Mathématiques

Mathématiques appliquées 1232

Terre-Neuve Labrador

Programme d'études
2013

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements iii

Introduction 1
- Objet du présent document 1
- Philosophie concernant les élèves et l'apprentissage des mathématiques 1
- Domaine affectif 2
- Des buts pour les élèves 2

Cadre conceptuel des mathématiques 10-12 3
- Les processus mathématiques 3
- La nature des mathématiques 7
- Résultats d'apprentissage transdisciplinaires 10
- Les résultats d'apprentissage et les indicateurs de rendement 11
- Organisation des cours de mathématiques 10e à 12e année 12
- Sommaire 12

Mesure et évaluation 13
- Buts de l'évaluation 13
- Stratégies d'évaluation 15

Orientation pédagogique 17
- Planification de l'enseignement 17
- Séquence d'enseignement 17
- Temps d'enseignement par module 17
- Ressources 17

Résultats d'apprentissage généraux et spécifiques 18

Résultats d'apprentissage et indicateurs de rendement
- Module 1 - La consommation et les voyages 19
- Module 2 - Les mesures linéaires 43
- Module 3 - Les mesures d'aires 59
- Module 4 - La rémunération 75
- Module 5 - Tout sur les angles 93
- Module 6 - Le théorème de Pythagore 113
- Module 7 - La trigonométrie 129

Annexe A - Liste des résultats d'apprentissage et indicateurs de rendement 149

Annexe B - Références 163

REMERCIEMENTS

Le ministère de l'Éducation tient à remercier le Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC), pour sa collaboration. Le *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques M-9* (mai 2006) et le *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques 10-12* (janvier 2008) ont été reproduits ou adaptés sous autorisation. Tous droits réservés.

Ce document est une traduction et une adaptation du document *Mathematics - Applied Mathematics 1202 - Interim Edition, Department of Education - Curriculum Guide, 2011.*

Le ministère de l'Éducation désire aussi remercier le bureau des services en français qui a fourni les services de traduction ainsi que le Programme des langues officielles en éducation du Patrimoine canadien qui a fourni de l'aide financière à la réalisation de ce projet.

Enfin, nous remercions le comité du programme provincial de mathématiques, 10e année, le ministère de l'Éducation de l'Alberta ainsi que les enseignants et les conseillers pédagogiques qui ont contribué à l'élaboration de ce programme d'études.

Tous les efforts ont été déployés pour reconnaître les diverses sources ayant contribué à la rédaction du présent document.

Toute omission ou erreur éventuelle sera rectifiée dans la version finale.

À NOTER : Dans le présent document, le masculin est utilisé à titre épicène.

INTRODUCTION

Objet du présent document

Le programme d'études présente des attentes élevées pour les élèves.

Les programmes d'études de mathématiques de la province de Terre-Neuve-et-Labrador ont été établis à partir du *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques 10-12*, *Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens*, janvier 2008. Ces programmes incorporent le cadre conceptuel des mathématiques de la 10e à la 12e année, ainsi que les résultats d'apprentissage généraux et spécifiques et les indicateurs de rendement établis dans le cadre commun des programmes d'études. Ils incluent aussi des stratégies d'enseignement et d'apprentissage, des suggestions de stratégies d'évaluation et font la correspondance entre le programme et la ressource autorisée et le matériel recommandé.

Philosophie concernant les élèves et l'apprentissage des mathématiques

La compréhension mathématique se construit à partir des expériences personnelles et des connaissances antérieures de chacun des élèves.

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

Les élèves apprennent quand ils peuvent attribuer une signification à ce qu'ils font; et chacun d'entre eux doit construire son propre sens des mathématiques. C'est en allant du plus simple au plus complexe ou du plus concret au plus abstrait que les élèves ont le plus de possibilités de développer leur compréhension des mathématiques. Il existe de nombreuses approches pédagogiques destinées aux enseignants qui ont à composer avec les multiples modes d'apprentissage de leurs élèves ainsi qu'avec leurs stades de développement respectifs. Ces approches concourent au développement de concepts mathématiques valides et transférables: quels que soient leurs niveaux, tous les élèves bénéficieront d'un enseignement appuyé par une variété de matériaux, d'outils et de contextes pour développer leurs conceptions personnelles des nouvelles notions de mathématiques qui leur sont proposées. La discussion entre élèves peut engendrer des liens essentiels entre des représentations concrètes, imagées et symboliques des mathématiques.

Le milieu d'apprentissage offert aux élèves devrait encourager et respecter leur vécu et tous leurs modes de pensée, quels qu'ils soient. Ainsi, tout élève devrait se sentir en mesure de prendre des risques intellectuels en posant des questions et en formulant des hypothèses. L'exploration de situations de résolution de problèmes est essentielle au développement de stratégies personnelles et de littératie mathématique. Les élèves doivent se rendre compte qu'il est tout à fait acceptable de résoudre des problèmes de différentes façons et d'arriver à diverses solutions.

Domaine affectif

Sur le plan affectif, il est important que les élèves développent une attitude positive envers les matières qui leur sont enseignées, car cela aura un effet profond et marquant sur l'ensemble de leurs apprentissages. Les environnements qui offrent des chances de succès et favorisent le sentiment d'appartenance ainsi que la prise de risques contribuent au maintien de l'attitude positive des élèves et de leur confiance en eux-mêmes. Les élèves qui feront preuve d'une attitude positive envers les mathématiques seront vraisemblablement motivés et disposés à apprendre, à participer à des activités, à persévérer pour que leurs problèmes ne demeurent pas irrésolus, et à s'engager dans des pratiques réflexives.

Pour réussir, les élèves doivent apprendre à se fixer des objectifs réalisables et à s'autoévaluer lorsqu'ils s'efforcent de les réaliser.

Les enseignants, les élèves et les parents doivent comprendre la relation qui existe entre les domaines affectif et intellectuel; et ils doivent s'efforcer de miser sur les aspects affectifs de l'apprentissage qui contribuent au développement d'attitudes positives. Pour réussir, les élèves doivent apprendre à se fixer des objectifs réalisables et à s'autoévaluer au fur et à mesure qu'ils s'efforcent de réaliser ces objectifs.

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

Des buts pour les élèves

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

L'enseignement des mathématiques doit préparer les élèves à utiliser les mathématiques avec confiance pour résoudre des problèmes.

- utiliser les mathématiques avec confiance pour résoudre des problèmes;
- communiquer et raisonner en termes mathématiques;
- apprécier et valoriser les mathématiques;
- établir des liens entre les mathématiques et son utilisation;
- s'engager dans un processus d'apprentissage pour le reste de leur vie;
- devenir des adultes compétents en mathématiques, et mettre à profit leur compétence en mathématiques afin de contribuer à la société.

Les élèves qui ont atteint ces buts vont :

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

CADRE CONCEPTUEL DES MATHÉMATIQUES 10-12

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

NIVEAUX / SUJETS D'ÉTUDE	10	11	12
Les sujets d'étude varient selon le cours de mathématiques de la 10e à la 12e année. Les sujets abordés dans ces cours peuvent comprendre : • l'algèbre • les mathématiques financières • la géométrie • le raisonnement logique • le projet de recherche mathématique • la mesure • le nombre • les permutations, les combinaisons et le théorème de Newton • la probabilité • les relations et les fonctions • la statistique • la trigonométrie	**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX ET SPÉCIFIQUES, ET INDICATEURS DE RENDEMENT**		

NATURE DES MATHÉMATIQUES

Changement, constance, sens du nombre, régularités, relations, sens spatial, incertitude

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

Les processus mathématiques

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

Les élèves devraient :

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

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

Le programme d'études incorpore ces sept processus mathématiques intimement liés, qui ont pour but d'infuser l'enseignement et l'apprentissage.

La communication [C]

Les élèves doivent être capables de communiquer des idées mathématiques de plusieurs façons et dans des contextes variés.

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

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

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

Les liens [L]

En établissant des liens, les élèves devraient commencer à trouver les mathématiques utiles et pertinentes.

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

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

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

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-mémoires externes.

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

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

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

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

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

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

La résolution de problèmes [RP]

À tous les niveaux, l'apprentissage des mathématiques devrait être centré sur la résolution de problèmes.

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

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

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

Le raisonnement [R]

Le raisonnement aide les élèves à donner un sens aux mathématiques et à penser logiquement.

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

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

Les habiletés de raisonnement permettent aux élèves d'utiliser un processus logique pour analyser un problème pour arriver à une conclusion et pour justifier ou pour défendre cette conclusion.

Technologie [T]

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

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

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

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

La technologie contribue à un environnement d'apprentissage propice à la curiosité grandissante des élèves, qui peut les mener à de belles découvertes en mathématiques et ce, à tous les niveaux.

Visualisation [V]

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

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

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

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

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

La nature des mathématiques

- *Changement*
- *Constance*
- *Sens des nombres*
- *Régularités*
- *Relations*
- *Sens de l'espace*
- *Incertitude*

Les mathématiques font partie des outils qui contribuent à la compréhension, à l'interprétation et à la description du monde dans lequel nous vivons. La définition de la nature des mathématiques comporte plusieurs éléments, auxquels on fera référence d'un bout à l'autre du présent document. Ces éléments incluent le changement, la constance, le sens des nombres, les régularités, les relations, le sens de l'espace et l'incertitude.

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

Le changement

Le changement constitue l'une des propriétés fondamentales des mathématiques et de l'apprentissage des mathématiques.

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

- *le nombre de perles d'une certaine couleur dans chaque rangée d'un motif*
- *compter par sauts de 2, à partir de 4*
- *une suite arithmétique, avec 4 comme premier terme, et une raison arithmétique de 2*
- *une fonction linéaire avec un domaine discret.* »

(Steen, 1990, p. 184 [Traduction])

La constance

« *La constance peut être décrite de bien des façons, soit en termes de stabilité, de conservation, d'équilibre, d'états stationnaires, et de symétrie.* » (AAAS – Benchmarks, 1993, p. 270 [Traduction])

La constance peut-être décrite en termes de stabilité, de conservation, d'équilibre, d'états stationnaires et de symétrie.

Les mathématiques, comme toutes les sciences, ont pour objets des phénomènes qui demeurent stables, inchangés (autrement dit, constants), quelles que soient les conditions externes dans lesquelles ils sont testés. En voici quelques exemples :

- Le rapport entre la circonférence et le diamètre d'un tipi est le même peu importe la longueur des poteaux.
- Pour tout triangle, la somme des angles intérieurs de ce triangle est toujours égale à 180°.
- La probabilité théorique d'obtenir le côté face après avoir lancé une pièce de monnaie est de 0,5.

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

Le sens du nombre

« *Le sens du nombre, dont certains pourraient dire qu'il s'agit d'une simple intuition, constitue la base la plus fondamentale de la numératie.* » (Le ministère de l'Éducation de la Colombie-Britannique, 2000, p. 146 [Traduction])

Le sens du nombre est la compétence la plus fondamentale de la numératie.

Un sens véritable du nombre va bien au-delà de l'habileté à savoir compter, à mémoriser des faits et à appliquer de façon procédurale des algorithmes en situation. La maîtrise des faits devrait être acquise par l'élève en développant leur sens du nombre. La maîtrise des faits facilite les calculs plus complexes mais ne devrait pas être atteinte au dépend de la compréhension du sens du nombre.

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

Les régularités

Les mathématiques traitent de la reconnaissance, de la description et de la manipulation de régularités numériques et non numériques.

Les mathématiques traitent de la reconnaissance, de la description et de la manipulation de régularités numériques et non numériques. Les régularités figurent dans tous les domaines.

C'est en travaillant avec des régularités que les élèves établissent des liens à l'intérieur et au-delà des mathématiques. Ces habiletés contribuent à la fois aux interactions des élèves avec leur environnement et à la compréhension qui endécoule.

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

Les élèves doivent apprendre à reconnaître, prolonger, créer et utiliser des régularités mathématiques. Les régularités permettent aux élèves de faire des prédictions et de justifier leur raisonnement dans la résolution de problèmes routiniers et non routiniers.

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

Les relations

Les mathématiques sont utilisées pour décrire et expliquer des relations.

Les mathématiques sont un outil pour exprimer des faits naturels étroitement liés dans une perception globale du monde. Les mathématiques sont utilisées pour décrire et expliquer des relations. La recherche de relations au sein des nombres, des ensembles, des figures et des objets fait partie de l'étude des mathématiques. Cette recherche de relations possibles nécessite la collection et l'analyse de données numériques ainsi que la description de relations, de façon imagée, symbolique, orale ou écrite.

Le sens spatial

Le sens spatial est un moyen d'interpréter l'environnement physique et d'y réfléchir.

Le sens spatial comprend la visualisation, l'imagerie mentale et le raisonnement spatial. Ces habiletés jouent un rôle crucial dans la compréhension des mathématiques.

Le sens spatial se développe par le biais d'expériences variées et d'interactions des élèves avec leur environnement. Il contribue à la capacité des élèves de résoudre des problèmes comprenant des objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions. Le sens spatial est un moyen d'interpréter l'environnement physique ainsi que les objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions et d'y réfléchir.

Il y a des problèmes qui exigent l'établissement de liens entre des nombres et des unités de mesure et les dimensions de certains objets. Le sens spatial permet aux élèves de prédire les effets qu'aura la modification de ces dimensions, ex: en doublant la longueur du côté d'un carré, on augmente son aire selon un facteur de quatre. En bref, le sens spatial leur permet de créer leurs propres représentations des formes et des objets et de les communiquer aux autres.

L'incertitude

L'incertitude est inhérente à toute formulation d'une prédiction.

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

Certains évènements et expériences génèrent des ensembles de données statistiques qui peuvent être utilisés pour faire des prédictions. Il est important de reconnaître que les prédictions (interpolations et extrapolations) basées sur ces régularités comportent nécessairement un certain degré d'incertitude.

La qualité d'une interprétation est directement reliée à la qualité des données. Les élèves qui ont conscience de l'incertitude sont en mesure d'interpréter des données et d'en évaluer la fiabilité.

La chance réfère à la prévisibilité d'un résultat donné. Au fur et à mesure que les élèves développent leur compréhension de la probabilité, le langage mathématique gagne en spécificité et permet de décrire le degré d'incertitude de façon plus précise.

Résultats d'apprentissage transdisciplinaires

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires sont des énoncés précisant les connaissances, les habiletés et les attitudes que tous les élèves doivent avoir acquises à la fin du secondaire. Les apprentissages confirment la nécessité pour les élèves d'établir des liens entre les disciplines, d'acquérir des habiletés qui dépassent les limites des disciplines et d'être prêts à faire face aux possibilités, aux responsabilités et aux exigences changeantes de la vie après leurs études. Les provinces peuvent ajouter des savoirs essentiels, selon le cas. Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires sont les suivants :

Expression artistique

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

Civisme

Les finissants seront en mesure d'apprécier, dans un contexte local et mondial, l'interdépendance sociale, culturelle, économique et environnementale.

Communication

Les finissants seront capables de comprendre, de parler, de lire et d'écrire une langue (ou plus d'une), d'utiliser des concepts et des symboles mathématiques et scientifiques afin de penser logiquement, d'apprendre et de communiquer efficacement.

Développement personnel

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

Résolution de problèmes

Les finissants seront capables d'utiliser les stratégies et les méthodes nécessaires à la résolution de problèmes, y compris les stratégies et les méthodes faisant appel à des concepts reliés à la langue, aux mathématiques et aux sciences.

Compétences technologiques

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

Développement spirituel et moral

Les finissants sauront comprendre et apprécier le rôle des systèmes de croyances dans le façonnement des valeurs morales et du sens éthique.

Langue et cultures françaises

(Ce résultat ne s'applique qu'aux élèves du programme de Français langue première).

Les finissants seront conscients de l'importance et de la particularité de la contribution des Acadiens et des francophones à la société canadienne. Ils reconnaîtront leur langue et leur culture comme base de leur identité et de leur appartenance à une société dynamique, productive et démocratique dans le respect des valeurs culturelles des autres.

- *accéder à l'information en français provenant de divers médias et de la traiter.*
- *faire valoir leurs droits et d'assumer leurs responsabilités en tant que • francophones.*

Les résultats d'apprentissage et les indicateurs de rendement

Les éléments du *programme d'études* sont formulés en termes de résultats d'apprentissage généraux, de résultats d'apprentissage spécifiques et d'indicateurs de rendement.

Résultats d'apprentissage généraux

Les résultats d'apprentissage généraux sont les énoncés d'ordre général des principaux apprentissages attendus des élèves dans chacun des domaines ou sous-domaines.

Résultats d'apprentissage spécifiques

Les résultats d'apprentissage spécifiques sont des énoncés plus précis des habiletés spécifiques, des connaissances et de la compréhension que les élèves devraient avoir acquises à la fin de chaque cours.

Dans ce document, l'expression « y compris » indique que tout élément qui suit est une partie intégrante du résultat d'apprentissage. L'expression « tel que » indique que tout ce qui suit a été inclus à des fins d'illustration ou de clarification et ne constitue pas un élément essentiel pour atteindre le résultat d'apprentissage.

Indicateurs de rendement

Les indicateurs de rendement fournissent un exemple représentatif de la profondeur, de l'étendue et des attentes d'un résultat d'apprentissage. Les indicateurs de rendement ne comprennent ni pédagogie ni contexte.

Organisation des cours de mathématiques 10e à 12e année

Filières	1er cours	2e cours	3e cours	4e cours
Avancée	Mathématiques 1231	Mathématiques 2230	Mathématiques 3230	Mathématiques 3238
Académique		Mathématiques 2231	Mathématiques 3231	
Appliquée	Mathématiques 1232	Mathématiques 2232	Mathématiques 3232	

Le programme de mathématiques appliquées vise à fournir aux élèves les connaissances mathématiques et les habiletés de pensée critique qui ont été ciblées pour l'admission à la majorité des programmes des écoles de métiers et pour l'entrée directe sur le marché du travail.

Les programmes général et avancé visent à fournir aux élèves les connaissances mathématiques et les habiletés de pensée critique nécessaires à l'entrée dans des programmes d'études postsecondaires. Les élèves qui réussissent le programme avancé seront mieux préparés pour les programmes qui comprennent des cours de calcul infinitésimal.

Les programmes visent à rendre les élèves capables d'établir des liens entre les mathématiques et leurs applications et à en faire des adultes qui soient aptes à calculer et à contribuer à la société par les mathématiques.

Sommaire

Le cadre conceptuel des mathématiques de la 10e à la 12e année (p. 3) décrit la nature des mathématiques, les processus mathématiques et les concepts mathématiques qui seront abordés. Les composantes ne doivent pas être prises isolément. Les activités réalisées dans les cours de mathématiques doivent être fondées sur une approche de résolution de problèmes et des processus mathématiques qui amèneront les élèves à comprendre la nature des mathématiques par l'acquisition de connaissances, de compétences et d'attitudes précises dans un cadre interdisciplinaire.

MESURE ET ÉVALUATION

Buts de l'évaluation

L'apprentissage qui est mesuré et évalué, la façon de le mesurer et de l'évaluer et la façon dont les résultats sont communiqués envoient un message clair aux élèves et aux autres personnes concernées sur ce qui est véritablement valorisé.

Des techniques de *mesure* sont utilisées pour recueillir l'information qui servira à l'évaluation. Cette information aide les enseignants à définir les forces et les besoins des élèves dans leur apprentissage des mathématiques et oriente les approches pédagogiques.

L'enseignant est encouragé à faire preuve de souplesse lorsqu'il mesure les résultats en matière d'apprentissage des élèves, et à chercher différentes façons de permettre aux élèves de démontrer leurs connaissances et leur savoir-faire.

L'*évaluation* consiste à mettre en balance l'information relative à la mesure et les critères, afin d'évaluer ou de porter un jugement sur les résultats de l'élève.

L'évaluation a trois fonctions interdépendantes :

- l'évaluation *au service de* l'apprentissage a pour but d'orienter l'enseignement et d'y contribuer;
- l'évaluation *en tant qu*'apprentissage a pour but d'inciter les élèves à procéder à une autoévaluation et à établir des objectifs pour leur propre apprentissage;
- l'évaluation *de* l'apprentissage a pour but de porter un jugement sur le rendement de l'élève en lien avec les résultats d'apprentissage.

L'évaluation *au service de* l'apprentissage

L'évaluation *au service de* l'apprentissage exige des évaluations fréquentes et interactives conçues pour faire en sorte que la compréhension de l'élève soit évidente. Ceci permettra à l'enseignant de cerner les besoins en matière d'apprentissage et d'adapter son enseignement en conséquence. Il s'agit d'un processus continu d'enseignement et d'apprentissage.

L'évaluation *au service de* l'apprentissage :

- exige la collecte de données à l'aide de toute une gamme d'évaluations qui servent d'outils d'enquête pour en savoir le plus possible sur ce que l'élève sait;
- offre une rétroaction descriptive, précise et constructive aux élèves et aux parents en ce qui a trait au stade suivant d'apprentissage;
- fait participer activement les élèves à leur propre apprentissage du fait qu'ils s'autoévaluent et comprennent comment améliorer leur rendement.

L'évaluation *en tant qu'*apprentissage

L'évaluation *en tant qu'*apprentissage pousse l'élève à réfléchir activement à son propre apprentissage et à suivre ses propres progrès. Elle se concentre sur le rôle de l'élève comme lien essentiel entre l'évaluation et l'apprentissage, et développe et favorise du même coup la métacognition chez les élèves.

L'évaluation *en tant qu'*apprentissage :

- soutient les élèves par l'analyse critique de leurs connaissances en fonction des résultats d'apprentissage;
- incite les élèves à envisager des moyens de bonifier leur apprentissage;
- permet aux élèves d'utiliser l'information recueillie pour adapter leurs processus d'apprentissage et découvrir de nouvelles perspectives.

L'évaluation *de* l'apprentissage

L'évaluation *de* l'apprentissage fait intervenir des stratégies visant à confirmer ce que les élèves savent, à déterminer s'ils ont atteint les résultats d'apprentissage ou à vérifier les compétences des élèves et à prendre des décisions concernant leurs besoins futurs en matière d'apprentissage. L'évaluation *de* l'apprentissage a lieu à la fin d'une expérience d'apprentissage qui contribue directement aux résultats qui seront présentés.

Habituellement, l'enseignant se fie à ce type d'évaluation pour porter un jugement sur le rendement de l'élève; il mesure l'apprentissage après le fait, puis en rend compte aux autres.

Toutefois, l'utilisation de l'évaluation *de* l'apprentissage de concert avec les autres processus d'évaluation décrits précédemment a pour effet de renforcer ce type d'évaluation.

L'évaluation *de* l'apprentissage :

- offre l'occasion de rendre compte aux parents (ou tuteurs) et aux autres intervenants des réalisations de l'élève à ce jour en lien avec les résultats d'apprentissage;
- confirme les connaissances et le savoir faire de l'élève;
- a lieu à la fin d'une expérience d'apprentissage, au moyen d'outils variés.

Comme les conséquences de l'évaluation *de* l'apprentissage sont souvent très importantes, il incombe à l'enseignant de faire un compte rendu juste et équitable de l'apprentissage de chacun des élèves, en s'inspirant des renseignements tirés de toute une gamme de contextes et d'applications.

Stratégies d'évaluation

Les techniques de mesure doivent être adaptées au style d'apprentissage et d'enseignement utilisé. Les enseignants peuvent choisir parmi les nombreuses options proposées dans le présent guide en fonction des résultats d'apprentissage, de la classe et des politiques de l'école et du district scolaire.

