains de leurs éléments).
- (d) Compare des questions de justice sociale existant dans le lieu de son choix avec celles qui se posent dans sa propre communauté et dans une autre communauté.
- (e) Nomme des activités culturelles associées au lieu qui l'intéresse qui ont un lien avec une certaine perception des mathématiques et explique ce lien.
- (f) Repère dans le lieu qui l'intéresse des biens culturels ayant un lien avec les mathématiques et étudie ce lien.

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

**Résultats d'apprentissage
obligatoires**

Indicateurs de réalisation

[20TA.6]

L'élève devra :

**21M.8 Démontrer une
compréhension de la notion de
budget personnel et de budget
familial.**

[L, R, RP, T, V]

L'élève :

- (a) Identifie les obligations financières obligatoires (logement, nourriture, électricité, etc...) et celles qui ne sont pas obligatoires (loisirs, restaurants, cinéma, etc...)
- (b) Identifie des dépenses fixes et variables qui devraient faire partie d'un budget personnel
- (c) Explique que les obligations financières varient selon les individus et qu'elles peuvent changer selon notre âge.
- (d) Explique le lien entre les termes « budget » et « endettement ».
- (e) Explique des éléments dont il faut tenir compte lors de l'élaboration d'un budget personnel, tels que les priorités, les dépenses régulières et les imprévus.
- (f) Fait des recherches sur le montant de diverses dépenses (p. ex. l'achat d'un laissez-passer d'autobus, le loyer, le téléphone, le chauffage, l'électricité et l'épicerie) en vue de dresser et de justifier un budget personnel ou un budget familial.
- (g) Examine différents scénarios correspondant à différentes situations familiales et modifie un budget en fonction du scénario choisi.
- (h) Analyse et modifie un budget en vue d'atteindre un ensemble d'objectifs personnels ou selon la situation familiale.
- (i) Explore et analyse, avec ou sans l'aide de moyens technologiques, des simulations « Et si... » relatives à un budget personnel.
- (j) Explique les avantages d'établir un budget personnel et les difficultés que cela comporte.
- (k) Explore les outils technologiques pour établir un budget (logiciels de finances).
- (l) Note ses achats et en fait le suivi pour déterminer le montant de ses dépenses personnelles.
- (m) Fait des recherches préparatoires et dresse un budget en s'aidant des moyens technologiques qui conviennent (p. ex. des sites Web sur le design ou la décoration, un logiciel de dessin et un tableur) en vue

de résoudre des problèmes se rapportant à la conception ou l'entretien d'une maison, aux loisirs ou à un voyage.

- (n) Établit un budget de transport mensuel détaillant les coûts fixes (p. ex. permis de conduire et assurances) et variables (p. ex. entretien et essence) qu'occasionne l'utilisation de son propre véhicule.

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

**Résultats d'apprentissage
obligatoires**

Indicateurs de réalisation

[20TA.7 et 20TA.8]

L'élève devra :

**21M.9 Démontrer une
compréhension des services
offerts par les institutions
financières.**

[L, R, RP, T, V]

L'élève :

- (a) Fait des recherches sur **une variété de services offerts par diverses institutions financières** tels que le service en ligne, différents types de comptes bancaires, les services bancaires par téléphone, les services bancaires mobiles, les guichets automatiques bancaires ou les chèques.
- (b) Examine différents scénarios qui peuvent influencer le choix du **type de compte bancaire le mieux adapté** à la situation.
- (c) Vérifie **et explique différents frais** qu'entraîne l'utilisation de comptes de chèques, **de guichets automatiques bancaires** et de comptes d'épargne.
- (d) **Décrit les avantages et les inconvénients reliés aux opérations bancaires en ligne, aux achats avec une carte de débit, aux comptes de chèques et aux comptes d'épargne.**
- (e) Discute de l'utilisation de chèques et précise comment libeller un chèque.
- (f) **Décrit des moyens de veiller à la sécurité de l'information personnelle et financière, p. ex. les mots de passe, le chiffrement, le numéro d'identification personnel (NIP) et d'autres justificatifs d'identité, ainsi que leur efficacité.**
- (g) Se renseigne sur différentes options de placement telles que les comptes d'épargne, les obligations d'épargne du Canada (OÉC), les certificats de placement garanti (CPG), les placements à terme, les régimes enregistrés d'épargne-retraite (REER) et les régimes enregistrés d'épargne-étude (REEE) et en analyse les avantages et les inconvénients.
- (h) Calcule des **intérêts simples, étant donné trois des quatre valeurs de la formule $I = Ctd$, et explique son raisonnement.**
- (i) Calcule des **intérêts composés** à l'aide d'une formule.
- (j) Utilise un tableur pour mettre en contraste l'intérêt simple et l'intérêt composé et décrit les différences entre les deux types d'intérêt.
- (k) Utilise l'application « Finance » d'une calculatrice à capacité graphique (p. ex TI-83 Plus) pour examiner

l'effet d'une modification de divers facteurs (p. ex. la période d'amortissement, le taux d'intérêt, la période de capitalisation et la durée) sur l'intérêt composé et explique ses observations.