Observations (formelles ou informelles)

Cette technique permet de recueillir de l'information assez rapidement pendant le déroulement de la leçon. Dans le cas des observations formelles, les élèves doivent être informés de l'observation et des critères utilisés. L'observation informelle peut prendre la forme d'une vérification fréquente, mais brève, en fonction de critères bien précis. L'observation peut fournir de l'information sur le niveau de participation d'un élève dans le cadre d'une tâche spécifique, de l'utilisation d'un appareil ou l'application d'un processus. Pour consigner les résultats, on peut utiliser une liste de contrôle, une échelle d'évaluation ou de brèves notes écrites. Une bonne planification est nécessaire pour définir les critères précis, préparer les relevés et veiller à ce que tous les élèves soient observés à l'intérieur d'une période raisonnable.

Performance

Ce programme d'études favorise l'apprentissage par la participation active. De nombreux résultats d'apprentissage du programme vise le développement des habiletés et leur application. Pour amener l'élève à comprendre l'importance du développement des habiletés, la mesure doit offrir une rétroaction sur les diverses habiletés. Il peut s'agir, par exemples, de la façon d'utiliser le matériel de manipulation, de la capacité d'interpréter et de suivre des instructions ou de chercher, d'organiser et de présenter de l'information. L'évaluation des performances se fait le plus souvent par l'observation du processus.

Papier et crayon

Cette technique peut être formative ou sommative. Peu importe le type d'évaluation, l'élève doit connaître les attentes associées à l'exercice et comment il sera évalué. Des travaux écrits et des tests peuvent être utilisés pour évaluer les connaissances, la compréhension et l'application des concepts. Ces techniques sont toutefois moins appropriées pour l'évaluation des processus et des attitudes. Le but de l'évaluation devrait déterminer la technique d'évaluation utilisée.

Journal

Le journal d'apprentissage permet à l'élève d'exprimer des pensées et des idées dans le cadre d'une réflexion. En inscrivant ses sentiments, sa perception de la réussite et ses réactions face à de nouveaux concepts, l'élève peut être amené à identifier le style d'apprentissage qui lui convient le mieux. Savoir comment apprendre de façon efficace constitue une information très utile. Les inscriptions au journal fournissent également des indicateurs sur les attitudes développées face aux concepts, aux processus et aux habiletés scientifiques, et sur leur application dans la société. L'auto-évaluation, par le biais d'un journal d'apprentissage, permet à l'élève d'examiner ses forces et ses faiblesses, ses attitudes, ses intérêts et de nouvelles idées. Le développement de ces habitudes aidera l'élève dans ses futurs choix académiques et professionnels.

Entrevue

Le présent programme d'études encourage la compréhention et l'application des concepts mathématiques. En interviewant un élève, l'enseignant peut confirmer que l'apprentissage va au-delà de la mémorisation des faits. La discussion permet également à l'élève de démontrer sa capacité d'utiliser l'information et de préciser sa compréhension. L'entrevue peut prendre la forme d'une courte discussion entre l'enseignant et l'élève ou elle peut être plus exhaustive et inclure l'élève, un parent et l'enseignant. Ces entretiens permettent à l'élève d'afficher ses savoirs de façon proactive. Les élèves doivent être informés des critères qui seront utilisés lors des entrevues formelles. Cette technique de mesure donne une chance aux élèves qui s'expriment mieux verbalement que par écrit.

Exposés

Ce programme d'études comprend des résultats d'apprentissage qui demandent que les élèves soient capables d'analyser et d'interpréter de l'information, de travailler en équipe et de communiquer de l'information. Les exposés constituent la meilleure façon de démontrer et d'évaluer ces résultats. Les exposés peuvent être présentés oralement, par écrit ou en images, sous forme de résumé de projet ou par voie électronique (vidéo, présentation sur ordinateur). Peu importe le degré de complexité ou le format utilisé, l'évaluation doit être fondée sur les résultats d'apprentissage. Ceux-ci précisent le processus, les concepts et le contexte pour lesquels et à propos desquels l'exposé est présenté.

Les portfolios permettent de mesurer les progrès de l'élève par rapport aux résultats d'apprentissage sur une plus longue période de temps. Ils permettent à l'élève d'être au cœur du processus d'apprentissage. Certaines décisions au sujet du portfolio et de son contenu peuvent être confiées à l'élève. Que contient le portfolio, quels sont les critères de sélection, comment le portfolio est utilisé, comment et où il est rangé et comment il est évalué sont autant de questions dont il faut tenir compte lorsqu'on planifie de réunir et d'afficher les travaux des élèves de cette façon. Le portfolio devrait fournir un compte-rendu à long terme du développement de l'apprentissage et des habiletés. Ce dossier est important pour la réflexion individuelle et l'auto-évaluation mais il est aussi important de le partager avec d'autres. Tous les élèves, spécialement les plus jeunes, sont emballés à la perspective d'examiner un portfolio et de constater le développement au fil du temps.

ORIENTATION PÉDAGOGIQUE

Planification de l'enseignement

Les remarques ci-dessous devraient être prises en compte lors de la planification de l'enseignement:

- Les processus mathématiques doivent être intégrés dans chacun des sujets à l'étude.
- En réduisant la grandeur des nombres utilisés dans les calculs écrits et en mettant moins l'accent sur la mémorisation de calculs ou la pratique répétitive de l'arithmétique, l'enseignant pourra consacrer plus de temps à l'enseignement de concepts.
- La résolution de problèmes, le raisonnement et l'établissement de liens jouent un rôle crucial dans la croissance de la pensée mathématique.
- Il doit y avoir un équilibre entre le calcul mental et l'estimation, les calculs écrits et l'utilisation de la technologie. Les concepts devraient être présentés aux élèves à l'aide de matériel de manipulation, puis passer graduellement du concret à l'image et au symbole.
- Les élèves apportent à l'école de la diversité en ce qui concerne les styles d'apprentissage et les milieux culturels. Ils sont également à des stades de développement différents.

Séquence d'enseignement

Le programme d'études de Mathématiques appliquées 1232 est organisé en modules. Il s'agit uniquement d'un ordre suggéré pour le cours. Il existe diverses combinaisons de séquences qui peuvent convenir à l'enseignement de ce cours.

Chaque double page indique le domaine, le résultat général et le résultat spécifique. À noter que ce cours pourrait aussi être enseigné par domaine.

Temps d'enseignement par module

Le nombre de semaines d'enseignement par module est indiqué sur la première page de chaque module. Le nombre d'heures suggéré inclut le temps consacré aux activités d'évaluation, de révision et d'évaluation. Les durées suggérées au début de chaque module existent pour aider l'enseignant dans sa planification. Il n'est pas obligatoire de suivre ces durées. Cependant, pendant l'année scolaire l'enseignement de tous les résultats d'apprentissage est obligatoire et une planification à long terme est conseillée. L'enseignement des résultats d'apprentissage a lieu au cours de l'année et l'enseignant peut revoir les résultats d'apprentissage au besoin.

Ressources

La ressource sélectionnée par la province Terre-Neuve-et-Labrador pour les élèves et les enseignants est *Les mathématiques au travail 10*, qui constitue pour les écoles et les enseignants la ressource principale. C'est pour cette raison que la quatrième colonne du programme d'études fait référence à la ressource *Les mathématiques au travail 10.* Les enseignants peuvent utiliser d'autres ressources ou combinaison de ressources pour obtenir les résultats spécifiques visés.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX ET SPÉCIFIQUES

RÉSULTATS GÉNÉRAUX ET SPÉCIFIQUES AVEC INDICATEURS DE RENDEMENT (pages 19 à 148)

Cette section présente les résultats généraux et spécifiques avec les indicateurs de rendement correspondants; elle est organisée par module. La liste d'indicateurs contenue dans cette section ne se veut pas exhaustive. Elle a plutôt pour but de fournir aux enseignants des exemples de preuve de compréhension qui peuvent être utilisés pour déterminer si les élèves ont atteint, ou non, un résultat d'apprentissage spécifique donné. Les enseignants peuvent utiliser autant d'indicateurs de rendement qu'ils le désirent ou ajouter d'autres indicateurs comme preuve de l'apprentissage recherché. Les indicateurs de rendement devraient aussi aider les enseignants à se former une image claire de l'intention et de la portée de chacun des résultats d'apprentissage spécifiques.

Le cours de Mathématiques appliquées 1232 est organisé en sept modules:

- *La consommation et les voyages*
- *Les mesures linéaires*
- *Les mesures d'aire*
- *La rémunération*
- *Tout sur les angles*
- *Le théorème de Pythagore*
- *La trigonométrie*

La consommation et les voyages

Durée suggérée: 16 heures

Aperçu du module

Orientation et contexte

Dans le présent module, les élèves seront exposés aux notions d'établissement d'un prix unitaire et de taux de change. Les concepts mathématiques étudiés au cours des années précédentes, y compris les fractions, les pourcentages ainsi que les taux et les rapports, seront appliqués dans un nouveau contexte. Les élèves détermineront quel achat est le plus avantageux, en tenant compte de la qualité, de la quantité ainsi que du prix unitaire. Ils examineront les soldes et en compareront les effets, puis ils convertiront des dollars canadiens en monnaie étrangère et vice-versa.

Les élèves étudieront le système SI et le système impérial de mesure ainsi que la relation entre les deux. Bien que le Canada ait officiellement adopté le système SI au début des années 1970, le système impérial demeure utilisé dans de nombreuses sphères de la vie quotidienne. Dans le cadre du présent module, les élèves exploreront les concepts de température, de masse et de capacité, qui sont tous associés à des échelles de mesure en unités SI et en unités impériales. Il est important d'être capable de travailler avec les deux systèmes et de convertir des mesures d'un système à l'autre.

L'apprentissage sur la géométrie, qui vise à développer la perception de l'espace par le recours à des casse-têtes et à des jeux, sera présenté dans ce module. Il s'agit d'une notion qui pourra être abordée à tout moment du cours.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG

Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

RAS N1

Résoudre des problèmes comportant des prix unitaires et le change de devises à l'aide du raisonnement proportionnel.

RAG

Développer le sens spatial.

RAS G1

Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

RAG

Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

RAS M1

Démontrer une compréhension du système international d'unités (SI) en :

- décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température;
- appliquant des stratégies pour convertir des unités SI en unités impériales.

RAS M2

Démontrer une compréhension du système impérial en :

- décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température;
- comparant les unités de mesure de capacité utilisées en Grande-Bretagne et aux États-Unis;
- appliquant des stratégies pour convertir des unités impériales en unités SI.

Processus mathématiques

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

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

9e année	10e année	11e année
Nombre		
non traité	N1. Résoudre des problèmes comportant des prix unitaires et le change de devises à l'aide du raisonnement proportionnel. [CE, L, R, RP]	N2. Résoudre des problèmes comportant des budgets personnels. [L, R, RP, T] N4. Démontrer une compréhension des services offerts par des institutions financières en matière d'accès et de gestion des finances. [C, L, R, T]
Mesure		
non traité	M1.Démontrer une compréhension du système international d'unités (SI) en : • décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température; • appliquant des stratégies pour convertir des unités SI en unités impériales. [C, CE, L, V] M2. Démontrer une compréhension du système impérial en : • décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température; • comparant les unités de mesure de capacité utilisées en Grande-Bretagne et aux États-Unis; • appliquant des stratégies pour convertir des unités impériales en unités SI. [C, CE, L, V]	M2. Résoudre des problèmes comportant des volumes et des capacités exprimés en unités SI et impériales. [C, CE, L, RP, V]
Géométrie		
non traité	G1. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N1. Analyser des jeux et des casse-tête comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]]

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N1 Résoudre des problèmes comportant des prix unitaires et le change de devises à l'aide du raisonnement proportionnel.

[CE, L, R, RP]

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Il nous arrive souvent de prendre des décisions quant à la valeur d'achats de consommation. En 7e année, les élèves ont travaillé avec des nombres décimaux et des pourcentages (7N2, 7N3). En 8e année, ils ont résolu des problèmes faisant intervenir des rapports, des taux et le raisonnement proportionnel (8N4, 8N5). Les élèves mettront maintenant en pratique ces aptitudes mathématiques dans le contexte des problèmes suivants :

- déterminer quel produit acheter en tenant compte du prix unitaire, de la qualité et de la quantité;
- examiner les soldes;
- calculer une augmentation ou une diminution en pourcentage;
- convertir des devises (dollar canadien et monnaies étrangères).

Les élèves travailleront avec des unités métriques et impériales lorsqu'il s'agira d'établir le prix unitaire. Les deux systèmes de mesure seront toutefois abordés plus en profondeur dans le contexte des résultats d'apprentissage axés sur les mesures (M1 et M2).

Indicateurs de rendement:

N1.1 *Comparer le prix unitaire d'au moins deux articles.*

Le calcul du prix unitaire est utile lorsque vient le temps de comparer des prix. Le prix unitaire est le prix payé par le consommateur pour chaque unité du produit qu'il achète. Les élèves travailleront avec des unités comme l'once, le litre, la livre, le pied carré ou les articles individuels d'un paquet. Par exemple, le prix unitaire indique le prix de chaque once d'une boîte de soupe, tandis que le prix global indique le prix de la boîte entière. Les élèves pourraient faire un remue-méninges en vue de dresser une liste de quelques produits qui sont généralement vendus dans chacune des unités à l'étude. Les élèves se fonderont sur le prix unitaire pour comparer le prix des articles et pour déterminer quel prix est le plus avantageux. Prenons l'exemple suivant.

À l'épicerie du coin, on peut acheter 2 l de lait pour 3,65 $ ou 1,5 l de lait pour 2,80 $. Quel est le meilleur achat?

Il faut inviter les élèves à définir l'unité, en l'occurrence le litre, puis à calculer le prix unitaire de chaque article. Ils devraient ensuite établir que le meilleur achat est celui du 2 l de lait à 3,65 $, car il correspond au prix unitaire le plus bas. Dans le cas présent, on n'a pas fait mention de la marque de lait. La qualité du produit n'a donc pas été prise en considération dans l'établissement du meilleur achat.

Certains magasins affichent le prix unitaire. Les élèves peuvent chercher les étiquettes spéciales affichées sur les tablettes sous chaque produit. Ces étiquettes passent facilement inaperçues. Elles peuvent contenir l'information la plus utile dans le magasin lorsqu'il s'agit de trouver le meilleur achat.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de résoudre le problème suivant.

  Sylvain achète un paquet de 15 crayons à 4,50 $ chez Walmart. Angela achète une boîte de 50 crayons à 14,00 $ chez Costco. Quel est le meilleur achat?

  (N1.1)

Performance

- Les élèves peuvent travailler dans des centres d'apprentissage, où chaque centre présente des articles semblables en différents formats à un prix donné (p. ex. soupe, boissons gazeuses, nourriture pour chiens, shampooing, etc.). Dans leur journal, les élèves pourront indiquer quel article ils achèteraient et pourquoi, selon eux, il s'agit du meilleur achat.

  (N1.1)

- Demander aux élèves de trouver, en petits groupes, le prix du bois de sciage aux quincailleries du secteur en vue de déterminer :

  (i) quel magasin offre le meilleur achat pour un morceau de 2 po x 4 po x 8 pi;

  (ii) le meilleur prix au pied pour un morceau de :

  (a) 2 po × 4 po × 8 po

  (b) 2 po × 4 po × 10 po

  (c) 2 po × 4 po × 12 po

  (N1.1)

- Demander aux élèves de comparer des bouteilles de détergent à lessive liquide de formats géant et régulier puis de déterminer à quoi correspond une brassée pour chaque format. Pour voir combien de détergent de plus contient la bouteille géante, ils peuvent mesurer chaque portion. Ils pourront ensuite déterminer le coût par brassée (en utilisant des bouteilles vides et de l'eau par exemple).

  (N1.1)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

1.1 Raisonnement proportionnel

Manuel de l'élève (MÉ): p. 10-27

Guide de l'enseignant (GE) : p. 19-41

1.2 Prix unitaire

MÉ: p. 23-27

GE: p. 38-41

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N1 Résoudre des problèmes comportant des prix unitaires et le change de devises à l'aide du raisonnement proportionnel.

[CE, L, R, RP] ***(suite)***

Indicateurs de rendement:

N1.2 *Comparer, à l'aide d'exemples, différentes techniques de promotion des ventes, ex. : de la charcuterie vendue à 2 $/100 g semble être moins dispendieuse que si elle est vendue à 20 $/kg.*

N1.3 *Résoudre des problèmes de meilleur achat et expliquer le choix selon le coût ainsi que selon d'autres facteurs, tels que la qualité et la quantité.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Discutez des diverses techniques de promotion des ventes qu'emploient les magasins pour augmenter leurs ventes. Ils vendent souvent un même produit en différentes quantités et à différents prix (p. ex. 4 boissons gazeuses pour 5 $ au lieu de 1 pour 1,49 $). Les actions promotionnelles de type « achetez un article et obtenez le deuxième gratuitement » incitent par ailleurs les consommateurs à acheter dans un magasin en particulier. Les élèves doivent toutefois savoir que, pour comparer efficacement les prix de deux ou plusieurs articles, il faut que ceux-ci soient exprimés dans la même unité. Par exemple, des charcuteries vendues à 2 $/100 g peuvent sembler meilleur marché que des charcuteries vendues à 20 $/kg. En appliquant le facteur de conversion de 1 000 g = 1 kg, les élèves doivent se rendre compte que les charcuteries à 2 $/100 g sont vendues au même prix que celles à 20 $/kg. Les élèves ont déjà appris les rapports entre les unités métriques de mesure (3FE3, 3FE4, 5FE2, 5FE4), mais il pourrait être nécessaire de revoir les conversions suivantes avec eux.

- 1000 g = 1 kg
- 100 cm = 1 m
- 1000 ml = 1 l

Après avoir comparé les prix unitaires, discutez des autres facteurs qui peuvent influer sur le choix du « meilleur achat ». Il faut rappeler aux élèves qu'en avoir plus n'est pas toujours mieux. Suscitez une discussion avec les élèves à ce sujet. En effet, il ne sert à rien d'acheter de grosses quantités de produits à un faible prix unitaire si on finit par en gaspiller une partie parce qu'on ne s'en sert pas ou parce que les produits deviennent périmés. D'autres facteurs, comme la distance à parcourir pour se rendre au magasin et la qualité d'un produit par rapport à un autre, doivent également entrer en ligne de compte. Les élèves doivent prendre conscience du fait que la décision d'acheter un produit ne doit pas reposer uniquement sur le prix.

Présentez aux élèves une situation comme la suivante:

On vend un paquet de deux rouleaux d'essuie tout à 2,49 $ et un paquet de 12 rouleaux à 12,99 $.

- Quel paquet affiche le plus bas prix unitaire?
- Combien économiseriez-vous en achetant un paquet de 12 rouleaux plutôt que six paquets de 2 rouleaux?
- Quels critères, outre le prix unitaire, devriez-vous prendre en considération au moment de décider quel paquet constitue le meilleur achat pour vous?

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes.

  Simon s'est rendu à la cafétéria sur l'heure du dîner pour acheter du lait. Deux formats différents étaient disponibles. Le carton de 250 ml coûtait 0,45 $, tandis que celui de 500 ml coûtait 0,80 $.

  (i) Quel est le meilleur achat?

  (ii) Quels autres facteurs pourraient avoir une influence sur sa décision? (N1.1, N1.3)

- Les élèves peuvent faire une comparaison de coûts entre l'achat d'huile classique et l'achat d'huile synthétique plus coûteuse pour leur VTT ou leur motoneige. Demander aux élèves de discuter des avantages de chaque type d'huile. (N1.3)

Portfolio

- Demander aux élèves de recueillir des circulaires afin de comparer divers produits. Leur demander de concevoir leur propre problème portant sur la comparaison de prix unitaires et le choix du meilleur achat. Après avoir fait la comparaison, les élèves pourront établir d'autres facteurs qui pourraient influer sur leur décision d'acheter le produit en question (N1.1, N1.2, N1.3)

Journal

- Rassembler des contenants de savon à vaisselle vides, y compris des formats géant, régulier et ultra. Demander aux élèves de discuter des facteurs qui influent sur le choix du format à acheter. Il faut les inciter à prendre en considération les questions environnementales, comme l'emballage, l'utilisation d'eau et la concentration de produits chimiques. (N1.3)

Discussion

- Dresser une liste de diverses options en matière de forfait de téléphonie cellulaire ou demander aux élèves d'exposer les détails de leur forfait. Discuter avec eux en vue de déterminer quel forfait est le plus avantageux du point de vue du coût, du nombre de messages textes pouvant être envoyés, etc. (N1.1, N1.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

1.4 En solde!

MÉ: p. 34-40

GE: p. 46-49

1.3 Fixer un prix

MÉ: p. 28-33

GE: p. 42-45

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N1 Résoudre des problèmes comportant des prix unitaires et le change de devises à l'aide du raisonnement proportionnel.

[CE, L, R, RP] ***(suite)***

Indicateurs de rendement:

N1.4 *Déterminer le pourcentage de réduction ou d'augmentation du prix d'un article à partir du prix initial et du prix d'achat.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

En 8e année, les élèves ont fait des conversions entre pourcentages et nombres décimaux (8N3). Il pourrait s'avérer nécessaire de revoir cette notion. Les élèves ont également résolu des problèmes faisant intervenir l'augmentation ou la diminution en pourcentage (8N3). La variation en pourcentage correspond à la variation d'une valeur au fil du temps. Dans vos discussions sur la signification d'une augmentation ou d'une diminution en pourcentage, soulignez le fait que dans un problème portant sur une augmentation en pourcentage, la nouvelle valeur sera supérieure à la valeur initiale, tandis que dans un problème portant sur une diminution en pourcentage, la nouvelle valeur sera inférieure à la valeur initiale. Ainsi, les élèves ne devraient pas avoir de difficulté à distinguer la nouvelle valeur de la valeur initiale. Pour rendre le concept plus concret, vous pouvez faire un lien entre l'augmentation en pourcentage et des situations comme la croissance démographique ou l'augmentation salariale. Les élèves peuvent associer la notion de diminution en pourcentage à des soldes de vêtements ou à une perte de poids.

Pour déterminer l'augmentation ou la diminution en pourcentage, les élèves doivent d'abord trouver la valeur de l'augmentation ou de la diminution puis transcrire celle-ci en tant que fraction du prix initial. Ils peuvent soit convertir la fraction en nombre décimal, soit établir une proportion pour déterminer le pourcentage.

Méthode no 1 : ***Le recours aux proportions***

$$\frac{\textit{augmentation ou diminution du prix}}{\textit{prix initial}} = \frac{\textit{augmentation ou diminution en pourcentage}}{100}$$

Méthode no 2 : ***Conversion d'une fraction en pourcentage***

$$\textit{Augmentation ou diminution en pourcentage} = \frac{\textit{augmentation ou diminution du prix}}{\textit{prix intial}} \times 100$$

Une erreur courante consiste à exprimer le nouveau prix en pourcentage du prix initial plutôt que de calculer la variation en pourcentage. Le recours à une représentation visuelle pourrait aider les élèves à comprendre qu'un prix exprimé en pourcentage d'un autre donnera une valeur supérieure de 100 points à la variation en pourcentage, car cette dernière n'inclut pas le prix initial.

Diagramme 1: 100 %

Diagramme 2: 100 % 75 %

- Le deuxième diagramme représente 175 % du diagramme initial.
- La différence entre les deux diagrammes est de 75 %.

Vous pouvez faire le lien avec le calcul d'une augmentation en pourcentage. Par exemple, lorsque le prix d'une tasse de café passe de 1,25 $ à 1,40 $, le nouveau prix correspond à 112 % du prix initial, mais l'augmentation en pourcentage est de 12 %.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes: (N1.4)
  - (i) Charlotte a acheté 25 $ d'actions de l'entreprise Gap. Deux semaines plus tard, elle les a vendues 60 $. Quelle est l'augmentation en pourcentage?
  - (ii) Jean a acheté un adaptateur pour son ordinateur au coût de 29,99 $. Deux semaines plus tard, il a vu que le même adaptateur se vendait 19,99 $. Quelle est la diminution en pourcentage?
  - (iii) Un lecteur MP3 de 4 Go se vendait 89,99 $ en 2008. En 2010, le même lecteur coûtait 19,99 $. Quelle est la diminution en pourcentage?
  - (iv) En 2004, l'essence coûtait 67 cents le litre. En 2010, elle coûtait 1,06 $ le litre. Quelle est l'augmentation en pourcentage?
  - (v) François a décidé d'acheter un iPod qui coûte 297 $. Il a gratté un coupon à la caisse qui lui a donné un rabais de 50 $. Quelle est la diminution en pourcentage?
  - (vi) Quelle est la différence entre une augmentation en pourcentage et une diminution en pourcentage? Donne des exemples dans ton explication.
  - (vii) Le prix initial d'une voiture était de 19 295 $. Le nouveau prix de vente de la voiture est de 17 995 $. Jean a calculé que la diminution en pourcentage était de 93 %. Explique l'erreur de calcul de Jean.

Présentation

- Demander aux élèves de choisir leur magasin de vêtements préféré (ou autre intérêt) et de poser des questions au gérant relativement aux tendances en matière de réduction de prix. Ils devront présenter un résumé de leur recherche sous forme de présentation orale, écrite ou visuelle. (N1.4)

Performance

- Les élèves peuvent comparer les pourcentages de rabais offerts en ligne et en magasin sur des produits particuliers. Demander aux élèves de déterminer si le produit coûte moins cher en ligne ou en magasin.
  Exercice complémentaire : Les élèves peuvent tenir compte du pourcentage de taxes et des frais de livraison pour les achats en magasin et en ligne et prendre ces facteurs en considération dans la décision d'achat. (N1.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

1.4 En solde!

MÉ: p. 34-40

GE: p. 46-49

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N1 Résoudre des problèmes comportant des prix unitaires et le change de devises à l'aide du raisonnement proportionnel.

[CE, L, R, RP] ***(suite)***

Indicateur de rendement:

N1.5 *Expliquer la différence entre le taux de change de devises à l'achat et à la vente.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves exploreront les devises de pays des quatre coins du globe et prendront conscience de l'importance de comprendre les taux de change, surtout lorsque vient le temps de voyager et d'acheter ou de vendre des biens dans différents pays. Discutez avec les élèves des différentes monnaies utilisées dans divers pays. Le tableau suivant présente quelques exemples

Monnaies selon le pays	
Canada	Dollar canadien ($ CAN)
États Unis	Dollar américain ($ US)
Allemagne	Euro (€)
Angleterre	Livre sterling (£)
Japon	Yen (¥)
Danemark	Couronne (kr)

Le cours vendeur et le cours acheteur sont des termes liés aux opérations de change. Le cours vendeur est le taux auquel une banque, par exemple, vend l'argent au consommateur. Le cours acheteur est le taux auquel la banque achète l'argent du consommateur. Il importe de souligner que le cours vendeur et le cours acheteur ne sont pas les mêmes. Par exemple, si vous achetez 100 $ US à la banque et décidez de revendre cette somme immédiatement, vous n'obtiendrez peut-être pas le même montant en retour. Il y a également des frais de service dont il faut tenir compte. Les élèves doivent savoir que le cours vendeur et le cours acheteur peuvent varier d'un jour à l'autre. Les élèves peuvent prendre part à une discussion sur l'incidence des fluctuations de la valeur du dollar canadien sur diverses entreprises d'importation et d'exportation.

Le tableau ci-après présente des unités monétaires par rapport au dollar canadien. Comme les taux de change varient régulièrement, il est important que les élèves sachent comment lire un tableau comme celui-ci:

Taux de change par rapport au dollar canadien			
Cours acheteur	Pays	Unité monétaire	Cours vendeur de la banque
1,580 814	Belgique	Euro	1,644 814
0,210 778	Danemark	Couronne	0,221 778
0,009 295	Japon	Yen	0,009 855

Le cours vendeur de la banque pour l'euro est de 1,644 814. Cela signifie que la banque vendra 1 euro au prix de 1,644 814 dollar canadien au consommateur.

Le cours vendeur de la banque pour la couronne est de 0,221 778. La banque vendra donc 1 couronne au prix de 0,221 778 dollar canadien au consommateur.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de définir les termes « cours vendeur » et « cours acheteur » et d'expliquer la différence entre les deux à l'aide d'un exemple approprié.

(N1.5)

- Jean François planifie un voyage en Floride. Il achète pour 300 dollars canadiens d'argent américain au taux quotidien courant de 0,908 4. Son voyage est annulé plus tard dans la journée. Il décide donc de changer ses dollars américains en dollars canadiens au taux de 1,036 1. Demander aux élèves de déterminer combien d'argent a perdu Jean François et d'expliquer pourquoi il n'a pas reçu exactement 300 $ en retour.

(N1.5)

Portfolio

- Dans le cadre d'une discussion en classe, les élèves pourraient expliquer comment les fluctuations des taux de change de différents pays peuvent avoir une incidence sur les importations et les exportations.

(N1.5)

Performance

- Demander aux élèves de consigner quotidiennement la valeur du dollar canadien par rapport à celle de diverses devises en vue d'observer les fluctuations.

(N1.5)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

1.5 Conversion des devises

MÉ: p. 41-51

GE: p. 50-57

Lien Internet

http://www.rbc.com/francais/country-select.html

Le site Web de la Banque Royale affiche le cours acheteur et le cours vendeur.

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N1 Résoudre des problèmes comportant des prix unitaires et le change de devises à l'aide du raisonnement proportionnel.

[CE, L, R, RP] ***(suite)***

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

En 8e année, les élèves ont résolu des problèmes en faisant appel au raisonnement proportionnel (8N5). Cette méthode sera maintenant appliquée aux problèmes portant sur le change.

Prenons l'exemple suivant:

Combien d'euros obtiendrait un élève qui dispose de 200 $ CAN?

Le calcul peut se faire à l'aide de proportions.

$$\frac{\text{euros}}{\text{dollars canadiens}} = \frac{\text{euros}}{\text{dollars canadiens}}$$

$$\frac{1}{1{,}644\ 814} = \frac{\text{quantité inconnue d'euros}}{200\ \$\ \text{CAN}}$$

$$x = 121{,}59 \text{ euros}$$

Indicateurs de rendement:

N1.6 *Convertir un montant d'argent donné en dollars canadiens en devise étrangère, et inversement à l'aide de formules, de diagrammes ou de tableaux.*

N1.7 *Résoudre, à l'aide du raisonnement proportionnel, un problème contextualisé comportant le change de devises.*

N1.8 *Expliquer comment et pourquoi il pourrait être important d'estimer en devises canadiennes le coût d'achat d'articles dans un pays étranger.*

Le sujet à l'étude ouvre la voie à des discussions. On voit souvent, par exemple, un prix en dollars canadiens et un prix en dollars américains sur la couverture d'un livre. Discutez avec les élèves afin de déterminer si les consommateurs auraient intérêt ou non à pouvoir choisir s'ils veulent payer le prix en dollars canadiens ou le prix en dollars américains.

Les voyageurs qui visitent un pays où la devise diffère de celle qui est utilisée dans leur pays peuvent échanger leur argent pour effectuer des achats pendant leur voyage. Le taux de change peut déterminer combien d'argent dépenseront les voyageurs canadiens en sol étranger. Avant d'acheter un produit dans un pays étranger, les élèves doivent savoir combien celui-ci coûte véritablement en dollars canadiens afin de s'assurer de ne pas payer plus pour ce produit qu'ils ne paieraient au Canada. Le recours à l'estimation peut aider les élèves à comparer les prix en monnaies étrangères aux prix en dollars canadiens. Prenons l'exemple suivant :

Pendant son voyage en France, Suzanne a voulu acheter une gravure de la tour Eiffel qui coûtait 190 euros. Quel en serait le prix en dollars canadiens si le taux de change était de 1,644 814?

Valeur exacte	Valeur estimée
1 euro = 1,644 814 $ CAN	1 euro = 1,6 $ CAN
190 euros = 312,51 $ CAN	200 euros = 320 $ CAN

Voici une activité qui saura susciter l'intérêt des élèves : créer un magasin international vendant des produits alimentaires de différents pays (p. ex. des boîtes d'olives de la Grèce, des laitues des États Unis, des bananes du Chili). Les prix doivent être affichés sur les produits dans la devise du pays d'origine. Chaque groupe choisira une recette parmi celles fournies et sélectionnera les ingrédients nécessaires. Les élèves calculeront le coût, en dollars canadiens, du plat préparé. À titre d'exercice complémentaire, ils pourraient établir le coût par portion.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Demander aux élèves de se fonder sur les taux de change trouvés sur Internet ou dans les journaux pour répondre aux questions suivantes.

  Stéphanie part en voyage aux Philippines.

  (i) Quel est le nom de la devise utilisée aux Philippines?

  (ii) Quelle est la valeur actuelle de cette devise en dollars canadiens?

  (iii) Quelle est la valeur, en dollars canadiens, de 4 500 unités de la devise des Philippines?

  Il est possible d'attribuer un pays différent à chaque groupe d'élèves (N1.6, N1.7)

- Chantal a obtenu un emploi en Malaisie, où la devise utilisée est le ringgit. Elle a le choix de recevoir un salaire annuel de 60 000 $ CAN ou de 210 000 ringgit. Demander aux élèves de trouver le taux de change du jour sur Internet et de déterminer quelle option est la plus avantageuse pour Chantal. (N1.6, N1.7)

Papier et crayon

- Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes.

  (i) Francine a acheté deux paires de souliers italiens à Milan. Chaque paire lui a coûté 30 000 lires. Elle revient au Canada après l'avoir quitté il y a 48 heures. Elle a donc droit à une exemption personnelle de 400 $ CAN. Devra-t-elle payer des droits de douane sur les souliers qu'elle a achetés à son retour au Canada? (N1.6, N1.7)

  (ii) Pendant un séjour aux États-Unis, tu veux acheter un ordinateur portatif qui coûte 385,00 $ US. Le cours vendeur du dollar américain par rapport au dollar canadien est de 1,0375. Estime le coût de l'ordinateur en dollars canadiens. (N1.8)

  (iii) Marie est au Mexique en train de marchander avec un vendeur d'artisanat local. Le tissu qu'elle veut acheter coûte 85 pesos. Si la valeur exacte de 1 dollar canadien est de 12,3 pesos, quelle serait une bonne estimation du prix (85 pesos) en dollars canadiens? Pourquoi une estimation rapide s'avère-t-elle utile dans une situation pareille? (N1.8)

  (iv) Compare les prix d'achat dans des magasins ayant un site Web canadien et un site Web américain (p. ex. Gap, LuLu Lemon, Urban Outfitters, American Apparel). Détermine lequel des deux est plus économique en fonction du taux de change. Exercice complémentaire : Inclus les frais de livraison et les taxes. (N1.6, N1.7)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

1.5 Conversion des devises

MÉ: p. 41-51

GE: p. 50-57

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M1 Démontrer une compréhension du système international d'unités (SI) en :

- **décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température;**
- **appliquant des stratégies pour convertir des unités SI en unités impériales.**

[C, CE, L, V]

Indicateur de rendement:

M1.1 *Expliquer comment le système international (SI) a été conçu et sa relation à la base dix.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves étudieront le système international (SI) ainsi que le système impérial de mesure. Dans le présent module, ils exploreront les concepts de capacité, de masse et de température. Bien que le système SI soit le système de mesure officiel au Canada, les élèves gagneront à travailler avec les unités impériales de mesure. Dans le marché mondial d'aujourd'hui, les biens sont fabriqués et vendus tant en unités SI qu'en unités impériales. Les élèves pourraient avoir à travailler dans différents pays du monde et doivent avoir une connaissance des deux systèmes de mesure.

Les unités de mesure que sont le gramme et le kilogramme ont été présentées aux élèves en 3e année (3FE4). En 5e année, les exercices sur les unités SI ont été étendus au millilitre et au kilolitre (5FE4). Ces mesures seront maintenant explorées plus en profondeur. Le résultat d'apprentissage visé doit se limiter aux unités de base dix et aux préfixes milli, centi, déci, déca, hecto et kilo. Ce sera la première fois que les élèves travailleront avec les unités impériales.

Pour présenter les systèmes de mesure aux élèves, demandez leur de choisir un objet (p. ex. un morceau de bois ou une corde). Cet objet deviendra leur unité de mesure. Ils pourront s'en servir pour établir différentes mesures dans l'école. Lorsque les élèves feront état de leurs mesures, vous pourrez discuter des différences en fonction de l'unité de mesure employée.

Au 18e siècle, différentes unités de mesure étaient employées de par le monde. Discutez de certains problèmes ayant pu découler de cette situation (p. ex. confusion dans les échanges entre pays). Le système métrique a été créé en vue de favoriser l'établissement d'une norme commune. Le système SI (métrique) a été mis sur pied en France à la fin des années 1700. Les élèves pourraient se renseigner sur l'histoire du système SI. Toutes les unités SI qui marquent la distance sont fondées sur le mètre ou dérivées de cette unité. Le mètre est l'unité de longueur standard. Le terme «mètre» provient du mot grec « metron », qui signifie « une mesure ». Bien que les définitions aient évolué et se soient précisées au fil du temps, un mètre était, à l'origine, défini comme suit : $\frac{1}{10\,000\,000}$ de la distance entre le pôle Nord et l'équateur, telle qu'elle est mesurée le long du méridien qui traverse Paris. L'unité de masse standard du système SI est le gramme. À l'origine, il était défini comme la masse d'un centimètre cube (un cube dont chaque côté mesure 0,01 mètre) d'eau à sa température de densité maximale. L'unité de volume standard est le litre, qui est défini comme étant le volume d'un décimètre cube (un cube dont chaque côté mesure 0,1 mètre). À l'ère des progrès technologiques rapides, le système métrique est tout à fait adapté aux travaux scientifiques et aux travaux d'ingénierie.

On peut créer des multiples plus grands ou plus petits de chaque unité en multipliant ou en divisant les unités de base par dix et les puissances de 10. Il s'agit donc d'un système décimal ou de base dix. Pour plus de détails sur les origines du système SI, consultez le site Web cité en référence dans la colonne *Ressources et notes*.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Demander aux élèves d'étudier le développement du système SI et/ou du système impérial. Voici quelques questions ou sujets sur lesquels ils pourraient axer leurs recherches :
  - (i) Nommez deux pays qui n'utilisent pas le système SI.
  - (ii) Quelle est l'origine de certaines unités du système impérial (p. ex. pied, empan, etc.)?
  - (iii) Donnez des exemples de cas où l'on emploie un système plutôt que l'autre.
  - (iv) Pourquoi le système SI a-t-il été créé?
  - (v) À quand remonte l'adoption du système SI au Canada? Pourquoi le Canada a-t-il adopté ce système?

  (M1.1, M2.1)

- Demander aux élèves d'apporter des objets qui représentent un des deux systèmes de mesure ou les deux. Voici quelques possibilités : clés, jeux de douilles, jauge d'épaisseur pour mesurer l'écartement des électrodes d'une bougie d'allumage, micromètre, appareil servant à mesurer les crabes (utilisé par les pêcheurs), tasses à mesurer, etc.

  (M1.1, M2.1)

Présentation

- Les élèves pourraient discuter de façon informelle, en petits groupes, du système SI au Canada, à savoir si le Canada devrait continuer à l'utiliser ou s'il devrait revenir au système impérial.

  (M1.1, M2.1)

Journal

- Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes.

  Quel est ton sport favori ou quelle est ton activité favorite (p. ex. football, confection de courtepointes, faire de la motoneige)? Sur quel système se fonde ton sport ou ton activité : le système SI, le système impérial ou les deux?

  (M1.1, M2.1)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3. Longueur, aire et volume

MÉ: p. 92-135

GE: p. 138-213

4. Masse, température et volume

MÉ: p. 136-171

GE: p. 214-272

Lien Internet

http://lamar.colostate.edu/~hillger/origin.html
[en anglais seulement]

Ce site Web explique l'histoire des unités SI.

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M2 Démontrer une compréhension du système impérial en :

- **décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température;**
- **comparant les unités de mesure de capacité utilisées en Grande-Bretagne et aux États-Unis;**
- **appliquant des stratégies pour convertir des unités impériales en unités SI.**

[C, CE, L, V] ***(suite)***

Indicateurs de rendement:

M2.1 *Expliquer comment le système impérial a été conçu.*

M2.2 *Comparer les systèmes de mesure de capacité utilisés en Grande-Bretagne et aux États-Unis, ex. : gallons, boisseaux, tonnes. (Mise en garde : Le terme « minot », souvent utilisé pour traduire le mot « bushel », se reporte à une mesure de masse; en français, on traduit le mot « bushel » par le mot « boisseau ».)*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Le système impérial et le système de mesure américain sont tous deux fondés sur les plus anciennes unités de mesure anglaises. Les unités de mesure du système métrique sont basées sur des principes scientifiques, ce qui n'est pas le cas des unités de mesure anglaises (ni des unités impériales et américaines qui ont suivi), qui sont fondées sur la nature et les activités quotidiennes. Par exemple, l'unité « pouce » a d'abord été définie comme étant la largeur d'un pouce humain puis comme la longueur de trois grains d'orge placés bout à bout.

En 1824, le système de mesure anglais a été révisé. On a redéfini et renommé les types et tailles des unités. Les unités de mesure anglaises sont devenues le système de mesure impérial. La nouvelle norme a ensuite été instaurée dans l'ensemble du Royaume-Uni et de ses colonies. Les États-Unis n'étant plus une colonie britannique, ils n'ont pas adopté cette nouvelle norme.

Exception faite de la Birmanie et du Libéria, les États-Unis sont le seul pays qui n'a pas adopté le système métrique comme système de mesure officiel. Ils utilisent plutôt leur propre système, soit le *U.S. customary system*. Le système américain est dérivé du système impérial, qui a été utilisé en Grande-Bretagne jusqu'au 20e siècle.

Bien que les unités impériales et les unités américaines soient souvent identiques (p. ex. verge, livre et mille), on observe certaines différences. Prenons les exemples suivants.

- Le gallon est une mesure de capacité.

  1,2 gallon américain = 1 gallon impérial

  Les élèves doivent prendre conscience du fait que le nombre de milles au gallon pour un véhicule au Canada, qui est basé sur le système impérial, sera plus élevé que celui pour le même véhicule aux États-Unis, car celui-ci est établi en fonction du gallon américain.

- Une tonne est une mesure de masse.

  1 tonne américaine = 2 000 livres

  1 tonne impériale = 2 240 livres

  1 tonne métrique = 1 000 kg ≈ 2 200 livres

- Un boisseau est une unité de mesure de capacité pour les produits secs (et non les liquides), qui est le plus souvent employé dans le domaine de l'agriculture.

  1,03 boisseau américain = 1 boisseau impérial
  (1 boisseau impérial = 8 gallons impériaux)

  Les élèves doivent être conscients du fait qu'il existe des différences entre le système impérial de mesure britannique et le système américain. Toutefois, il n'est pas nécessaire de passer beaucoup de temps sur le sujet.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Demander aux élèves de comparer la taille de leurs chaussures en fonction des mesures américaines, britanniques et européennes.

(M2.2)

- Demander aux élèves de comparer la taille de diverses clés métriques à celle des clés impériales correspondantes (mesures les plus près).

(M1.1, M2.1, M2.2)

Papier et crayon

- Bruno et Jean comparent la consommation d'essence de leurs motoneiges. Bruno réussit à parcourir 18 milles au gallon (gallon américain), tandis que Jean parcourt 22 milles au gallon (gallon impérial). Demander aux élèves de déterminer quelle motoneige affiche la meilleure consommation.

(M2.2)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3. Longueur, aire et volume

MÉ: p. 92-135

GE: p. 138-213

4. Masse, température et volume

MÉ: p. 136-171

GE: p. 214-272

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M1 et M2 ***(suite)***

Indicateurs de rendement:

M1.2 *Identifier des contextes où les unités SI sont employées.*

M2.3 *Identifier des contextes où les unités impériales sont employées.*

M1.3 *Apparier les préfixes des unités SI aux puissances de dix.*

M1.4 *Expliquer, à l'aide d'exemples, comment et pourquoi les nombres décimaux sont utilisés dans le SI.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

On utilise souvent le système SI au lieu du système impérial. Au Canada, par exemple, les limites de vitesse sont affichées en kilomètres/heure plutôt qu'en milles/heure. Dans la plupart des laboratoires scientifiques, les chercheurs mesurent à l'aide d'unités SI. Le système métrique est également employé dans le cadre d'épreuves sportives comme les Jeux olympiques (p. ex. sprint de 100 m et non de 100 verges).

Dans d'autres cas, c'est le système impérial qui est utilisé. Par exemple, dans l'industrie de la construction, les longueurs sont mesurées en pouces (2 po x 4 po). Dans des sports comme le golf et le football, les distances sont mesurées en verges.

Dans certains cas, on emploie les deux systèmes. Par exemple, la taille des clés peut être en unités impériales ou métriques. Pour les motoneiges fabriquées aux États-Unis, il faut une clé dont la taille est en unités impériales, tandis que pour les motoneiges fabriquées ailleurs, il en faut une dont la taille est en unités métriques. Le prix des produits d'épicerie est souvent affiché en unités impériales (prix à la livre) et en unités métriques (prix au 100 g).

Incitez les élèves à se faire une idée de la taille des diverses mesures susmentionnées. Par exemple, discutez avec eux en vue de trouver des objets ayant une masse de 1 gramme ou de déterminer la taille que représente un mètre cube.

Le résultat d'apprentissage visé doit se limiter aux unités de base dix et aux six préfixes courants présentés dans le tableau ci-après.

Préfixe	Symbole	Puissance de 10
kilo	k	10^3
hecto	h	10^2
deca	da	10^1
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
milli	m	10^{-3}

Comme le système SI est fondé sur la base dix, toutes les unités sont des multiples de 10. Ainsi, les conversions sont simples : il suffit de déplacer la virgule décimale vers la gauche ou vers la droite ou encore de multiplier ou de diviser la valeur par un multiple de 10. Par exemple, 7,500 kl = 7 500 l. Vous pouvez utiliser le matériel de manipulation de base dix pour renforcer le concept des puissances de 10.

Le système SI est fondé sur un système décimal pour plusieurs raisons, à savoir :

- on peut voir immédiatement laquelle de deux valeurs est supérieure à l'autre;
- les calculs sont plus simples lorsqu'ils font intervenir des nombres décimaux;
- la terminologie varie moins (par exemple, dans le système SI, on mesure toujours la longueur en fonction de l'unité de base qu'est le mètre; dans le système impérial, la longueur peut être mesurée en pouces, en pieds, en verges ou en milles.).