- (l) Estime, à l'aide de la règle de 72, le temps requis pour doubler un placement, et explique son raisonnement.

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

**Résultats d'apprentissage
obligatoires**

Indicateurs de réalisation

[30F.1 et 30TA.6]

L'élève devra :

21M.10 Démontrer une compréhension de la prise de décisions financières, y compris l'analyse de la location, du crédit-bail et de l'achat à crédit.
[C, CE, L, R, RP, T]

L'élève :

- (a) Définit ce qu'est le crédit et indique ce qui en constitue un usage approprié.
- (b) Fait des recherches sur différentes formes d'emprunt telles que les cartes de crédit, l'emprunt proprement dit, la ligne (ou marge) de crédit et l'emprunt hypothécaire.
- (c) Explique la signification de l'évaluation du crédit et de la cote de crédit.
- (d) Rassemble de l'information sur les cotes de crédit et, s'appuyant sur son interprétation de celle-ci, décrit les facteurs servant à évaluer la solvabilité ainsi que les conséquences d'une bonne ou mauvaise cote de crédit.
- (e) Se renseigne sur diverses cartes de crédit (celles d'institutions financières ou de magasins, p. ex.) afin d'en décrire les différences, d'en comparer les avantages et les inconvénients et d'évaluer les campagnes publicitaires s'y rapportant.
- (f) Montre à l'aide d'un tableur l'effet d'un paiement différé sur la solde d'une carte de crédit et explique ses observations.
- (g) Identifie un compte d'achats à tempérament (p. ex. celui offert par The Brick) et un compte à 30 jours (p. ex. le compte d'achats à crédit d'entrepreneurs) et les compare.
- (h) Détermine, à l'aide de moyens technologiques, à combien s'élèverait le cout total d'un emprunt à intérêt composé contracté auprès de différents établissements (tels que des banques et des sociétés de prêt sur salaire) dans diverses circonstances (p. ex. selon des périodes d'amortissement, des taux d'intérêt, des périodes de calcul de l'intérêt et des durées qui diffèrent).
- (i) Compare diverses façons de se procurer des objets qui coutent cher, y compris la location, le crédit-bail et l'achat, et fournit des raisons pour choisir chacune.
- (j) Calcule les couts associés à la location et à l'achat d'une habitation.

-
- (k) Fait une recherche et une présentation orale, écrite ou multimédia sur diverses modalités d'acquisition d'un véhicule.
 - (l) Justifie le recours à un achat, au crédit-bail ou à la location-achat pour acquérir un véhicule, en tenant compte de considérations telles que les moyens financiers disponibles, l'utilisation probable, les frais d'entretien, la garantie, le kilométrage prévu et l'assurance.
 - (m) Détermine et calcule les coûts rattachés à l'utilisation d'un véhicule.
 - (n) Résout, avec ou sans l'aide de moyens technologiques, des questions portant sur l'acquisition d'un véhicule.
 - (o) Réunit et interprète de l'information sur les modalités et la prime d'assurance d'un véhicule tel qu'une automobile, une motocyclette ou une motoneige ainsi que sur les facteurs pris en compte pour établir les tarifs d'assurance (p. ex. le sexe, l'âge, le dossier de conducteur, le modèle du véhicule et l'utilisation prévue de celui-ci), puis compare les primes d'assurance de différents véhicules.

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 les programme d'études du cours « Mathématiques financières personnelles 11 », pages 69, 70 (**21M.9 et 21M.10**)
- Dans le programme d'études du cours « Mathématiques de la vie courante 11 », pages 78, 79 (**21M.9 et 21M.10**)
- Dans les programme d'études du cours « Mathématiques financières 12 », pages 127 et 128 (**21M.10**)
- Dans le programme d'études du cours « Mathématiques de la vie courante 12 », pages 145, 146 (**21M.8**); pages 147, 148 (**21M.4**).

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>

- Placements et épargnes : pages 74 à 80 **(21M.9)**
- Emprunts (intérêts simples et intérêts composés) : **(21M.9 et 21 M.10) pages 65 à 70**
- Voyages et déplacements : pages 101 à 118 **(21M.7)**

Mathématiques de la vie courante 12

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

- Logements et budgets (location et achat d'une maison): pages 57 à 69 **(21M.10) (21M.8)**.
- Estimation, mesure et design : pages 77 à 96 **(21M.4 et 21M.6)**

Mathématiques et finances personnelles 11

<http://www2.cforp.ca/fichiers/esquisses-de-cours/mathematiques/MBF3C.pdf>

- Applications de l'intérêt composé ; pages 65 à 79 **(21M.9)**
- Achat d'une auto et logement : pages 90 à 100 **(21M.10)**
- Budget et prise de décision : pages 105 à 120 **(21M.8)**

Pour le thème « Mesure de tendance centrale »

<http://www2.cforp.ca/fichiers/esquisses-dcours/mathematiques/MDM4Ucomp.pdf>
pages 35 - 37 **(21M.3)**

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 : 21M.9, 21M.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.

<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 (21M.2)

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

http://www.kenkenpuzzle.com/play_now