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Demander aux élèves de créer un tableau contenant certaines des unités utilisées dans un des deux systèmes de mesure ou les deux. Ils peuvent inclure des unités courantes ou rares, des conversions, etc., voire des unités employées dans la région comme la brasse, le baril, le quintal (de poisson), etc.

  (M1.2, M2.3)

- Demander aux élèves d'estimer la taille d'un objet en unités SI et en unités impériales et de consigner leur estimation. Les élèves pourront ensuite mesurer l'objet et consigner la taille réelle.

  (M1.2, M2.3)

- Demander aux élèves d'apporter des circulaires d'épicerie afin d'examiner l'emploi des deux types de mesures. Demander aux élèves d'expliquer pourquoi, selon eux, les unités impériales sont généralement au premier plan (en plus gros caractères) et les unités métriques au second plan.

  (M1.2, M2.3)

- Les élèves peuvent épingler en ordre sur une corde (corde à linge, etc.) des cartes sur lesquelles sont inscrits les préfixes du système SI.

  (M1.3)

Journal

- Demander aux élèves d'expliquer pourquoi, selon eux, certaines mesures sont encore exprimées en unités impériales au Canada plutôt qu'en unités métriques.

  (M2.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3. Longueur, aire et volume

MÉ: p. 92-135

GE: p. 138-213

4. Masse, température et volume

MÉ: p. 136-171

GE: p. 214-272

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M1 et M2 ***(suite)***

Indicateurs de rendement:

M2.4 *Expliquer, à l'aide d'exemples, comment et pourquoi les fractions sont utilisées dans le système impérial.*

M1.5 *Fournir une mesure approximative en unités SI pour une mesure exprimée en unités impériales, ex. : 1 pouce est égal à environ 2,5 cm.*

M2.5 *Fournir une mesure approximative en unités impériales pour une mesure exprimée en unités SI, ex. : 1 litre est égal à environ* $\frac{1}{4}$ *gallon américain.*

M1.6 *Convertir une mesure exprimée en unités SI en unités impériales à l'aide du raisonnement proportionnel (y compris le recours à une formule), ex. : Celsius en Fahrenheit, centimètres en pouces.*

M2.6 *Convertir une mesure donnée en unités impériales en unités SI à l'aide du raisonnement proportionnel (y compris le recours à une formule), ex. : Fahrenheit en Celsius, pouces en centimètres.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Le système impérial n'est pas fondé sur un système de base dix. La plupart des unités de mesure sont basées sur des mesures traditionnelles. Par exemple, un pied correspond environ à la longueur d'un pied humain. Ainsi, pour décomposer ces mesures en plus petits segments, on doit parfois les diviser en fractions. Par exemple, sur un ruban à mesurer, les pouces sont divisés comme suit : – pouce, $\frac{1}{16}$ pouce, etc.

Voici quelques approximations courantes:

1 pouce	≈ 2,5 cm
1 pied	≈ 30 cm
3 pieds	≈ 1 m
1 mille	≈ 1,5 km
1 gallon américain	≈ 4 l
1 gallon impérial	≈ 4,5 l
2 livres	≈ 1 kg
1 tasse	≈ 250 ml
32°F	≈ 0°C
1 baril	≈ 35 gallons (impériaux) ≈ 160 l

Pour comparer des mesures, il faut convertir une des mesures afin que les deux soient exprimées dans la même unité. Le raisonnement proportionnel a été étudié en 8e année (8N5). Les élèves auront recours au raisonnement proportionnel et à des formules en vue de convertir des mesures du système SI en mesures du système impérial et vice-versa.

Pour convertir des degrés Celsius en degrés Fahrenheit, ils pourront appliquer la formule suivante : $F = \left(C \times \frac{9}{5}\right) + 32$. Pour convertir des degrés Fahrenheit en degrés Celsius, il faut appliquer la formule suivante : $C = \left(F - 32\right) \times \frac{5}{9}$. Les élèves peuvent employer la formule appropriée pour convertir, par exemple, 22 °C en 71,6 °F.

Les élèves feront également des conversions entre les unités suivantes : livres et kilogrammes, onces et grammes, gallons et litres.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Les élèves peuvent fabriquer une « trousse » de fractions à titre de référence. Pour ce faire, chaque élève aura besoin de cinq bandes de couleur. Il devra inscrire « un » sur une des bandes. Ensuite, il coupera la deuxième bande en deux et indiquera « un demi » sur chaque morceau. Il répétera l'opération pour obtenir les fractions un quart, un huitième et un seizième. Il pourra conserver les bandes dans un petit sac ou une enveloppe en vue de s'en servir plus tard. (M2.4)

- Les élèves doivent choisir une destination vacances et consigner les températures maximales qui y sont prévues durant une semaine. Ils devront noter la moyenne en degrés Fahrenheit et Celsius. À titre d'exercice complémentaire, ils pourraient créer des indices afin que les autres élèves devinent l'endroit choisi. (M1.6, M2.6)

Papier et crayon

- Demander aux élèves d'apporter une recette et de convertir les mesures impériales en mesures SI ou vice-versa (y compris la température du four). (M1.6, M2.6)

- Demander aux élèves de convertir les mesures suivantes.
  (i) 25 °C = ___ °F
  (ii) 96 lbs = ___ kg
  (iii) 25 l = ___ gallons (américains) (M1.6, M2.6)

- Le bœuf haché maigre est en vente dans une épicerie à 1,99 $/lb. La même viande est vendue au rabais dans une autre épicerie à 3,99 $/kg. Demander aux élèves de déterminer quel est le meilleur achat. M1.6, M2.6)

Portfolio

- Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes. Tu planifies un voyage en Floride et, selon les prévisions météorologiques, la température se situera entre 60 et 64 degrés (Fahrenheit). Quel genre de vêtements devras-tu apporter pour ton voyage? Comment décideras-tu? (M2.6)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3. Longueur, aire et volume

MÉ: p. 92-135

GE: p. 138-213

4. Masse, température et volume

MÉ: p. 136-171

GE: p. 214-272

Liens Internet

- *youtube.com/watch?v=4yvUi7oAoL4*
  [en anglais seulement]
  Cette vidéo présente une reconstitution condensée du vol 143 d'Air Canada.
- *youtube.com/watch?v=N5qt97EhMM*
  [en anglais seulement]
  Segment 5 de 5 de « Gimli Glider »

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G1 Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

[C, L, R, RP]

Indicateurs de rendement:

G1.1 *Déterminer, expliquer et vérifier une stratégie telle que :*

- *deviner et vérifier;*
- *rechercher une régularité;*
- *établir une liste systématique;*
- *dessiner ou élaborer un modèle;*
- *éliminer des possibilités;*
- *simplifier le problème initial;*
- *travailler à rebours;*
- *élaborer des approches différentes;*

pour résoudre un casse-tête ou pour gagner un jeu.

G1.2 *Identifier et corriger toute erreur dans une solution d'un casse-tête ou une stratégie pour gagner un jeu.*

G1.3 *Concevoir une variante d'un casse-tête ou d'un jeu et décrire une stratégie pour résoudre le casse-tête ou pour gagner le jeu.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Le résultat d'apprentissage visé doit être intégré à l'ensemble du cours par le recours à des casse-tête et à des jeux axés sur le glissement, la rotation, la construction et la déconstruction. Ces outils visent à développer le raisonnement spatial et à améliorer les techniques de résolution de problèmes chez les élèves.

Les casse-tête et les jeux employés doivent faire appel au raisonnement spatial. Le raisonnement mathématique et le raisonnement logique seront abordés dans les cours Mathématiques appliquées 2232 et Mathématiques appliquées 3232 respectivement. Vous devez recourir à un éventail de casse-tête et de jeux, comme des jeux de société, des jeux et casse-tête en ligne, une sélection appropriée de jeux pour consoles de jeux et des jeux avec papier et crayon. Les jeux et casse-tête peuvent être directement liés à d'autres résultats d'apprentissage visés dans le module, mais ne sont pas obligés de l'être. L'objectif premier est de développer le raisonnement spatial.

Les jeux constituent une occasion de construire le concept de soi et de développer une attitude positive à l'égard des mathématiques en atténuant la peur de l'échec et de l'erreur. Les élèves peuvent apprendre plus par les jeux, par comparaison aux activités plus structurées, car ils interagissent davantage avec leurs camarades de classe et ont l'occasion de mettre à l'épreuve leurs idées intuitives et leurs techniques de résolution de problèmes. Le raisonnement des élèves est souvent mis en évidence par leurs actions et leurs décisions durant le jeu. Les enseignants peuvent donc évaluer l'apprentissage dans un cadre qui n'est pas intimidant.

Les techniques de résolution de problèmes jouent un rôle primordial dans l'analyse des stratégies et varieront selon le casse-tête ou le jeu.

Voici quelques conseils visant l'utilisation de jeux dans les cours de mathématiques.

- Ayez recours à des jeux à des fins précises et non seulement pour combler les temps libres.
- Maintenez le nombre de joueurs entre deux et quatre afin que le tour de chacun revienne souvent.
- Expliquez aux élèves le but du jeu.
- Invitez les élèves à créer leurs propres jeux ou des variantes de jeux connus.
- Amenez les élèves à discuter après le jeu.

Il faut donner l'occasion aux élèves d'explorer les principes mathématiques en posant des questions qui les poussent à réfléchir sur leur raisonnement et à faire des prévisions. En jouant à des jeux et en analysant les stratégies, les élèves explorent des principes mathématiques et comparent différentes stratégies dans une optique d'efficacité. S'ils présentent un intérêt dans le cadre du module à l'étude, les jeux peuvent être employés pour aider à renforcer les connaissances acquises.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Observation

- Jouer à des jeux suscite le dialogue. Cette activité constitue également un outil d'évaluation non structurée. Des postes comportant un ou deux jeux chacun peuvent être installés dans la classe. L'enseignant peut se promener d'un groupe à l'autre pour évaluer la compréhension des élèves. Voici quelques exemples de casse-tête et de jeux faisant appel au raisonnement spatial.

  Jeux de société
  (i) Jenga™
  (ii) Battleship™
  (iii) Checkers™
  (iv) Connect Four™
  (v) Mancala™

  Jeux en ligne
  (i) Assemble the Square™
  (ii) Fifteen Puzzles™
  (iii) Tower of Hanoi™
  (iv) Rush Hour™
  (v) Tetris™
  (vi) Nim™
  (vii) Mahjong Tiles™
  (viii) Tilt™

  Jeux avec apier et crayon:
  (i) Sprouts™
  (ii) Pipelayer™
  (iii) Capture™
  (iv) Tic-Tac-Toe™

  Consoles de jeux
  (i) Table Tilt™ - Wii Fit
  (ii) TanZen™

  Si les élèves ont de la difficulté, l'enseignant peut participer au jeu avec le groupe et explorer les stratégies à voix haute afin que les élèves puissent entendre le raisonnement à l'origine des gestes posés. Il faut demander aux élèves ce qu'ils pensent des actions menées dans le jeu et faciliter la discussion au sujet des actions et des stratégies mises en œuvre par chacun des autres joueurs.

Discussion

- Poser des questions exploratoires aux élèves pendant qu'ils jouent à des jeux ou à des casse-tête et écouter leurs réponses. Prendre note des différentes stratégies et utiliser celles-ci dans le cadre d'une discussion en classe. Voici quelques exemples de questions pour amorcer la discussion :
  (i) Levez le pouce vers le haut si vous avez aimé le jeu, tournez le pouce vers le côté si vous l'avez trouvé correct et tournez le pouce vers le bas si vous ne l'avez pas aimé. Qu'avez vous aimé du jeu? Pourquoi?
  (ii) Qu'avez-vous constaté en jouant au jeu?
  (iii) Avez-vous fait des choix pendant que vous jouiez?
  (iv) Est-ce que quelqu'un a trouvé une façon de dégager rapidement une solution?

Journal

- Demander aux élèves d'écrire quelques lignes sur leurs stratégies de jeu dans leur journal de mathématiques.

Ressources et notes

Lien Internet

www.k12pl.nl.ca
[en anglais seulement]

Le site d'apprentissage professionnel comprend une capsule vidéo dans laquelle on peut voir des élèves recourir à des techniques de résolution de problèmes pour analyser des casse-tête et des jeux.

Les mesures linéaires

Durée suggérée: 15 heures

Aperçu du module

Orientation et contexte

Les élèves se sont déjà familiarisés avec le système impérial lorsqu'ils ont exploré les notions de température, de masse et de capacité. Le présent module met l'accent sur les mesures linéaires. Les élèves travailleront d'abord avec les unités impériales, puis avec les unités SI. Enfin, ils convertiront des mesures d'un système à l'autre dans le contexte de problèmes axés sur la mesure linéaire.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG

Développer le raisonnement algébrique.

RAS A1

Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait :

- au **périmètre**;
- à l'aire;
- au théorème de Pythagore;
- aux rapports trigonométriques de base;
- à la rémunération.

RAG

Développer le sens spatial.

RAS G1

Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

RAG

Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

RAS M1

Démontrer une compréhension du système international d'unités (SI) en :

- décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température;
- appliquant des stratégies pour convertir des unités SI en unités impériales.

RAS M2

Démontrer une compréhension du système impérial en :

- décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température;
- comparant les unités de mesure de capacité utilisées en Grande-Bretagne et aux États-Unis;
- appliquant des stratégies pour convertir des unités impériales en unités SI.

RAS M3

Résoudre et vérifier des problèmes comportant des unités de mesure linéaire SI et impériales, y compris des mesures comprenant des fractions et des nombres décimaux.

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

9e année	10e année	11e année
Mesure		
9FE2. Déterminer l'aire de la surface d'objets à trois dimensions composés pour résoudre des problèmes. [C, L, R, RP, V]	M1. Démontrer une compréhension du système international d'unités (SI) en : • décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température; • appliquant des stratégies pour convertir des unités SI en unités impériales. [C, CE, L, V] M2. Démontrer une compréhension du système impérial en : • décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température; • comparant les unités de mesure de capacité utilisées en Grande-Bretagne et aux États-Unis; • appliquant des stratégies pour convertir des unités impériales en unités SI. [C, CE, L, V] M3. Résoudre et vérifier des problèmes comportant des unités de mesure linéaire SI et impériales, y compris des mesures comprenant des fractions et des nombres décimaux. [CE, L, RP, V]	M1. Résoudre des problèmes comportant des aires totales exprimées en unités de mesure du système international (SI) et du système impérial et vérifier les solutions. [C, CE, L, RP, V] M2. Résoudre des problèmes comportant des volumes et des capacités exprimés en unités SI et impériales. [C, CE, L, RP, V]
Algèbre		
non traité	A1. Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayanttrait : • au **périmètre**; • à l'aire; • au théorème de Pythagore; • aux rapports trigonométriques de base; • à la rémunération. [C, CE, L, R, RP]	A1. Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules relatives : • au volume et à la capacité; • à l'aire totale; • à la pente et au taux de variation; • aux intérêts simples; • aux frais financiers. [L, R, RP]
Géométrie		
non traité	G1. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N1. Analyser des jeux et des casse-tête comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies derésolution de problèmes. [C, L, R, RP]

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M2 Démontrer une compréhension du système impérial en :

- **décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température;**
- **comparant les unités de mesure de capacité utilisées en Grande-Bretagne et aux États-Unis;**
- **appliquant des stratégies pour convertir des unités impériales en unités SI.**

[C, CE, L, V]

M3 Résoudre et vérifier des problèmes comportant des unités de mesure linéaire SI et impériales, y compris des mesures comprenant des fractions et des nombres décimaux.

[CE, L, RP, V]

Indicateurs de rendement:

M2.7 *Exprimer une mesure donnée en une unité impériale en une autre unité impériale.*

M2.4 *Expliquer, à l'aide d'exemples, comment et pourquoi les fractions sont utilisées dans le système impérial.*

M3.1 *Fournir un exemple d'une situation où une mesure linéaire fractionnaire est divisée par une fraction.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

La mesure linéaire sert à exprimer des distances. On s'attend à ce que les élèves puissent effectuer des conversions d'une forme de mesure linéaire à une autre. Ils travailleront d'abord avec les unités impériales de longueur.

Dans le système impérial, le pied est souvent utilisé pour mesurer des longueurs. Un pied correspond approximativement à la longueur d'un pied humain. Au nombre des unités impériales couramment employées pour mesurer des longueurs figurent le pouce (po), le pied (pi), la verge (vg ou v) et le mille (mi). À noter que les symboles ″ (pour pouce) et ′ (pour pied) ne sont utilisés qu'en anglais. Comme les unités impériales ont été établies à différentes époques pour répondre à différents besoins, chaque groupe d'unités a ses rapports propres.

1 pied = 12 pouces

1 verge = 3 pieds = 36 pouces

1 mille = 1760 verges = 5280 pieds

Il serait bien que les élèves dressent un tableau de conversion des unités impériales afin qu'ils puissent s'y référer rapidement dans le cadre du module.

Il pourrait s'avérer nécessaire de convertir les mesures données en unités communes pour résoudre des problèmes faisant intervenir des mesures impériales. Dans le cadre d'un problème, on pourrait demander aux élèves de convertir 60 pouces en pieds, par exemple. Voici quelques stratégies qu'ils pourraient employer.

Raisonnement proportionnel :

$$\frac{x}{60\text{ po}} = \frac{1\text{ pi}}{12\text{ po}}$$

$$\frac{x}{60\text{ po}}(60) = \frac{1\text{ pi}}{12\text{ po}}(60)$$

$$x = 5\text{ pi}$$

- Facteur de conversion : Un facteur de conversion d'unités est une fraction qui est égale à 1. Les élèves doivent savoir que le numérateur est exprimé dans l'unité dans laquelle ils veulent convertir la mesure et que le dénominateur représente l'unité initiale dans laquelle la mesure a été prise.

$$60\text{ po} \bullet \frac{1\text{ pi}}{12\text{ po}} = 5\text{ pi}$$

- Division: $60 \div 12 = 5$

Étant donné que les mesures impériales sont fondées sur des mesures traditionnelles plutôt que sur un système décimal, on exprime généralement une portion d'une mesure impériale de longueur sous forme de fraction. Par exemple, sur un ruban à mesurer, les pouces sont divisés comme suit : $\frac{1}{2}$ pouce, $\frac{1}{16}$ pouce, etc.

Les opérations avec des fractions font partie intégrante du programme de mathématiques de niveau intermédiaire. Il faut encourager les élèves à se servir du calcul mental et de leurs techniques d'estimation, selon le cas. Le recours à la technologie pourrait toutefois s'avérer de mise dans les cas où les nombres employés rendraient le calcul mental difficile.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de convertir les mesures suivantes.
  (i) 4 pi = _____ po
  (ii) 3 mi = _____ vg

(M2.7)

- Charles mesure un câble employé pour la pêche au flétan avec filet. Il se sert de ses deux bras étendus comme référent de la brasse (1 brasse = 6 pieds). Il a mesuré 125 brasses. À quoi correspond cette distance en pieds et en pouces?

(M2.7)

- Demander aux élèves de déterminer, à l'aide d'une règle, la valeur de ce qui suit : $6 \div \frac{1}{4}$. Demander aux élèves d'expliquer leur raisonnement.

(M3.1)

- Demander aux élèves de répondre à la question suivante.

  Lorsque vous convertissez une mesure en la faisant passer d'une unité plus grande à une unité plus petite, vous attendez-vous à ce que le nombre d'unités augmente ou diminue?

  Pourquoi?

(M2.7)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3. Longueur, aire et volume

MÉ: p. 92-135

GE: p. 138-213

4. Masse, température et volume

MÉ: p. 136-171

GE: p. 214-272

Lien Internet

http://lamar.colostate.edu/~hillger/origin.html
[en anglais seulement]

Ce site Web explique l'histoire des unités SI.

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M3 Résoudre et vérifier des problèmes comportant des unités de mesure linéaire SI et impériales, y compris des mesures comprenant des fractions et des nombres décimaux. ***(suite)***

[CE, L, RP, V]

Indicateurs de rendement:

M3.2 *Mesurer des diamètres intérieurs et extérieurs, des longueurs et des largeurs d'objets divers donnés ainsi que des distances à l'aide de divers instruments de mesure.*

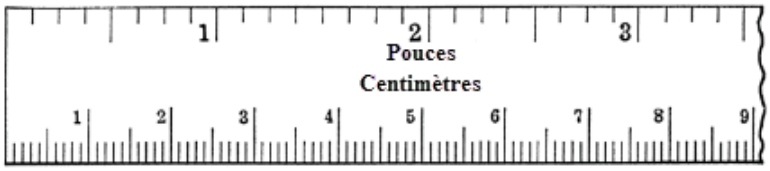
M3.3 *Identifier un référent pour une unité de mesure linéaire courante donnée dans le SI ou dans le système impérial.*

M3.4 *Estimer, à l'aide d'un référent, une mesure linéaire.*

M3.5 *Estimer, à l'aide d'un référent, les dimensions d'un objet à trois dimensions de forme régulière donné ou d'une figure à deux dimensions, ex. : la hauteur d'un pupitre mesure environ trois règles; donc la hauteur du pupitre mesure environ trois pieds.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Discutez de la façon appropriée d'utiliser et de lire une règle en unités métriques et en unités impériales. Vous pouvez choisir une mesure sur une règle et discuter du nombre de moitiés, de quarts et de huitièmes que représente la mesure. Par exemple, 3 pouces correspondent à 6 moitiés de pouce.



Assurez-vous de mettre divers instruments de mesure à la disposition des élèves, comme des rubans à mesurer, des règles et des bâtons d'un mètre. Parlez avec les élèves en vue de trouver des objets qui suscitent leur intérêt et demandez-leur de les apporter en classe afin qu'ils les mesurent à l'aide de l'instrument approprié. Voici quelques exemples : CD, rondelle de hockey, pneu, ordinateur portatif, pièces de monnaie, etc. Les élèves ont appris la notion de diamètre et de rayon en 7e année (7FE1). Il vous faudra peut-être revoir ces termes avec eux.

Un référent est un objet qui peut aider à estimer une mesure. Dès leur toute première initiation aux unités métriques, les élèves ont établi des rapports entre unités de mesure normalisées et non normalisées. Ils ont employé des référents personnels pour estimer la longueur d'un objet en centimètres, en mètres et en millimètres. Donnez l'occasion aux élèves d'explorer les unités impériales en employant des référents personnels pour mesurer des objets. Invitez les élèves à utiliser un référent qui correspond approximativement à une unité de mesure.

Voici quelques référents courants pour les mesures linéaires:

largeur d'une pièce de 25 cents, épaisseur d'une rondelle de hockey	≈ 1 po
longueur d'un carreau de sol standard, longueur d'un long sandwich (sous-marin)	≈ 1 pi
distance entre le bout du nez et le bout des doigts étendus	≈ 1 vg

Invitez les élèves à choisir leurs propres référents qui leur semblent logiques. Par exemple, les élèves pourraient choisir une distance entre deux points bien connus de leur quartier comme mesure approximative d'un mille.

Les élèves peuvent estimer les dimensions d'objets à deux et à trois dimensions dans la salle de classe. Par exemple, ils peuvent déterminer la dimension d'une fenêtre, d'une porte ou d'un cadre dans la classe. Les dimensions d'un dé ou d'une boîte sont d'autres exemples.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Demander aux élèves de mesurer des objets dans la classe en unités impériales traditionnelles. Par exemple, les élèves peuvent mesurer la longueur de leur bureau en se servant de la longueur entre la jointure et le bout de leur pouce comme mesure de 1 pouce, ou encore, ils peuvent mesurer la longueur de la salle de classe à l'aide de leurs pieds, comme on faisait autrefois. Les élèves devraient alors constater que les mesures ne sont pas uniformes et comprendre, par conséquent, pourquoi un système plus précis et exact a été élaboré. Ils peuvent utiliser un instrument de mesure précis pour mesurer les mêmes longueurs et comparer les mesures obtenues avec leurs mesures initiales. Les élèves doivent également être conscients du fait que les anciennes techniques de mesure peuvent encore être utiles comme instrument d'estimation. (M3.2, M3.3, M3.4, M3.5)
- Les élèves peuvent mesurer le diamètre extérieur et intérieur d'un tuyau (p. ex. ABS ou argile) en vue de déterminer l'épaisseur de la paroi. (M3.2)
- Les élèves peuvent choisir de travailler en groupes de deux ou en petits groupes pour mesurer leur taille globale et leur taille jusqu'au nombril, puis consigner l'information sur une feuille. Les élèves devront ensuite calculer le rapport taille globale - taille jusqu'au nombril et consigner cette donnée sous forme de ratio. Note : il est important que les élèves enlèvent leurs souliers.

Nom de l'élève	Taille globale	Taille jusqu'au nombril	Taille globale ÷ taille jusqu'au nombril

  Il s'agit d'une bonne occasion de parler de Phi (le nombre d'or) et d'explorer son application dans la vie courante. (M3.2)
- Demander aux élèves de mesurer la hauteur, la largeur et la diagonale de l'écran de leur téléviseur et de déterminer laquelle des mesures sert à indiquer la taille du téléviseur dans les publicités. (M3.2)

Journal

- Demander aux élèves de discuter des raisons pour lesquelles il est pratique d'établir des référents pour mesurer des objets. (M3.3)

Papier et crayon

- Demander aux élèves de trouver des objets dans la classe ou à l'école qui mesurent environ 10 pouces de long. (M3.4)

Projet

- Les élèves peuvent explorer plus en profondeur le nombre d'or. À quel autre endroit se trouve-t-il dans la nature, l'art, l'architecture, etc.? (M3.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3. Longueur, aire et volume

MÉ: p. 92-135

GE: p. 138-213

Lien Internet

www.k12pl.nl.ca
[en anglais seulement]

Le site d'apprentissage professionnel comprend une capsule vidéo dans laquelle on peut voir des élèves utiliser des référents pour mesurer la longueur de divers objets.

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M1 Démontrer une compréhension du système international d'unités (SI) en :

- **décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température;**
- **appliquant des stratégies pour convertir des unités SI en unités impériales.**

[C, CE, L, V]

M3 ***(Suite)***

Indicateurs de rendement:

M1.7 *Exprimer une mesure linéaire donnée en une unité SI en une autre unité SI..*

M3.3 *Identifier un référent pour une unité de mesure linéaire courante donnée dans le SI ou dans le système impérial.* (suite)

M3.4 *Estimer, à l'aide d'un référent, une mesure linéaire.* (suite)

M3.5 *Estimer, à l'aide d'un référent, les dimensions d'un objet à trois dimensions de forme régulière donné ou d'une figure à deux dimensions, ex. : la hauteur d'un pupitre mesure environ trois règles; donc la hauteur du pupitre mesure environ trois pieds.* (suite)

M3.2 *Mesurer des diamètres intérieurs et extérieurs, des longueurs et des largeurs d'objets divers donnés ainsi que des distances à l'aide de divers instruments de mesure.* (suite)

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves travailleront également avec des mesures linéaires en unités SI. Comme c'est le cas avec les unités impériales, les élèves devront parfois faire des conversions d'une unité SI à une autre. Le résultat d'apprentissage visé doit se limiter aux unités de base et aux préfixes milli, centi, déci, déca, hecto et kilo. Par exemple, les élèves pourront convertir des centimètres en millimètres ou des kilomètres en hectomètres.

En 5e année, les élèves ont exploré les mesures linéaires et la relation entre millimètres et centimètres, entre millimètres et mètres et entre mètres et kilomètres (5FE2). Il faudrait revoir ces relations.

Comme les unités SI sont fondées sur un système décimal, les conversions sont plus simples qu'elles ne le sont avec les unités impériales. Pour convertir d'une unité linéaire à une autre, les élèves n'ont qu'à multiplier ou à diviser par un multiple de 10.

L'unité de longueur standard est le mètre. Voici quelques rapports avec cette unité.

1 m = 10 dm	1 km = 1000 m
1 m = 100 cm	1 hm = 100 m
1 m = 1000 mm	1 dam = 10 m

On exprime généralement les portions d'une unité SI de mesure de la longueur sous forme décimale.

Il faut donner l'occasion aux élèves d'explorer les unités SI à l'aide de référents personnels. Voici quelques référents courants des mesures linéaires en unités SI.

épaisseur d'une pièce de dix cents, épaisseur d'un ongle	≈ 1 mm
largeur d'un trombone	≈ 1 cm
distance entre une poignée de porte et le sol	≈ 1 m

Les élèves pourraient associer 1 kilomètre à la distance entre deux points bien connus de leur quartier.

Les élèves doivent estimer la longueur d'objets à l'aide de référents. La longueur d'un tableau blanc standard, par exemple, est d'environ 3 m, car il mesure environ l'équivalent de trois bâtons d'un mètre de long. Ils doivent également utiliser divers instruments de mesure pour mesurer des longueurs en unités SI.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de convertir les mesures suivantes.
  - (i) 25 dam = ___cm
  - (ii) 1,7 kg = ___ dg (M1.7)

- Demander aux élèves de trouver des objets dans la classe ou à l'école qui mesurent environ :
  - (i) 1 cm de long
  - (ii) 2 m de long (M3.4)

- Demander aux élèves de trouver et d'utiliser un référent approprié pour estimer la longueur, la hauteur ou la distance d'objets comme :
  - (i) un mur de la classe
  - (ii) la distance entre deux salles de classe
  - (iii) le périmètre de la cafétéria
  - (iv) la hauteur à laquelle se trouve l'horloge du sol
  - (v) le diamètre d'un panier de basket ball
  - (vi) la largeur d'un écran de iPod (M3.3, M3.4, M3.5)

- Demander aux élèves de trouver et d'utiliser un référent approprié pour estimer les dimensions d'objets comme :
  - (i) le bureau de l'enseignant
  - (ii) une boîte de céréales
  - (iii) un carton à lait
  - (iv) un terrain de soccer
  - (v) l'école (M3.3, M3.4, M3.5)

Performance

- Les élèves peuvent estimer la longueur, la largeur et le périmètre de la classe. Puis, ils pourront mesurer la longueur et la largeur et ensuite calculer le périmètre à partir de ces informations. Il faut leur demander de comparer leurs estimations à leurs calculs. Discuter des manières d'améliorer leurs techniques d'estimation. Voir avec eux quel système de mesure ils ont choisi.

(M3.2, M3.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3. Longueur, aire et volume

MÉ: p. 92-135

GE: p. 138-213

4. Masse, température et volume

MÉ: p. 136-171

GE: p. 214-272

Lien Internet

www.k12pl.nl.ca
[en anglais seulement]

Le site d'apprentissage professionnel comprend une capsule vidéo dans laquelle on peut voir des élèves utiliser des référents pour estimer des mesures linéaires.

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M1, M2, M3 (Suite)

Indicateurs de rendement:

M1.5 *Fournir une mesure approximative en unités SI pour une mesure exprimée en unités impériales, ex. : 1 pouce est égal à environ 2,5 cm.*

M2.5 *Fournir une mesure approximative en unités impériales pour une mesure exprimée en unités SI, ex. : 1 litre est égal à environ* $\frac{1}{2}$ *gallon américain.*

M1.6 *Convertir une mesure exprimée en unités SI en unités impériales à l'aide du raisonnement proportionnel (y compris le recours à une formule), ex. : Celsius en Fahrenheit, centimètres en pouces.*

M2.6 *Convertir une mesure donnée en unités impériales en unités SI à l'aide du raisonnement proportionnel (y compris le recours à une formule), ex. : Fahrenheit en Celsius, pouces en centimètres.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

On procède parfois à des conversions entre unités d'un même système de mesure, mais il s'avère parfois aussi nécessaire de convertir d'un système à l'autre. Les élèves étudieront les rapports entre les unités SI et les unités impériales de mesure.

Voici quelques approximations courantes :

Mesure impériale	Approximation en unité SI
1 pouce	$\approx$ 2,5 cm
1 pied	$\approx$ 30 cm
3 pieds	$\approx$ 1 m
1 mille	$\approx$ 1,5 km

Les élèves peuvent examiner des instruments de mesure qui comportent à la fois des unités impériales et des unités SI, puis créer leur propre tableau de conversion.

Unités SI en unités impériales	Unités impériales en unités SI
1 mm = 0,039 4 po	1 po = 25,4 mm
1 cm = 0,393 7 po	1 po = 2,54 cm
1 m = 3,280 8 pi	1 pi = 0,304 8 m
1 m = 1,093 6 vg	1 vg = 0,914 4 m
1 km = 0,621 4 mi	1 mi = 1,609 3 km

Pour comparer des longueurs ou des distances, il faut convertir une des mesures afin que les deux soient exprimées dans la même unité. Vous pourriez revoir avec les élèves les méthodes employées pour faire des conversions entre unités du système impérial. Les élèves peuvent avoir recours au raisonnement proportionnel ou aux facteurs de conversion pour convertir des mesures en unités SI en mesures en unités impériales et vice versa.

Le raisonnement proportionnel peut être employé, par exemple, dans un cas où le coût du matériel est exprimé en mètres mais où les mesures ont été prises en pieds.

$$\frac{1 \text{ m}}{3{,}2808 \text{ pi}} = \frac{x \text{ m}}{12 \text{ pi}}$$

Ou encore, les élèves pourraient utiliser un facteur de conversion pour déterminer combien de mètres représentent 12 pieds.

$$12 \text{ pi} \bullet \frac{1 \text{ m}}{3{,}2808 \text{ pi}}$$

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation	Ressources et notes
Papier et crayon • Les élèves peuvent travailler en groupes de deux pour mesurer leur taille en pieds et en pouces. Ils devront ensuite convertir leurs mesures en mètres. (M2.8) • Demander aux élèves de convertir les mesures suivantes. (i) 42 cm = ___ pouces (ii) 45 mi/h = ____ km/h (iii) 26,2 milles = ___ km (M1.8, M2.8)	**Ressource autorisée** *Les mathématiques au travail 10* 3. Longueur, aire et volume MÉ: p. 92-135 GE: p. 138-213 4. Masse, température et volume MÉ: p. 136-171 GE: p. 214-272

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

A1 Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait :

- **au *périmètre*;**
- **à l'aire;**
- **au théorème de Pythagore;**
- **aux rapports trigonométriques de base;**
- **à la rémunération.**

[C, CE, L, R, RP]

M3 *(Suite)*

Indicateurs de rendement:

M3.6 *Résoudre un problème comportant une mesure linéaire, y compris la détermination du périmètre, de la circonférence et de la longueur + la largeur + la hauteur (utilisé par la poste et dans le transport aérien).*

M3.7 *Déterminer l'opération qui devrait être utilisée pour résoudre un problème de mesure linéaire.*

A1.4 *Concevoir et résoudre un problème contextualisé comportant une formule.*

A1.6 *Décrire, à l'aide des exemples, comment une formule donnée est employée dans un métier ou un emploi.*

A1.1 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui ne doit pas être transformée..*

A1.2 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui doit être transformée.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Le résultat d'apprentissage visé doit être intégré à l'ensemble du cours. Certains problèmes du présent module nécessiteront la manipulation et l'application de formules liées au périmètre.

Les élèves ont appris le concept de périmètre en 6e année (6FE3) et celui de circonférence en 7e année (7FE1). Il pourrait s'avérer nécessaire de revoir ces termes avec les élèves. Vous devrez également revoir les formules de calcul du périmètre d'un rectangle, du périmètre d'un carré ainsi que de la circonférence d'un cercle.

Il est entendu que les quatre opérations arithmétiques sur les nombres décimaux et les fractions seront intégrées aux problèmes présentés tout au long du module. À titre d'introduction, vous devrez passer en revue ces opérations ainsi que les techniques de manipulation des formules. Lorsqu'il est question du périmètre d'un rectangle, par exemple, les élèves doivent savoir que la formule P = 2L + 2l peut être réécrite en fonction de la longueur ou de la largeur. De même, la formule de calcul de la circonférence d'un cercle, $C = 2\pi r$, peut être réécrite en fonction de *r*. Il faut présenter aux élèves diverses situations faisant intervenir les concepts de périmètre et de circonférence afin qu'ils puissent déterminer quelle opération il convient d'utiliser dans chaque cas.

Le résultat d'apprentissage visé constitue une bonne occasion d'établir un lien entre les mathématiques et les métiers spécialisés. Par exemple, un charpentier doit mesurer les dimensions d'une pièce en vue d'y installer des plinthes, et une couturière doit mesurer le diamètre ou le rayon d'une table circulaire pour confectionner une nappe.

Il est possible d'établir plusieurs autres liens. Un employé d'un service de messagerie doit parfois mesurer les dimensions d'un colis pour en établir le coût de livraison. Par exemple, pour la livraison d'un colis par l'entremise du bureau de poste, les dimensions, calculées selon la formule longueur + 2(largeur + hauteur), doivent être inférieures à 3 m au total. Autre exemple : certaines compagnies aériennes fixent une limite maximale aux dimensions linéaires (L + l + h) des bagages enregistrés. La dimension linéaire maximale acceptée par une compagnie aérienne donnée est de 158 cm (62 po) par valise. Demandez aux élèves d'examiner les politiques en matière de bagages (bagages enregistrés et bagages de cabine) de diverses compagnies aériennes.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes.

  (i) Un pneu a un rayon de 12 pouces. Quelle est sa circonférence? (M3.6)

  (ii) La circonférence d'un CD est de 28,26 cm. Quel est son diamètre? (M3.6)

  (iii) Un cadre de fenêtre rectangulaire mesure 24 pouces sur 36 pouces. Si la moulure coûte 2,75 $ le pied linéaire, combien coûtera la moulure nécessaire pour encadrer la fenêtre? (M3.6, M3.7)

  (iv) Une boîte mesure 30 cm de haut, 20 cm de large et 60 cm de long. Détermine si cette boîte peut être expédiée par Postes Canada. (M3.6, M3.7)

  (v) Compare les termes périmètre et circonférence. Dans quels cas conviendrait-il d'employer chacun de ces concepts? (M3.7)

  (vi) Une pièce rectangulaire a une largeur de 12 pieds. Si le plancher de la pièce doit être recouvert de planches d'une largeur de 3 pouces, combien de rangées de planches seront nécessaires? (M3.1, M3.6, M3.7)

Journal

- Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes.

  Dans quelles situations de la vie courante pensez vous que vous aurez à travailler avec le concept de périmètre? Selon vous, quelle méthode sera utilisée le plus fréquemment : l'estimation ou le calcul? (M3.6)

Performance

- Apporter différentes boîtes en classe. Les élèves pourront travailler ensemble pour en mesurer les dimensions et déterminer quelles boîtes seraient acceptées par le bureau de poste. (M3.6)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

Intégré tout au long du chapitre:

3. Longueur, aire et volume

MÉ: p. 92-135

GE: p. 138-213

Lien Internet

www.k12pl.nl.ca
[en anglais seulement]

Le site d'apprentissage professionnel comprend une capsule vidéo dans laquelle on peut voir des élèves qui apprennent des métiers spécialisés en train d'utiliser les mathématiques.

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques	Stratégies d'enseignement et d'apprentissage
L'élève doit pouvoir: M3 *Suite* A1 *Suite* **Indicateurs de rendement:** M3.8 *Déterminer, de diverses façons, le milieu d'une mesure linéaire telle que la longueur, la largeur, la hauteur, la profondeur, la diagonale et le diamètre d'un objet à trois dimensions et expliquer les stratégies.* M3.9 *Déterminer si une solution à un problème comportant des mesures linéaires est vraisemblable.* A1.5 *Identifier et corriger toute erreur dans la résolution d'un problème comportant une formule.*	Voici quelques stratégies pour trouver le point milieu d'une mesure linéaire : • diviser la longueur totale par 2; • utiliser une corde pour couvrir la distance totale, plier la corde en deux et utiliser cette distance pour trouver le centre; • tracer des diagonales qui se croisent en leur centre. Discutez de situations où il serait nécessaire de trouver le point milieu et parlez des stratégies appropriées pour le faire. Par exemple, il faut parfois trouver le centre horizontal (point milieu) d'un mur lorsque l'on veut y installer un cadre. La construction de diagonales pourrait s'avérer utile dans des cas comme ceux où il faut : • trouver le centre d'un plafond pour y installer un luminaire; • trouver le centre d'un plancher pour y installer des carreaux de céramique; • trouver le centre d'un panneau de contreplaqué pour fabriquer une table circulaire. Il conviendrait de trouver le point milieu d'un diamètre lorsque l'on cherche à déterminer le centre d'une table circulaire. Encouragez les élèves à soulever d'autres cas où il est nécessaire de trouver le point milieu d'une mesure linéaire. Il faut toujours inciter les élèves à utiliser des référents et à recourir à l'estimation pour déterminer si les mesures linéaires sont raisonnables.
G1 Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. **[C, L, R, RP]**	Continuez de donner l'occasion aux élèves de résoudre des casse-tête et de jouer à des jeux axés sur le raisonnement spatial. Ils devront expliquer les méthodes de résolution de problèmes qu'ils ont employées pour résoudre un casse-tête ou gagner à un jeu. Il faut également donner l'occasion aux élèves de créer des variantes d'un casse-tête ou d'un jeu.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Demander aux élèves de trouver le point milieu du tableau blanc ou d'un autre objet dans la classe selon au moins deux méthodes différentes. Ils devront discuter des avantages, des inconvénients et du degré de précision de chaque méthode.

(M3.8)

Papier et crayon

- Un décorateur d'intérieur veut installer un support à stores verticaux afin de les empêcher de s'ouvrir au milieu. Les stores se trouvent sous un cadre de forme semi circulaire. Demander aux élèves d'expliquer comment faire pour trouver le milieu des stores.

(M3.8)

- Une famille veut installer des lumières autour de sa piscine circulaire. La piscine a un diamètre de 6 m, et il doit y avoir environ 1,5 m entre les lumières. Les lumières sont vendues en paquets de 10. L'entrepreneur facture 4 paquets de lumières. Demander aux élèves d'évaluer si cela est raisonnable.

(M3.5, M3.7, M3.9)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3. Longueur, aire et volume

MÉ: p. 92-135

GE: p. 138-213

Les mesures d’aires

Durée suggérée: 16 heures

Aperçu du module

Orientation et contexte

Dans le présent module, les élèves apprendront à calculer l'aire et l'aire totale au moyen du système impérial et du système international d'unités (SI). Les problèmes à résoudre dans le module seront fondés sur les concepts vus dans les modules précédents. Les élèves étudieront des figures à deux dimensions – régulières, irrégulières et composées – et des objets à trois dimensions.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG

Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

RAS M4

Résoudre des problèmes comportant des aires exprimées en unités de mesure SI et impériales de figures à deux dimensions régulières, composées et irrégulières et d'objets à trois dimensions où figurent des fractions et des nombres décimaux et vérifier les solutions.

RAG

Développer le sens spatial.

RAS G1

Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

RAG

Développer le raisonnement algébrique.

RAS A1

Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait :

- au périmètre;
- à **l'aire**;
- au théorème de Pythagore;
- aux rapports trigonométriques de base;
- à la rémunération.

Processus mathématiques

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

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

9e année	10e année	11e année
Mesure		
9FE2 Déterminer l'aire de la surface d'objets à trois dimensions composés pour résoudre des problèmes. [C, L, R, RP, V]	M4. Résoudre des problèmes comportant des aires exprimées en unités de mesure SI et impériales de figures à deux dimensions régulières, composées et irrégulières et d'objets à trois dimensions où figurent des fractions et des nombres décimaux et vérifier les solutions. [CE, R, RP, V]	M1. Résoudre des problèmes comportant des aires totales exprimées en unités de mesure du système international (SI) et du système impérial et vérifier les solutions. [C, CE, L, RP, V] M2. Résoudre des problèmes comportant des volumes et des capacités exprimés en unités SI et impériales. [C, CE, L, RP, V]
Algèbre		
non traité	A1. Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant-trait : • au périmètre; • à **l'aire**; • au théorème de Pythagore; • aux rapports trigonométriques de base; • à la rémunération. [C, CE, L, R, RP	A1. Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules relatives: • au volume et à la capacité; • à l'aire totale; • à la pente et au taux de variation; • aux intérêts simples; • aux frais financiers. [L, R, RP]
Géometrie		
non traité	G1. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N1. Analyser des jeux et des casse-tête comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M4 Résoudre des problèmes comportant des aires exprimées en unités de mesure SI et impériales de figures à deux dimensions régulières, composées et irrégulières et d'objets à trois dimensions où figurent des fractions et des nombres décimaux et vérifier les solutions.

[CE, R, RP, V]

Indicateurs de rendement:

M4.1 *Identifier et comparer des référents pour des mesures d'aire dans le SI et le système impérial.*

M4.2 *Estimer, à l'aide d'un référent, une mesure d'aire.*

M4.3 *Estimer l'aire d'une figure à deux dimensions régulière, composée ou irrégulière à l'aide d'une feuille quadrillée en unités SI et d'une feuille quadrillée en unités impériales.*

M4.4 *Déterminer si une solution à un problème comportant des mesures d'aire est vraisemblable.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans le présent module, les unités de mesure SI et impériales seront utilisées pour estimer et calculer l'aire et l'aire totale. Les élèves se serviront des deux systèmes d'unités de mesure pour l'étude de l'aire des figures à deux dimensions – régulières, composées et irrégulières – et des objets à trois dimensions.

Il est entendu que les quatre opérations arithmétiques sur les nombres décimaux et les fractions seront intégrées aux problèmes.

D'abord, les élèves estimeront et calculeront l'aire en unités de mesure impériales, puis en unités de mesure SI.

Les élèves recourront à l'estimation en se référant à des points de repère ou à des étalons pour déterminer des valeurs approximatives et pour déterminer la vraisemblance des valeurs trouvées.

Voici quelques points de repère courants dans la mesure de l'aire :

1 pi^2 ≈ 900 cm^2	≈ 1 carreau de sol
1 cm^2	≈ aire d'un ongle de la main
1 po^2	≈ aire d'un timbre-poste
93,5 po^2 ≈ 600 cm^2	≈ aire d'un cahier d'exercices
2 m^2	≈ aire d'une porte extérieure de maison
1500 m^2 ≈ 17 000 pi^2	≈ aire d'une patinoire
8100 pi^2	≈ aire du losange au baseball (champ intérieur)
32 pi^2 ≈ 3 m^2	≈ aire d'une plaque de plâtre ou d'un panneau de contreplaqué

Au moyen de grilles divisées en pouces et en centimètres (possiblement sur des transparents), les élèves peuvent estimer l'aire totale d'une figure en plaçant les différentes figures à deux dimensions sur chacune des grilles et en comptant le nombre de carrés recouverts ou partiellement recouverts.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Demander aux élèves d'utiliser les points de repère des systèmes d'unités de mesure impériales et SI pour mesurer l'aire de la classe, du gymnase, du tableau blanc, etc.

(M4.1, M4.2)

Papier et crayon

- Fournir aux élèves différentes figures et leur demander d'estimer l'aire de ces figures en cm^2 et en po^2. Les élèves peuvent déposer les figures sur les grilles divisées en centimètres et en pouces pour en déterminer l'aire.

(M4.3)

- Demander aux élèves de répondre à la question suivante :

  Sarah estime que la surface de son pupitre est de 60 cm^2. Cette estimation est-elle vraisemblable? Explique ta réponse.

(M4.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3.2 La conversion des unités de mesure

MÉ: p. 106-114

GE: p. 164-169

3.3 Aire totale

MÉ: p. 115-123

GE: p. 170-176

Lien Internet

Vous trouverez du papier quadrillé en centimètres à l'adresse ci-dessous :

http://lrt.ednet.ns.ca/PD/BLM/table_of_contents.htm
[en anglais seulement]

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M4 Résoudre des problèmes comportant des aires exprimées en unités de mesure SI et impériales de figures à deux dimensions régulières, composées et irrégulières et d'objets à trois dimensions où figurent des fractions et des nombres décimaux et vérifier les solutions.

(suite)

[CE, R, RP, V]

Indicateurs de rendement:

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

M4.5 *Identifier une situation où une mesure d'aire du SI ou du système impérial serait utilisée.*

Beaucoup de revêtements de sol ont un prix au pied carré ou à la verge carrée. Le prix du bois dur, des carreaux de céramique et du stratifié est fixé au pied carré, tandis que pour le tapis et le linoléum, le prix est fixé à la verge carrée. De plus, les dimensions des maisons neuves, y compris celles inscrites sur les plans, sont données en pieds carrés. En outre, le pied carré est la mesure habituellement utilisée pour le revêtement d'une entrée de cour.

Pour d'autres situations, on utilise davantage le système d'unités de mesure SI. Les arpenteurs expriment habituellement la superficie d'un terrain en mètres carrés; les tissus sont vendus au mètre carré, et la densité de la population est donnée en nombre de personnes par kilomètre carré.

M4.6 *Exprimer une mesure d'aire donnée en une unité SI carrée en une autre unité SI carrée.*

M4.7 *Exprimer une mesure d'aire donnée en une unité impériale carrée en une autre unité impériale carrée.*

L'accent devrait être mis sur la conversion d'unités carrées qui sont utilisées dans des situations de la vie courante. Par exemple, on ne convertirait généralement pas des pouces carrés en milles carrés ou des centimètres carrés en hectares carrés. Les élèves pourraient convertir des millimètres carrés en centimètres carrés, des centimètres carrés en mètres carrés, des pouces carrés en pieds carrés et des pieds carrés en verges carrées et vice-versa.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation	Ressources et notes
Papier et crayon • Jonathan veut poser du tapis dans une chambre qui mesure 10 pieds par 12 pieds. Comme on compte 3 pieds dans une verge, il commande 40 verges de tapis. Lorsqu'il a terminé, il se rend compte qu'il a plus de 25 verges de tapis en surplus. Trouve l'erreur commise par Jonathan dans ses calculs. (A1.6, M4.7)	**Ressource autorisée** ***Les mathématiques au travail 10*** 3.2 La conversion des unités de mesure MÉ: p. 106-114 GE: p. 164-169
• Fais les conversions suivantes : (i) 20 cm^2 = ___ mm^2 (ii) 2 vg^2 = ___ po^2 (M4.6, M4.7)	3.3 Aire totale MÉ: p. 115-123 GE: p. 170-176
• Donne trois exemples de situations où on aurait généralement à calculer une aire exprimée en unités de mesure impériales et trois autres, en unités de mesure SI. (M4.5)	

Algèbre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

A1 Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait :

- **au périmètre;**
- **à *l'aire*;**
- **au théorème de Pythagore;**
- **aux rapports trigonométriques de base;**
- **à la rémunération.**

[C, CE, L, R, RP]

M4 *Suite*

Indicateurs de rendement:

M4.8 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'aire d'une figure à deux dimensions régulière, composée ou irrégulière.*

M4.9 *Résoudre, à l'aide de formules, un problème comportant l'aire de figures à deux dimensions régulières, composées et irrégulières, y compris des cercles.*

A1.1 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui ne doit pas être transformée.*

A1.2 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui doit être transformée.*

A1.4 *Concevoir et résoudre un problème contextualisé comportant une formule.*

A1.5 *Identifier et corriger toute erreur dans la résolution d'un problème comportant une formule.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Il est entendu que ce résultat d'apprentissage sera intégré tout au long du cours. Les élèves ont déjà vu des problèmes de périmètre (M3). Dans ce module, certains des problèmes présentés nécessiteront la manipulation et l'application de formules relatives à l'aire.

Dans l'étude du calcul de l'aire, la priorité devrait d'abord être donnée aux figures régulières et irrégulières à deux dimensions. Une figure régulière se définit comme une figure dont tous les côtés et tous les angles sont égaux (p. ex. un triangle équilatéral, un carré). Une figure irrégulière est une figure dont tous les côtés ou tous les angles ne sont pas égaux (p. ex. un rectangle, un losange, un triangle scalène). Il s'agit ici d'un bon moment pour discuter des figures régulières et irrégulières. Toutefois, il est plus important que les élèves aient l'occasion d'étudier l'aire de ces diverses figures plutôt que d'être en mesure de les distinguer.

En 7e année, des formules pour trouver l'aire de différents quadrilatères, triangles et cercles ont été développées et appliquées (7FE2). Les élèves utiliseront maintenant ces formules pour trouver l'aire de figures régulières et irrégulières. Parmi les formules requises, notons les suivantes:

- $A = b \times h$ (parallélogramme, rectangle, losange, carré)
- $A = \frac{1}{2}b \times h$ (triangle)
- $A = \pi r^2$ (cercle)

Dans certaines situations, l'aire sera calculée lorsque toutes les mesures seront données, ce qui ne nécessitera pas la manipulation de formules. Pour varier, les élèves pourraient devoir résoudre des problèmes où l'aire et l'une des mesures sont données et où on leur demande de trouver l'autre mesure.

Les formules de l'aire peuvent être utilisées pour déterminer, notamment, la quantité de :

- contreplaqué ou de plaques de plâtre nécessaire pour une maison neuve;
- revêtement de sol requis;
- peinture nécessaire pour couvrir tous les murs;
- tissu nécessaire à la confection d'une nouvelle robe;
- matériaux nécessaires pour éviter qu'il y ait du gaspillage.

Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement algébrique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- En sachant que l'aire de la tête d'un piston pour moteurs est de 25,43 cm^2, demander aux élèves de trouver le diamètre du piston. (A1.2)

Projet

- Demander aux élèves de tenir le rôle de propriétaire d'une entreprise de pose de revêtements de sol. Ils doivent préparer une proposition de soumission pour une maison neuve en construction.

En se servant des mesures inscrites sur le plan d'étage, les élèves doivent déterminer le montant de la soumission (y compris la marge de profits) si :

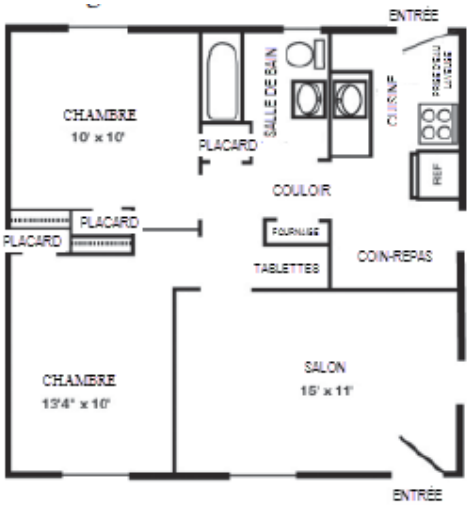
i) du tapis est installé dans chacune des chambres (9,99 $ la verge carrée);

ii) du bois dur à parquet est installé dans le salon (6,99 $ le pied carré)

iii) des tuiles de céramiques sont posées dans la cuisine et la salle à manger (3,99 $ le pied carré). (M4.8, M4.9, A1.1)

* Les prix susmentionnés comprennent les frais d'installation.

Il est également possible de demander aux élèves de déterminer le coût du revêtement de sol pour le salon et les chambres en fonction du plan d'étage suivant :



Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3.2 La conversion des unités de mesure

MÉ: p. 106-114

GE: p. 164-169

3.3 Aire totale

MÉ: p. 115-123

GE: p. 170-176

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M4 ***Suite***

A1 ***Suite***

Indicateurs de rendement:

M4.8 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'aire d'une figure à deux dimensions régulière, composée ou irrégulière.* (suite)

M4.9 *Résoudre, à l'aide de formules, un problème comportant l'aire de figures à deux dimensions régulières, composées et irrégulières, y compris des cercles.* (suite)

M4.10 *Expliquer, à l'aide d'exemples, l'effet du changement d'une ou de plus d'une dimension sur le périmètre et l'aire de rectangles.*

M4.11 *Résoudre un problème comportant l'aire totale d'objets à trois dimensions, y compris des cylindres et des cônes droits.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Une fois que les élèves auront été initiés aux figures régulières et irrégulières à deux dimensions, ils pourront résoudre des problèmes d'aire plus complexes. Un bon exemple serait de leur demander de calculer l'aire d'un mur duquel une fenêtre a été retirée. Les élèves étudieront l'aire des figures composées, formées de deux figures ou plus (p. ex. un demi-cercle au-dessus d'un triangle).

Il existe souvent plusieurs façons de décomposer une figure composée. La façon dont la figure est décomposée pourrait avoir une incidence sur les dimensions utilisées, mais pas sur son aire. Lorsque les élèves décomposent une figure composée, encouragez-les à trouver des figures qu'ils ont déjà étudiées (c. à d. les rectangles, les triangles et les cercles).

Les élèves doivent explorer la modification des dimensions d'un rectangle pour voir l'incidence de cette modification sur l'aire et le périmètre du rectangle.

Dans beaucoup de problèmes d'aire, il faut trouver l'aire totale d'objets à trois dimensions. En 8e année, les élèves ont étudié l'aire totale d'un prisme et d'un cylindre droit (8FE3). Le calcul de l'aire totale d'un cône, par contre, est une nouvelle notion. Pour trouver cette aire, vous pourriez utiliser des développements de polyèdre (patrons à deux dimensions pouvant être utilisés pour construire des objets à trois dimensions). Les élèves devraient déjà avoir travaillé avec des développements de polyèdre pour calculer l'aire totale d'objets à trois dimensions. Dans le présent module, vous vous pencherez davantage sur l'aire totale de prismes rectangulaires et de cylindres droits. L'aire totale des cônes sera aussi étudiée.

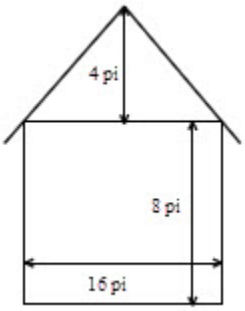
Pour calculer l'aire totale, les élèves devront déterminer le nombre de faces ou de surfaces, puis les dimensions de chacune des faces, et finalement appliquer les bonnes formules pour calculer l'aire. L'utilisation de modèles concrets permet aux élèves de se représenter les figures et les incite à raisonner plutôt qu'à simplement suivre les étapes. Avant de généraliser les formules et d'utiliser la représentation symbolique, les élèves devraient se servir des développements d'objets à trois dimensions.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Le schéma ci-dessous montre la façade d'une remise. Demander aux élèves de déterminer la quantité de revêtement mural nécessaire (en pieds carrés) pour couvrir la façade de la remise.



(M4.8, M4.9)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3.2 La conversion des unités de mesure

MÉ: p. 106-114

GE: p. 164-169

3.3 Aire totale

MÉ: p. 115-123

GE: p. 170-176

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M4 Résoudre des problèmes comportant des aires exprimées en unités de mesure SI et impériales de figures à deux dimensions régulières, composées et irrégulières et d'objets à trois dimensions où figurent des fractions et des nombres décimaux et vérifier les solutions.

(suite)

[CE, R, RP, V]

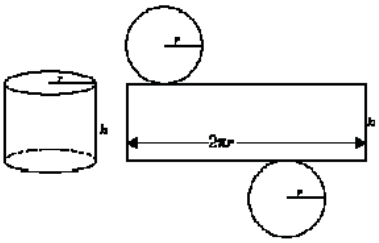
Indicateur de rendement:

M4.11 *Résoudre un problème comportant l'aire totale d'objets à trois dimensions, y compris des cylindres et des cônes droits.* (suite)

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

L'aire totale d'un prisme peut être déterminée à partir de son développement, étant donné que celui-ci montre toutes les faces qui composent l'objet. Utiliser le développement permet aussi de reconnaître facilement les faces identiques, ce qui évite parfois d'avoir à trouver l'aire de chacune des faces prise individuellement. Les élèves devraient conclure que l'aire totale d'un prisme rectangulaire peut être calculée au moyen de la formule suivante : *Aire totale* = $2Ll + 2Lh + 2lh$. Pour veiller à ce que les élèves comprennent le concept d'aire totale, cependant, il serait bon de leur présenter des modèles concrets et des développements de polyèdre avant les formules. Certains élèves pourraient ne jamais se servir de cette formule. Conseillez toujours aux élèves d'inclure les unités dans leur solution.

Par la suite, présentez aux élèves le cylindre droit. Le développement d'un cylindre consiste en deux cercles et un rectangle. La surface courbe s'ouvre pour former un rectangle. Une bonne façon d'illustrer cela est de retirer l'étiquette sur une boîte de conserve pour montrer aux élèves qu'il s'agit d'un rectangle.

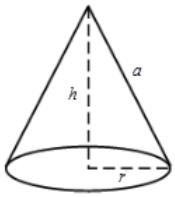


Aire totale = 2 × (aire du cercle) + aire du rectangle
Aire totale = $(2 \times \pi r^2) + (2\pi r \times h)$
Aire totale = $2\pi r^2 + 2\pi rh$

Un autre exemple de cylindre est le tube d'expédition pour les plans, par exemple.

Vous pourriez aussi présenter aux élèves des situations où il n'y aurait qu'un cercle dans le calcul de l'aire totale (p. ex. une boîte de conserve dont le couvercle a été retiré).

Finalement, vous pourrez présenter le cône. La formule pour trouver l'aire totale d'un cône est la suivante : $A = \pi r^2 + \pi ra$ où r est le rayon de la base et a, l'apothème du cône.



Si le cône est sans dessus (comme un gobelet), la formule est simplement $A = \pi ra$. Donnez d'autres exemples, comme un cornet de crème glacée, la pointe d'un stylo ou un cône qu'on voit sur les routes en construction.

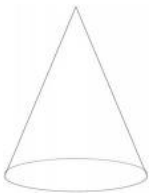
Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de résoudre les problèmes suivants :

  Julie veut faire un chapeau de sorcière pour l'Halloween. Pour fabriquer le chapeau, elle utilise un grand carton bristol. La hauteur du chapeau est de 30 cm, son apothème, de 40 cm et son rayon, de 15 cm. Quelle est l'aire totale du chapeau?



  (Note : L'aire n'inclut pas la base.)

  M4.11)

- Chloé veut recouvrir une boîte de conserve vide (dont le couvercle a été retiré) avec du papier kraft (côtés et dessous). Calcule la quantité de papier dont Chloé aura besoin si la hauteur de la boîte de conserve est de 12 cm et le rayon, de 3 cm.

  (M4.11)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

3.2 La conversion des unités de mesure

MÉ: p. 106-114

GE: p. 164-169

3.3 Aire totale

MÉ: p. 115-123

GE: p. 170-176

Algèbre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G1 Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

[C, L, R, RP]

Indicateurs de rendement:

G1.1 *Déterminer, expliquer et vérifier une stratégie telle que :*

- *deviner et vérifier;*
- *rechercher une régularité;*
- *établir une liste systématique;*
- *dessiner ou élaborer un modèle;*
- *éliminer des possibilités;*
- *simplifier le problème initial;*
- *travailler à rebours;*
- *élaborer des approches différentes;*

pour résoudre un casse-tête ou pour gagner un jeu.

G1.2 *Identifier et corriger toute erreur dans une solution d'un casse-tête ou une stratégie pour gagner un jeu.*

G1.3 *Concevoir une variante d'un casse-tête ou d'un jeu et décrire une stratégie pour résoudre le casse-tête ou pour gagner le jeu.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans le présent module, les élèves devraient travailler avec des casse-tête et des jeux axés sur le glissement, la rotation, la construction et la déconstruction. Ce genre d'activités a pour but d'aider les élèves à améliorer leur raisonnement spatial et à perfectionner leurs stratégies de résolution de problèmes.

Les enseignants pourraient créer des « centres d'apprentissage », avec différents casse-tête à trois dimensions et cahiers de jeux. Voici quelques idées:

- Créez plusieurs postes, chacun comptant plusieurs casse-tête qui sont reliés (p. ex. des casse-tête de déplacements, des casse-tête d'assemblage).
- Formez des petits groupes d'élèves. À intervalles réguliers, faites passer les groupes d'un centre à l'autre.
- Comme activité supplémentaire, proposez aux élèves qui ont terminé leur travail de se rendre à l'un des centres d'apprentissage pour perfectionner leurs compétences.

Encouragez les élèves à terminer le premier casse-tête qu'ils entreprennent au centre d'apprentissage afin de bien comprendre les règles. Par la suite, ils pourront travailler divers types de casse-tête. S'ils trouvent un casse-tête trop difficile, incitez-les à choisir un casse-tête plus facile. S'ils ont choisi un casse-tête de déplacements, comme le jeu Rush Hour, ils pourraient enlever certaines des pièces et résoudre seulement une partie du casse-tête. Au fur et à mesure qu'ils réussiront à résoudre des casse-tête de différents niveaux de difficulté, ils établiront des stratégies efficaces de résolution de casse-tête.

Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement algébrique.

Stratégies d'évaluation

Observation

- Voici quelques casse-têtes à déplacements qui pourraient être déposés dans les centres d'apprentissage :
  - (i) Rush Hour™
  - (ii) Unblock Me™
  - (iii) Lunar Lockout™
  - (iv) Flipit™
  - (v) Mancala™

- Voici quelques casse-têtes d'assemblage qui pourraient être déposés dans les centres d'apprentissage :
  - (i) Shape by Shape™
  - (ii) Brick by Brick™
  - (iii) TanZen™ - iPod Touch Application

Les élèves peuvent travailler sur les casse-têtes individuellement ou deux par deux. Ils peuvent noter leurs progrès dans un tableau comme celui-ci :

Casse-tête	Résolu?	Commentaires, conseils
1		
2		
3		
4		
5		

Journal

- Demander aux élèves d'écrire quelques mots au sujet de leur processus de réflexion. Quels sont les casse-têtes qu'ils ont trouvés les plus intéressants et pourquoi?

Ressources et notes

La rémunération

Durée suggérée: 15 heures

Aperçu du module

Orientation et contexte

Dans le présent module, diverses méthodes seront présentées pour calculer le revenu, comme le salaire à la pièce et le salaire à la commission, de même que les taux de salaire horaire, mensuel et annuel. Les élèves étudieront aussi les revenus tirés des heures supplémentaires, des primes de quart, des pourboires et des primes au rendement.

Les élèves calculeront les retenues à la source de base que la plupart des travailleurs canadiens paient, dont les retenues gouvernementales telles que les cotisations au Régime de pensions du Canada et à l'assurance-emploi et l'impôt sur le revenu, de même que les cotisations aux régimes d'avantages sociaux, comme les régimes de retraite, les régimes de soins dentaires et les vacances payées. Ils apprendront aussi à calculer le revenu brut et le revenu net.

Certains élèves pourraient déjà connaître les concepts de salaire et de retenues, s'ils occupent ou ont occupé un poste à temps partiel ou occasionnel.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG

Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

RAS N2

Démontrer une compréhension de la rémunération, y compris :

- le salaire horaire;
- le salaire fixe;
- le travail à forfait;
- la commission;
- le tarif à la pièce;

pour calculer le revenu brut et le revenu net.

RAG

Développer le raisonnement algébrique.

RAS A1

Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait :

- au périmètre;
- à l'aire;
- au théorème de Pythagore;
- aux rapports trigonométriques de base;
- à la **rémunération**.

Processus mathématiques

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

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

9e année	10e année	11e année
Nombre		
non traité	N2. Démontrer une compréhension de la rémunération, y compris : • le salaire horaire; • le salaire fixe; • le travail à forfait; • la commission; • le tarif à la pièce; pour calculer le revenu brut et le revenu net. C, L, R, T]	N2. Résoudre des problèmes comportant des budgets personnels. [L, R, RP, T] N3. Démontrer une compréhension des intérêts composés. [CE, L, RP, T] N4. Démontrer une compréhension des services offerts par des institutions financières en matière d'accès et de gestion des finances. [C, L, R, T] N5. Démontrer une compréhension des options en matière de crédit, y compris : • les cartes de crédit; • les emprunts. [CE, L, R, RP]
Algèbre		
non traité	A1. Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait : • au périmètre; • à l'aire; • au théorème de Pythagore; • aux rapports trigonométriques de base; • **à la rémunération**. [C, CE, L, R, RP]	A1. Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules relatives: • au volume et à la capacité; • à l'aire totale; • à la pente et au taux de variation; • aux intérêts simples; • aux frais financiers. [L, R, RP]

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N2 Démontrer une compréhension de la rémunération, y compris :

- **le salaire horaire;**
- **le salaire fixe;**
- **le travail à forfait;**
- **la commission;**
- **le tarif à la pièce;**

pour calculer le revenu brut et le revenu net.

C, L, R, T]

Indicateurs de rendement:

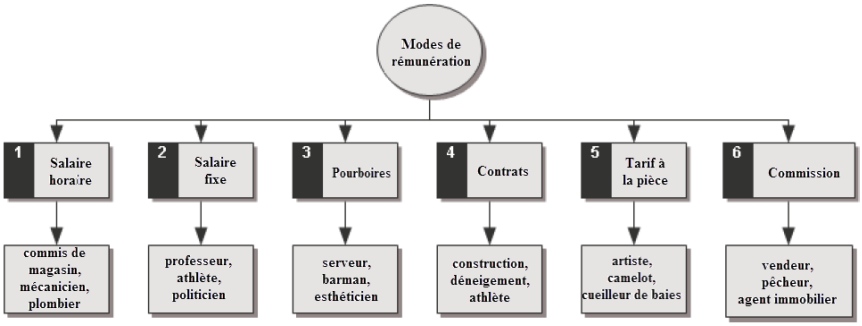
N2.1 *Décrire, à l'aide d'exemples, différents types de rémunération.*

N2.2 *Identifier et établir une liste d'emplois associés à différentes méthodes de rémunération, ex. : le salaire horaire, le salaire horaire et les pourboires, le salaire fixe, la commission, le travail à forfait, le boni, la prime de quart.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Maintenant plus que jamais, les élèves ont des emplois à temps partiel. En plus de leur fournir un revenu, le travail – et le bénévolat – sont autant d'atouts pour leur curriculum vitae, leurs demandes d'admission à l'université et pour leurs futures demandes d'emploi. Dans le présent module, les élèves s'initieront à divers modes de rémunération, aux retenues à la source et aux calculs du salaire brut ou net. Vous leur présenterez également des solutions incorrectes à des problèmes faisant intervenir le salaire brut ou net et leur demanderez de trouver les erreurs et de les corriger.

Il existe de nombreux modes de rémunération.



Il est aussi courant de voir ces modes de rémunération combinés, par exemple un salaire horaire et des pourboires.

Les élèves verront d'abord des exemples de postes à salaire horaire, à salaire et pourboires, et à salaire fixe.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Journal

- Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :

  Tu occupes un emploi d'été au restaurant du coin en tant que serveur. Le propriétaire t'offre trois choix pour ce qui est de ton revenu :

  (i) 14 $ l'heure (sans pourboires)

  (ii) 10 $ l'heure (avec pourboires)

  (iii) un salaire de 320 $ par semaine

  Quelle option choisirais-tu et pourquoi? Quels aspects du travail devrais-tu prendre en considération avant de faire ton choix?

  (N2.2)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

2. Toucher un salaire

MÉ: p. 52-91

GE: p. 80-137

Liens Internet

- *http://www.xe.com/fr/*

  La XE Currency Encyclopedia fournit les taux de change et de l'information sur les devises de tous les pays du monde.

- *http://www.fcac-acfc.gc.ca/fra/educatifs/index-fra.asp*

  Produit par l'Agence de la consommation en matière financière du Canada, la Clik Économik offre des outils, des jeux questionnaires, des sondages et des ressources visant à stimuler l'intérêt des élèves pour les questions financières.

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N2 Démontrer une compréhension de la rémunération, y compris :

- **le salaire horaire;**
- **le salaire fixe;**
- **le travail à forfait;**
- **la commission;**
- **le tarif à la pièce;**

pour calculer le revenu brut et le revenu net. ***(suite)***

C, L, R, T]

Indicateur de rendement:

N2.3 *Déterminer, sous la forme d'un nombre décimal, le nombre total d'heures travaillées à partir d'une feuille de temps en heures et en minutes, y compris le temps majoré de moitié et/ou le temps double.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les employés doivent parfois travailler des heures supplémentaires en plus de leurs heures de travail normales. Les heures supplémentaires commencent habituellement lorsque les employés travaillent plus de 40 heures par semaine. Une prime d'heures supplémentaires doit être versée. Le paiement des heures supplémentaires correspond habituellement à $1\frac{1}{2}$ fois le taux de salaire de base de l'employé, ce que les élèves connaissent peut-être déjà sous le nom de taux et demi. Par exemple, si la paie normale est de 12 $ l'heure, le taux des heures supplémentaires sera de 18 $ l'heure $\left(\$12 \times 1\frac{1}{2}\right)$ pour chaque heure travaillée au delà des 40 heures prévues par semaine. D'autres employés, qui exercent une profession comme celle d'infirmier, par exemple, reçoivent une prime de quart. Dans ce cas, ils reçoivent un montant supplémentaire de l'heure parce qu'ils ont un horaire atypique. Remettez un horaire de travail aux élèves et demandez-leur de calculer les heures normales, les heures supplémentaires et les heures donnant droit à une prime de quart. Présentez-leur des situations où un employé ne travaille pas une heure complète (p. ex. 15, 30 ou 45 minutes). Dans de tels cas, les élèves doivent convertir les minutes en heures sous la forme décimale. Ils doivent savoir que, par exemple, 15 minutes correspondent à 0,25 heure.

Lorsqu'ils analysent un problème comme celui qui suit, les élèves doivent s'assurer de ne pas compter les heures supplémentaires deux fois.

Alice travaille à la beignerie du quartier. Son salaire de base est de 10 $ l'heure et elle touche une prime de quart de 1 $ l'heure pour les heures travaillées entre minuit et 8 h. Alice reçoit 1,5 fois son taux de salaire de base par heure de travail au-delà de 40 heures par semaine. Voici l'horaire de travail d'Alice :

Lundi	8 h à 16 h
Mardi	8 h à 20 h
Mercredi	minuit à 8 h
Jeudi	minuit à 5 h 30
Vendredi	6 h à 12 h 15
Samedi	Congé
Dimance	8 h à 16 h

Demandez aux élèves de :

(i) calculer le nombre d'heures de travail normales. (24,5)
(ii) calculer le nombre d'heures de travail rémunérées au taux majoré. (15,5)
(iii) calculer le nombre d'heures supplémentaires. (7,75)

Vous pourriez pousser plus loin cet exercice en demandant aux élèves de calculer la paie brute d'Alice (531,75 $). Il serait peut-être utile d'encourager les élèves à calculer d'abord le nombre d'heures supplémentaires. Sinon, comme les heures supplémentaires peuvent être travaillées pendant un jour de travail normal, les élèves pourraient avoir tendance à compter les heures supplémentaires comme des heures normales.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Christine travaille dans une usine de transformation du poisson pour l'été. Elle touche un salaire de 12 $ l'heure et une prime de quart de 2 $ l'heure pour les heures travaillées entre minuit et 8 h. Elle reçoit 1,5 fois son salaire de base pour chaque heure travaillée au-delà de 40 heures par semaine. Son horaire hebdomadaire est le suivant :

Lundi	12 h à 18 h
Mardi	8 h à 16 h 30
Mercredi	6 h à 14 h
Jeudi	Minuit à 10 h
Vendredi	Congé
Samedi	22 h à 4 h
Dimanche	16 h à 23 h

  Demander aux élèves de :

  (i) calculer le nombre d'heures de travail normales.

  (ii) calculer le nombre d'heures de travail rémunérées au taux majoré.

  (iii) calculer le nombre d'heures supplémentaires.

  Comme complément, demander aux élèves de calculer la paie brute pour la semaine.

  (N2.3)

- Demander aux élèves de concevoir leur propre horaire de travail et de proposer un problème que les autres élèves devront résoudre.

  (N2.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

2. Toucher un salaire

MÉ: p. 52-91

GE: p. 80-137

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

A1 Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait :

- **au périmètre;**
- **à l'aire;**
- **au théorème de Pythagore;**
- **aux rapports trigonométriques de base;**
- ***à la rémunération.***

[C, CE, L, R, RP]

N2 ***Suite***

Indicateurs de rendement:

N2.4 *Déterminer la paie brute à partir du nombre donné ou calculé d'heures travaillées selon :*

- *le salaire horaire de base, avec et sans pourboire;*
- *le salaire horaire de base plus le temps supplémentaire (temps majoré de moitié, temps double).*

A1.1 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui ne doit pas être transformée.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Il est entendu que ce résultat d'apprentissage sera intégré tout au long du cours. Les élèves ont déjà vu des problèmes de périmètre (M3) et d'aire (M4). Dans ce module-ci, les problèmes nécessiteront l'application de formules relatives au revenu.

Il est impératif de discuter de la terminologie liée aux calculs du revenu avant de procéder auxdits calculs. Une évaluation préalable de ce que les élèves savent au sujet de la paie brute, des périodes de paie, des retenues et des types de retenues pourrait être utile à ce moment-ci. Remettez aux élèves une fiche de recrutement pour un emploi donné et offrez-leur trois options de rémunération. Ils doivent alors choisir la meilleure option et justifier leur choix.

La paie brute est le montant total des gains avant retenues. Il existe trois types de rémunération fixe brute :

- traitement (taux x heures travaillées)
- salaire (montant fixe)
- prime (discrétionnaire)

Les élèves doivent savoir calculer le salaire brut hebdomadaire (52 périodes de paie), aux deux semaines (26 périodes de paie) et mensuel (12 périodes de paie) en fonction du taux de salaire horaire ou du revenu annuel. Le calcul de la paie brute est simple quand le nombre d'heures travaillées pendant la période de paie et le taux de salaire horaire sont connus. Les calculs de la paie brute pour les employés salariés peuvent être plus complexes. La paie annuelle totale doit être divisée par le nombre de périodes de paie par année.

Les élèves doivent reconnaître la différence entre la paie brute des employés à taux horaire et la paie brute des employés à salaire. Pour ce faire, ils peuvent analyser des situations comme celle qui suit :

Paie brute des employés à taux horaire	Paie brute des employés à salaire
Un employé travaille 20 heures par semaine et gagne 12 $ l'heure. S'il est payé chaque semaine, sa paie brute pour chacune des 52 périodes de paie est de 240 $.	Si le salaire annuel d'un employé est de 30 000 $ et qu'il est payé toutes les deux semaines, sa paie brute pour chacune des 26 périodes de paie est de 1 153,85 $.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Demander aux élèves de choisir un emploi qui correspond à leurs aptitudes et à leurs intérêts. Ils peuvent faire une recherche pour trouver le taux de salaire à Terre-Neuve-et-Labrador (www.guichetemplois.gc.ca) et l'inscrire sur des cartons qui seront épinglés sur un tableau d'affichage. (N2.4)

Papier et crayon

- Demander aux élèves de résoudre des problèmes comme ceux qui suivent :

  (i) Simon est payé 12,50 $ l'heure et il travaille 40 heures par semaine. S'il travaille plus de 40 heures par semaine, il touche un taux majoré de moitié. Si Simon travaille 52 heures cette semaine, quel sera son revenu brut? (N2.4, A1.1)

  (ii) Anna est coiffeuse et elle touche un salaire de base de 12 $ l'heure. Elle travaille 35 heures par semaine et cette semaine, elle a reçu 160,50 $ en pourboires. Calcule sa paie brute. (N2.4,A1.1)

  (iii) Joseph est serveur dans un restaurant du quartier et il touche un salaire horaire de 10 $ plus les pourboires. Joseph encaisse 6 % des pourboires reçus pendant son quart de travail. Pendant son quart de mardi, un total de 1 500 $ a été versé en pourboires. Calcule la paie brute de Joseph pour cette journée-là. (N2.4)

  (iv) Jean travaille 48 heures par semaine à un taux horaire de 16 $. Après 40 heures de travail, il touche un taux majoré de moitié. Jean a calculé ses revenus comme suit :

  Étape 1 : Paie normale : 40 heures x 16 $ = 640 $
  Étape 2 : Heures supplémentaires : 48 40 = 8 h
  Étape 3 : Paiement des heures supplémentaires :
  8 h x 16 $ = 128 $
  Étape 4 : Paie brute = paie normale + paiement des heures supplémentaires
  Étape 5 : Paie brute : 640 $ + 128 $ = 768 $

  Le montant de la paie brute de Jean est-il correct? Si ce n'est pas le cas, détermine l'étape où l'erreur a été commise et trouve le bon montant de la paie brute de Jean. (N2.4, N2.6)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

2. Toucher un salaire

MÉ: p. 52-91

GE: p. 80-137

Lien Internet

www.payscale.com
[en anglais seulement]

Les élèves peuvent consulter ce site Web pour trouver le salaire horaire et le revenu annuel brut de divers emplois dans différentes villes canadiennes.

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

A1 Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait :

- **au périmètre;**
- **à l'aire;**
- **au théorème de Pythagore;**
- **aux rapports trigonométriques de base;**
- **à la rémunération.** ***(suite)***

[C, CE, L, R, RP]

N2 Démontrer une compréhension de la rémunération, y compris :

- **le salaire horaire;**
- **le salaire fixe;**
- **le travail à forfait;**
- **la commission;**
- **le tarif à la pièce;**

pour calculer le revenu brut et le revenu net. [C, L, R, T]

Indicateurs de rendement:

N2.5 *Investiguer, à l'aide de la technologie, des simulations concernant des changements de revenu, ex. : Qu'arrive-t-il si le taux de rémunération change?*

N2.6 *Identifier et corriger toute erreur dans la solution d'un problème comportant la rémunération.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

La technologie (p. ex. calculatrice, calculateur de salaire en ligne, calculateur d'impôts) devrait être utilisée pour comparer les divers taux de revenu. Les élèves doivent étudier l'incidence que peuvent avoir sur le revenu net une modification du taux de rémunération et du nombre d'heures travaillées, ainsi qu'une augmentation de salaire et une diminution des retenues.

En analysant leurs erreurs, les élèves prennent davantage conscience des erreurs les plus courantes. En plus de fournir les bonnes réponses, les élèves doivent être en mesure de déceler les solutions incorrectes, d'expliquer pourquoi des erreurs ont été commises et comment elles peuvent être corrigées. Des questions nécessitant une analyse des erreurs peuvent être un bon outil pour évaluer la compréhension qu'ont les élèves des calculs de la paie brute et de la paie nette; en effet, ce genre de problèmes nécessite une compréhension plus approfondie que la simple résolution de problèmes. L'analyse des erreurs est une bonne façon de concentrer les discussions sur la démarche plutôt que seulement sur la solution; ce faisant, vous renforcez l'idée que la démarche est aussi importante que la solution.

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de répondre à des questions comme celle qui suit :

  Jean travaille 48 heures par semaine à un taux horaire de 16 $. Après 40 heures de travail, il touche un taux majoré de moitié. Jean a calculé ses revenus comme suit :

  Étape 1 : Paie normale : 40 heures x 16 $ = 640 $

  Étape 2 : Heures supplémentaires : 48 - 40 = 8 h

  Étape 3 : Paiement des heures supplémentaires : 8 h x 16 $ = 128 $

  Étape 4 : Paie brute = paie normale + paiement des heures supplémentaires

  Étape 5 : Paie brute : 640 $ + 128 $ = 768 $

  Le montant de la paie brute de Jean est-il correct? Si ce n'est pas le cas, détermine l'étape où l'erreur a été commise et trouve le bon montant de la paie brute de Jean.

  (N2.4, N2.6)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

2. Toucher un salaire

MÉ: p. 52-91

GE: p. 80-137

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N2 *Suite*

A1 *Suite*

Indicateurs de rendement:

N2.7 *Expliquer pourquoi la paie brute n'est pas la même que la paie nette.*

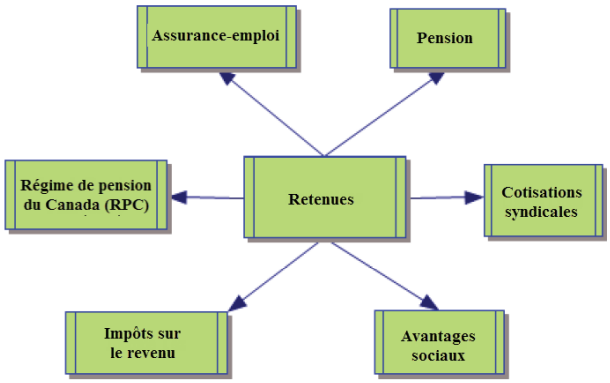
N2.8 *Déterminer les cotisations du Régime de pensions du Canada (RPC) et de l'Assurance-emploi (AE) ainsi que les déductions fiscales pour un salaire brut donné.*

N2.9 *Déterminer la paie nette étant donné des déductions telles que le régime des soins médicaux, l'achat d'un uniforme, les cotisations syndicales, les dons de bienfaisance, les charges sociales.*

A1.1 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui ne doit pas être transformée.* (suite)

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

La paie brute correspond au total des gains, y compris la paie normale et le paiement des heures supplémentaires. La paie nette correspond à la paie brute moins les retenues. Demandez aux élèves si l'un d'entre eux a déjà été étonné, lors de la réception de son premier chèque de paie, de constater la somme d'argent retenue. Les élèves doivent connaître les retenues de l'employeur sur leur salaire et savoir de combien ces retenues réduisent leur revenu brut. Voici une liste des principales retenues à la source :



Les cotisations au RPC, les cotisations à l'assurance-emploi et l'impôt sur le revenu sont trois retenues gouvernementales obligatoires. La part du salarié sera retenue sur sa paie et celle de l'employeur sera incluse dans les coûts de l'entreprise. Les élèves apprendront à calculer ces retenues en fonction des taux en vigueur affichés sur le site Web de l'Agence du revenu du Canada.

L'assurance-emploi offre un soutien financier à certaines personnes qui perdent leur emploi sans que ce soit leur faute. Le nombre d'heures ou de semaines de travail requises pour être admissible à l'assurance-emploi dépend de l'endroit où vous habitez et du taux de chômage dans votre région économique au moment où vous présentez votre demande. À Terre-Neuve-et-Labrador, la plupart des personnes présentant une demande devront avoir accumulé entre 420 et 700 heures d'emploi assurable au cours des 52 dernières semaines. L'assurance-emploi est un fonds auquel cotisent les salariés et les employeurs. La participation de l'employeur équivaut à 1,4 fois celle de l'employé. Plus les gains d'un travailleur sont élevés, plus les retenues d'assurance-emploi seront élevées, de même que les prestations, s'il y a lieu. Les cotisations à l'assurance-emploi sur tous les gains admissibles se poursuivent tout au cours de l'année, jusqu'à ce que le montant maximal des cotisations à payer soit atteint. La vitesse à laquelle vous atteindrez ce maximum, ou si vous l'atteignez ou non, dépend du montant de vos gains.

En 2010, le taux de cotisation à l'assurance-emploi était de 1,73 % du revenu brut, et le montant maximal des cotisations était de 747,36 $. Montrez en exemple un talon de chèque où un montant est retenu pour l'assurance-emploi et un autre où le montant maximal des cotisations a été atteint.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de résoudre des problèmes comme ceux qui suivent :
  - (i) La paie brute à la quinzaine de Junior est de 2 800 $. Il doit payer les retenues suivantes :
    - Assurance-emploi – 1,73 %
    - RPC – 4,95 %
    - Impôt sur le revenu – 25 %
    - (a) Calcule chacune des retenues.
    - (b) Détermine la paie nette de Junior.

    (N2.8, N2.9, A1.1)
  - (ii) Lucie gagne 11,50 $ l'heure. Elle travaille 35 heures par semaine. Ses retenues hebdomadaires sont les suivantes :
    - Assurance-emploi – 9,06 $
    - RPC – 14,41 $
    - Impôt sur le revenu – 49,10 $
    - Régime de retraite de l'entreprise – 10,77 $
    - Régime de soins de santé – 4,85 $

    Détermine : (a) sa paie brute;
    (b) le total de ses retenues;
    (c) sa paie nette.

    (N2.9, A1.1)

Journal

- Demander aux élèves de résoudre les problèmes suivants :
  - (i) Décris, en tes mots, l'incidence d'une augmentation du revenu brut sur les retenues.
  - (ii) Samuel veut déménager en appartement et il se demande quel montant de loyer il peut se permettre de payer. Conseille-le à savoir s'il doit prendre en considération son revenu brut ou son revenu net. Explique ta réponse.

  (N2.7, N2.8, N2.9)

Performance

- Demander aux élèves de jouer le rôle de propriétaire d'entreprise et d'utiliser le Calculateur en direct de retenues sur la paie (voir les ressources) pour déterminer les cotisations au RPC, les cotisations à l'assurance-emploi et l'impôt sur le revenu pour un employé.

  (N2.8)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

2. Toucher un salaire

MÉ: p. 52-91

GE: p. 80-137

Liens Internet

- *http://www.cra-arc.gc.ca/cntct/menu-fra.html*

  Agence du revenu du Canada

- *http://www.cra-arc.gc.ca/esrvc-srvce/tx/bsnss/pdoc-fra.html*

  Le Calculateur en direct de retenues sur la paie permet de calculer les retenues à la source fédérales, provinciales et territoriales.

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N2 ***Suite***

A1 ***Suite***

Indicateurs de rendement:

N2.6 *Identifier et corriger toute erreur dans la solution d'un problème comportant la rémunération.* (suite)

N2.7 *Expliquer pourquoi la paie brute n'est pas la même que la paie nette.* (suite)

N2.8 *Déterminer les cotisations du Régime de pensions du Canada (RPC) et de l'Assurance-emploi (AE) ainsi que les déductions fiscales pour un salaire brut donné.* (suite)

N2.9 *Déterminer la paie nette étant donné des déductions telles que le régime des soins médicaux, l'achat d'un uniforme, les cotisations syndicales, les dons de bienfaisance, les charges sociales.* (suite)

A1.1 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui ne doit pas être transformée.* (suite)

A1.5 *Identifier et corriger toute erreur dans la résolution d'un problème comportant une formule.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Le Régime de pensions du Canada (RPC) protège les familles contre la perte de revenu à la retraite ou en cas d'invalidité ou de décès. Les salariés et les employeurs cotisent au RPC. Les cotisations de l'employeur sont égales à celles du salarié. Dans le cas du RPC, un montant annuel maximal de cotisations est fixé (p. ex., il était de 2 163,15 $ en 2010) et, une fois ce montant atteint au cours d'une année civile, les cotisations cessent. En 2010, le taux de cotisation au RPC était de 4,95 % de tous les gains bruts supérieurs à 3 500 $ et le maximum des gains annuels ouvrant droit à pension était de 47 200 $.

RPC = (Gains - 3 500 $) x 0,0495

Vous devriez présenter aux élèves des situations où les revenus sont inférieurs à l'exemption de base. Par exemple, Christophe a gagné 3 280 $ en occupant un emploi d'été, soit 220 $ de moins que le montant minimal à partir duquel des cotisations doivent être versées. Par conséquent, il n'a pas eu à cotiser au RPC en 2010. Si l'employeur de Christophe a retenu un montant pour des cotisations au RPC, ces dernières lui seront remboursées lorsqu'il présentera sa déclaration de revenus.

Les élèves devraient aussi voir des exemples où les revenus se situent entre le montant minimal et le montant du maximum des gains ouvrant droit à pension, et d'autres où les revenus dépassent le montant du maximum des gains ouvrant droit à pension.

- Marc est photographe. Son salaire annuel est de 45 000 $. Ce montant se situe entre le montant de l'exemption de base (3 500 $) et le montant du maximum des gains ouvrant droit à pension (47 200 $) établi en 2010. Le montant maximal des cotisations qu'il devait verser en 2010 était de (45 000 $ - 3 500 $) x 0,0495 = 2 054,25 $.
- Catherine est hygiéniste dentaire. Son salaire annuel est de 68 700 $. Ce montant est supérieur au montant du maximum des gains ouvrant droit à pension, qui était de 47 200 $ en 2010. Elle versera ses cotisations de 130,79 $ toutes les deux semaines, mais lorsqu'elle aura atteint le maximum, sa paie nette augmentera comme ces cotisations au RPC cesseront. Au début de la nouvelle année, les cotisations au RPC reprendront jusqu'à ce que Catherine atteigne de nouveau le maximum établi.

L'impôt sur le revenu est une retenue servant à payer toutes sortes de choses, allant de la construction de routes au maintien de l'ordre public, en passant par le financement de notre système de santé. Les élèves doivent prendre connaissance des tables des retenues d'impôt fédéral et provincial et discuter des raisons qui expliquent les différences de montants entre l'impôt fédéral et l'impôt provincial. La plupart des élèves seront intéressés par les retenues réelles en fonction des diverses tranches de revenu, et par les différentes méthodes de paiement. Les taux d'imposition fédéral, provinciaux et territoriaux varient en fonction du revenu imposable du salarié. Le revenu imposable correspond au revenu brut moins diverses déductions.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Attribuer un emploi à chaque élève ou à une paire d'élèves, puis leur demander de répondre aux questions suivantes en lien avec leur emploi :
  - (i) Calcule le salaire annuel brut.
  - (ii) Détermine à quelle tranche d'imposition fédérale appartient ce salaire et calcule les retenues d'impôt fédéral.
  - (iii) Répète l'étape précédente, mais cette fois, en fonction des règles d'imposition en vigueur à Terre-Neuve-et-Labrador.
  - (iv) Calcule les cotisations à l'assurance-emploi et au RPC.
  - (v) Remplis un formulaire T4.
  - (vi) Tire d'un paquet de cartes cinq cartes indiquant d'autres éléments à prendre en considération, comme :

garde d'enfants	dons de bienfaisance
revenus de location	pourboires
montants pour frais de scolarité	REER
prêt étudiant	frais de déménagement
transport	personnes à charge

  Les élèves peuvent remplir une déclaration de revenus pour l'emploi qui leur a été assigné. (N2.7, N2.8, N2.9, A1.1)

- Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :

  La paie brute à la quinzaine de Diane s'élève à 2 400 $. Elle doit payer les retenues suivantes :

  - Assurance-emploi – 1,73 %
  - RPC – 4,95 %
  - Impôt sur le revenu – 25 %

  Diane a suivi les étapes suivantes pour calculer son revenu net :

  Étape 1 : Assurance-emploi : 2 400 $ x 0,0173 = 41,52 $
  Étape 2 : RPC : 2 400 $ x 0,0495 = 118,80 $
  Étape 3 : Impôt : 2 400 $ x 0,25 = 600 $
  Étape 4 : Total des retenues : 760,32 $
  Étape 5 : Revenu net : 2 400 $ - 760,32 $ = 1639,68 $

Le montant de la paie nette de Diane est-il correct? Si ce n'est pas le cas, détermine l'étape où l'erreur a été commise et trouve le bon montant de la paie nette de Diane. (N2.6, N2.8 et N2.9, A1.5)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

2. Toucher un salaire

MÉ: p. 52-91

GE: p. 80-137

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N2 ***Suite***

A1 ***Suite***

Indicateurs de rendement:

N2.6 *Identifier et corriger toute erreur dans la solution d'un problème comportant la rémunération.* (suite)

N2.7 *Expliquer pourquoi la paie brute n'est pas la même que la paie nette.* (suite)

N2.8 *Déterminer les cotisations du Régime de pensions du Canada (RPC) et de l'Assurance-emploi (AE) ainsi que les déductions fiscales pour un salaire brut donné.* (suite)

N2.9 *Déterminer la paie nette étant donné des déductions telles que le régime des soins médicaux, l'achat d'un uniforme, les cotisations syndicales, les dons de bienfaisance, les charges sociales.* (suite)

A1.1 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui ne doit pas être transformée.* (suite)

A1.5 *Identifier et corriger toute erreur dans la résolution d'un problème comportant une formule.* (suite)

N2.10 *Déterminer la paie brute calculée d'après :*

- *un salaire de base plus commission;*
- *un taux de commission simple.*

N2.11 *Décrire les avantages et les inconvénients liés à une méthode de rémunération donnée, ex. : salaire horaire, pourboires, tarif à la pièce, salaire fixe, commission, travail à forfait..*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves devraient aussi explorer les retenues facultatives, comme les régimes de soins de santé et les régimes de pension de l'entreprise, les cotisations syndicales, etc. Le Canada, par exemple, est reconnu pour son système de santé efficace. Toutefois, certains salariés décident de souscrire une protection supplémentaire offerte par leur employeur afin d'assurer d'autres dépenses non couvertes par le régime public, comme les soins de la vue, les soins dentaires, les médicaments sur ordonnance et le décès accidentel. Une fois toutes les retenues additionnées, la paie nette pourra être calculée. Cela peut être illustré au moyen d'un spécimen de talon de paie.

Les élèves verront maintenant les revenus de commissions, les revenus de travail à la pièce et de travail à contrat. Ils doivent étudier diverses méthodes pour calculer la paie normale, y compris le calcul des commissions seulement, du salaire plus les commissions, et des pourboires.

Les élèves pourraient faire un remue-méninges et des recherches afin de discuter des possibles avantages et inconvénients des différents modes de rémunération. Voici quelques suggestions, qui ne se veulent pas exhaustives.

Mode de rémunération	Avantage	Inconvénient
Salaire horaire	revenu garanti en fonction des heures travaillées	nombre d'heures réduit en période creuse
Pourboires	revenu supplémentaire en plus du salaire de base	emploi pouvant être peu rémunérateur
Travail à la pièce	plus de revenus si travail rapide	possibilité de non-respect des normes de sécurité pour travailler plus vite
Salaire	revenu stable même en période creuse	heures supplémentaires non payées
Commissions	revenu accru quand les ventes sont bonnes	baisse de revenu quand les ventes sont au ralenti
Travail à contrat	revenu garanti par les contrats	baisse du revenu annuel si le travail prend plus de temps que prévu ou si les dépenses sont plus élevées que prévues

Résultat d'apprentissage général:
Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Présenter aux élèves un problème dans lequel ils devront calculer une paie nette. Demander à un premier élève de calculer la première retenue; il doit expliquer comment s'y prendre, puis il demande à un autre élève de calculer la retenue suivante et lui remet le crayon, et ainsi de suite jusqu'à ce que le problème soit résolu. Lorsqu'une question est soulevée, l'élève qui a le crayon doit y répondre, ou demander à un autre élève de l'aider, ou encore remettre le crayon à un autre élève. Cette activité peut aussi être réalisée en petits groupes. (N2.6, N2.9)

Portfolio

- Les élèves pourraient trouver des emplois pour lesquels il existe différents modes de rémunération et décrire certains des avantages et des inconvénients propres à chaque mode. (N2.2, N2.11)

Papier et crayon

- Demander aux élèves de scruter les sections affaires et petites annonces du journal et de découper l'annonce d'un emploi dont la rémunération est versée sous forme :

  (i) de salaire;
  (ii) de salaire horaire;
  (iii) de commissions seulement;
  (iv) de salaire plus commissions;
  (v) de salaire à la pièce.

  Les élèves peuvent mettre en commun leurs annonces avec d'autres camarades de classe et discuter des emplois qui les intéressent le plus. (N2.2, N2.11)

- Demander aux élèves de répondre à des questions comme celles qui suivent :

  (i) Stéphane travaille chez Sears, où il vend des appareils électroménagers. Son salaire de base est de 300 $ par semaine et il reçoit 5 % de la valeur de ses ventes. Au cours du mois d'août, la valeur de ses ventes d'appareils électroménagers s'est élevée à 120 000 $. Quelle a été sa paie brute pour ce mois-là? (N2.10)

  (ii) Jonathan pêche avec son grand-papa pendant l'été. Il reçoit une commission correspondant à 6 % de la valeur de ses prises débarquées. Si cette dernière s'est élevée à 7 500 $, quelle est la paie brute de Jonathan? (N2.10)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

2. Toucher un salaire

MÉ: p. 52-91

GE: p. 80-137

Tout sur les angles

Durée suggérée: 18 heures

Aperçu du module

Orientation et contexte

La capacité de se représenter des angles est importante pour estimer, décrire, mesurer et créer des angles en milieu de travail et dans des situations de la vie courante. Dans le présent module, les élèves étudieront les angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants. Ils apprendront à tracer, à reproduire et à construire, de même qu'à diviser en deux parties égales les divers types d'angles, puis à les utiliser en contexte de résolution de problèmes.

Les élèves exploreront également les relations entre les angles qui sont formés par des droites parallèles et une sécante. Ils verront les angles correspondants, les angles opposés par le sommet, les angles alternes-internes et alternes-externes et les angles qui sont situés du même côté de la sécante.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG

Développer le sens spatial.

RAS G1

Analyser des casse-têtes et des jeux comportant leraisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

RAS G5

Résoudre des problèmes comportant des droites parallèles, perpendiculaires et des sécantes, ainsi que les paires d'angles ainsi formés.

RAS G6

Démontrer une compréhension des angles, y compris des angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants en :

- les traçant;
- les reproduisant;
- les construisant;
- les bissectant;
- résolvant des problèmes.

Processus mathématiques

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

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

9e année	10e année	11e année
Géométrie		
non traité	G1. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP] G5. Résoudre des problèmes comportant des droites parallèles, perpendiculaires et des sécantes, ainsi que les paires d'angles ainsi formés. [C, L, RP, V] G6. Démontrer une compréhension des angles, y compris des angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants en : • les traçant; • les reproduisant; • les construisant; • les bissectant; • résolvant des problèmes. [C, CE, RP, T, V]	N1. Analyser des jeux et des casse-tête comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP] G3. Modéliser et dessiner des objets à trois dimensions et leurs vues. [L, R, V]

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G6 Démontrer une compréhension des angles, y compris des angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants en :

- **les traçant;**
- **les reproduisant;**
- **les construisant;**
- **les bissectant;**
- **résolvant des problèmes.**

[C, CE, RP, T, V]

Indicateurs de rendement:

G6.1 *Mesurer, à l'aide d'un rapporteur, des angles ayant des orientations diverses.*

G6.2 *Tracer et décrire des angles de mesures diverses y compris des angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans le présent module, les élèves exploreront diverses façons de reconnaître, d'estimer, de mesurer et de tracer des angles. Ils verront différents types d'angles et devront être capables de les classer en fonction de leur mesure. Les élèves ont été initiés aux angles en 6e année (6FE1). En 7e année, ils ont fait différentes constructions géométriques (7FE3). Même si les élèves ont déjà vu les angles aigus, obtus, droits et plats, de même que la bissectrice et différentes techniques qui y sont associées, une révision pourrait être nécessaire.

En plus des mesures de longueur usuelles, l'angle est l'une des mesures les plus utilisées dans la construction de maisons. La charpente, la toiture et le travail du bois nécessitent tous des mesures et des coupes d'angles exactes. L'angle auquel un ballon est tiré constitue un facteur déterminant quant à la possibilité qu'un but soit compté ou pas. La mesure de l'angle requis pour l'installation d'une rampe d'accès pour fauteuils roulants représente aussi un calcul important. En guise d'introduction au présent module, vous pourriez demander aux élèves de mesurer des angles à l'aide d'un rapporteur. Vous pourriez donner divers angles aux élèves et leur demander de les mesurer avec précision ou vous pourriez leur demander de mesurer les angles d'objets dans la classe. Demandez aux élèves de classer les angles en fonction de leur mesure. Définissez les termes angles aigus, angles droits, angles plats, angles obtus et angles rentrants.

Par la suite, les élèves devraient, individuellement, tracer divers angles et les mesurer. Encouragez-les à présenter leurs angles aux autres élèves pour ensuite comparer leurs réponses et vérifier si leurs résultats sont similaires et dans quelle mesure.

Les élèves apprendront aussi à construire des angles avec précision. Pour ce faire, ils pourront utiliser divers outils, comme un compas et une règle de vérification, un rapporteur, une équerre à dessin ou une équerre d'angle. L'enseignant pourra leur montrer comment tracer un angle de 30° sur une pièce de bois à l'aide d'une équerre d'angle (outil de menuiserie) avant de la découper.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Performance

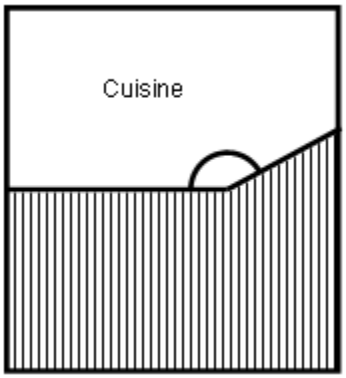
- Préparer des postes de travail avec des rapporteurs et des feuilles de travail. Faire circuler les élèves d'un poste à l'autre et leur faire mesurer les différents types d'angles sur les feuilles de travail. Si vous avez accès à un tableau blanc interactif, les élèves peuvent utiliser le rapporteur magnétique. Le dernier poste de travail pourrait consister en un poste de rédaction, où les élèves pourraient résumer, en leurs mots, ce qu'ils ont compris par rapport aux différents types d'angles.

(G6.1, G6.2)

Papier et crayon

- Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :

  Le plan d'étage ci-dessous représente une cuisine et un salon. Jeanne veut changer le revêtement de sol de la cuisine. Détermine la mesure de l'angle indiqué dans le schéma.



(G6.1)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

5.1 Mesure, représentation et estimation d'angles

MÉ: p. 174-186

GE: p. 288-293

5.2 Bissectrices d'un angle et d'une droite perpendiculaire

MÉ: 187-197

GE: p. 294-298

Liens Internet

- *http://www.jeuxmaths.fr/exercice-de-math-mesureangle2.html#ancre*
- *http://www.learnalberta.ca/content/cemmg/word/F_angles.doc*
- *www.wonderhowto.com/how-to-rafter-angle-square-78922/*
  [en anglais seulement]

  Cette capsule vidéo montre comment utiliser une équerre d'angle pour mesurer et tracer des angles.
- *www.amblesideprimary.com/ambleweb/mentalmaths/protractor.html*
  [en anglais seulement]
- *www.learnalberta.ca/content/mec/flash/index.html?url=Data/5/A/A5A2.swf*
  [en anglais seulement]
- *www.learnalberta.ca/content/mec/flash/index.html*
  [en anglais seulement]

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G6 Démontrer une compréhension des angles, y compris des angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants en :

- **les traçant;**
- **les reproduisant;**
- **les construisant;**
- **les bissectant;**
- **résolvant des problèmes.**

(suite)

[C, CE, RP, T, V]

Indicateurs de rendement:

G6.3 *Identifier des référents pour des angles.*

G6.4 *Tracer le croquis d'un angle donné.*

G6.5 *Estimer la mesure d'un angle donné à l'aide d'angles de référence de 22,5°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°.*

G6.6 *Résoudre un problème contextualisé comportant des angles.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves ont étudié les angles et les angles de référence en 6e année (6FE1). Les angles de référence sont des mesures d'angle utilisées couramment, comme 22,5°, 30°, 45°, 60°, 90° et 180°. Les élèves devraient se servir de ces mesures d'angle comme points de référence pour estimer ou tracer à main levée des mesures d'angle inconnues. Les élèves doivent être en mesure d'estimer, par exemple, un angle d'environ 100° ou d'estimer l'angle auquel ils tiennent leur crayon lorsqu'ils l'utilisent pour écrire.

Les valeurs de ces angles de référence devraient être mises en parallèle avec des situations de la vie courante. Par exemple, la plupart des coins d'armoire sont à angle droit, soit 90°. Les armoires en coin, quant à elles, ont généralement un angle de 45°. Indiquez aux élèves que chaque coin comporte deux angles. Un angle de 90° est formé de deux angles de 45°, et un angle de 45° est formé de deux angles de 22,5°. Lors de l'installation de moulures couronnées, ce sont souvent des angles de 22,5° qui sont utilisés. Dans le cas des plinthes, ce sont habituellement des angles de 45° qui sont utilisés.

Les élèves doivent pouvoir tracer la mesure approximative de divers angles en se servant de leur connaissance des angles de référence. Par exemple, ils devraient pouvoir tracer un angle de 50° parce qu'ils sont capables d'évaluer que cette mesure se situe entre 45° et 60°.

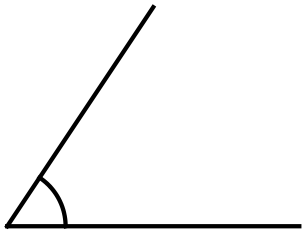
Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :

  Estime la mesure de l'angle ci-dessous en te servant des angles de référence comme guide.



(G6.2, G6.4)

Observation

- Demander aux élèves de trouver des exemples des 6 angles de référence dans la classe ou dans l'école.

(G6.2, G6.4)

Journal

- Demander aux élèves de tracer un angle de 30° et d'expliquer comment ils ont estimé la grandeur de l'angle.

(G6.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

5.1 Mesure, représentation et estimation d'angles

MÉ: p. 174-186

GE: p. 288-293

5.2 Bissectrices d'un angle et d'une droite perpendiculaire

MÉ: 187-197

GE: p. 294-298

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G6 Démontrer une compréhension des angles, y compris des angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants en :

- **les traçant;**
- **les reproduisant;**
- **les construisant;**
- **les bissectant;**
- **résolvant des problèmes.**

(suite)

[C, CE, RP, T, V]

Indicateurs de rendement:

G6.7 *Expliquer à l'aide de schémas comment des angles peuvent être reproduits de diverses façons, ex. : Mira, rapporteur, compas, règle droite, équerre, logiciel de géométrie dynamique.*

G6.8 *Reproduire, avec et sans l'aide de la technologie, des angles de diverses façons.*

G6.6 *Résoudre un problème contextualisé comportant des angles.* (suite)

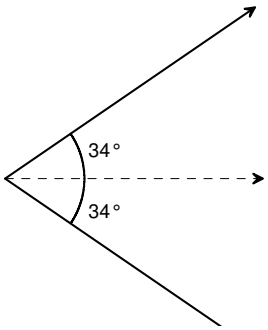
G6.9 *Bissecter un angle de diverses façons.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèvent peuvent utiliser différentes méthodes pour reproduire un angle. Un Mira peut être utilisé, par exemple, pour reproduire la réflexion d'un angle.

Un autre outil est la fausse équerre (voir l'image ci-dessous), qui est un outil ajustable utilisé par les menuisiers pour reproduire des angles.

Il existe également diverses méthodes pour diviser des angles en deux parties égales. Les élèves peuvent utiliser un rapporteur, un compas, un Mira, le pliage de papier ou une équerre de charpentier pour diviser un angle en deux parties égales (tracer une bissectrice).



Discutez avec les élèves de situations de la vie courante et en milieu de travail où il est nécessaire de diviser des angles en deux parties égales. Un exemple est lorsqu'un menuisier installe des moulures dans un coin (pas toujours un angle droit). Les moulures doivent être coupées à un angle qui fait en sorte que les morceaux s'emboîtent parfaitement. Le menuisier trace une bissectrice de l'angle de coin.

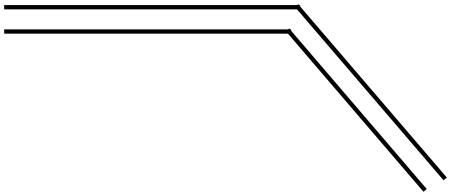
L'outil compas du logiciel Notebook pour les tableaux blancs électroniques est utile pour diviser des angles en deux parties égales et les reproduire.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :
  (i) Stella construit une terrasse et l'un des coins sera semblable à l'image ci-dessous. Elle doit diviser l'angle en deux parties égales pour faire la bonne coupe. À quel angle devrait-elle couper les planches?



(G6.5, G6.8, G6.9)

  (ii) Stella doit reproduire l'angle de ce coin pour l'autre coin. Explique et illustre comment elle peut reproduire cet angle.

(G6.6, G6.9)

Performance

- Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :

  Un menuisier construit une terrasse en forme d'octogone.

  (i) Détermine les angles auxquels les planches doivent être coupées.
  (ii) Divise un des angles en deux parties égales et vérifie si ça fonctionne. (G6.6, G6.9)

- Demander aux élèves de faire l'activité de pliage de papier suivante :
  (i) Construit un angle de 60°sur une feuille mobile et identifie les côtés par A et par B.
  (ii) Plie la feuille à partir du sommet de l'angle en sorte que le côté A coïncide parfaitement avec le côté B.
  (iii) Trace la bissectrice de l'angle en dessinant une ligne le long du pli.
  (iv) Mesure chacun des angles pour vérifier qu'ils sont égaux.

(G6.9)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

5.1 Mesure, représentation et estimation d'angles

MÉ: p. 174-186

GE: p. 288-293

5.2 Bissectrices d'un angle et d'une droite perpendiculaire

MÉ: 187-197

GE: p. 294-298

Liens Internet

Comment utiliser un Mira

http://www.cpfpp.ab.ca/uploads/glossary/pdf30.pdf

Comment utiliser une équerre de charpentier

5min.com/video/Using-a-Framing-Square-61997573
[en anglais seulement]

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G5 Résoudre des problèmes comportant des droites parallèles, perpendiculaires et des sécantes, ainsi que les paires d'angles ainsi formés.

[C, L, RP, V]

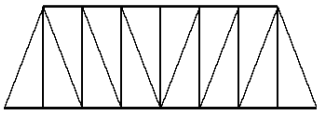
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves ont étudié les droites perpendiculaires et parallèles en 7e année (7FE3). Lorsque des droites sont parallèles, elles ne se croisent pas et la distance perpendiculaire entre les droites à différents points est égale. Des droites perpendiculaires se croisent à 90°. Dans le présent module, vous vous pencherez davantage sur les relations entre les angles lorsque des droites perpendiculaires et parallèles sont coupées par une sécante.

Indicateurs de rendement:

G5.1 *Trier un ensemble de droites en droites parallèles, perpendiculaires ou ni l'une ni l'autre et justifier le tri.*

Les élèves apprendront à distinguer, par inspection, les droites parallèles des droites non parallèles et les droites perpendiculaires des droites non perpendiculaires. Des schémas et des photos peuvent alimenter la discussion. Le modèle réduit du pont à poutres à treillis présenté ci-dessous en est un exemple.



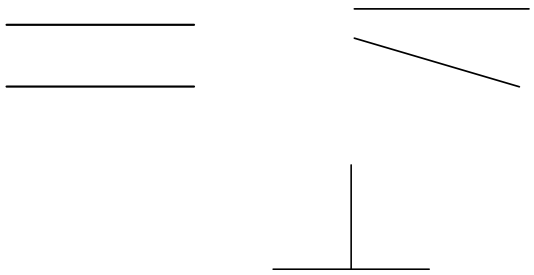
Lors de l'étude des droites parallèles et perpendiculaires, divers objets dans la classe peuvent être utilisés (p. ex., tableau blanc, tuiles, fenêtres). Le motif d'une courtepointe, la main courante d'un escalier mécanique, une carte routière, ou même un échafaudage de construction peuvent aussi être utilisés en exemple pour illustrer les droites parallèles et perpendiculaires. Les élèves peuvent ensuite définir les termes « parallèle » et « perpendiculaire » en fonction de leurs observations. Les élèves n'ont pas à prouver formellement que des droites sont perpendiculaires ou parallèles.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Observation

- Demander aux élèves d'indiquer si les paires de droites suivantes sont perpendiculaires, parallèles ou ni l'une ni l'autre.



(G5.1)

Performance

- Demander aux élèves de donner des exemples de droites parallèles et perpendiculaires dans le monde, que ce soit en les traçant eux-mêmes ou en découpant des images dans des revues ou des journaux. Un panneau de basketball constitue un exemple d'objet qui comporte des droites parallèles et des droites perpendiculaires.

(G5.1)

- Les élèves pourraient concevoir et construire un pont en bâtonnets de bois. Pour repérer les droites, ils pourraient colorier en bleu les bâtonnets qui sont parallèles, en rouge, les bâtonnets qui sont perpendiculaires, et tous les autres de différentes couleurs.

(G5.1)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

5.3 Droites non parallèles et non sécantes

MÉ: p. 198-208

GE: p. 299-302

5.4 Droites parallèles et sécantes

MÉ: 209-223

GE: p. 303-309

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G5 Résoudre des problèmes comportant des droites parallèles, perpendiculaires et des sécantes, ainsi que les paires d'angles ainsi formés. ***(suite)***

[C, L, RP, V]

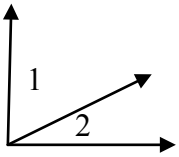
Indicateurs de rendement:

G5.2 *Tracer et décrire des angles complémentaires et supplémentaires.*

G5.3 *Identifier, dans un ensemble d'angles, des angles adjacents qui ne sont ni complémentaires ni supplémentaires.*

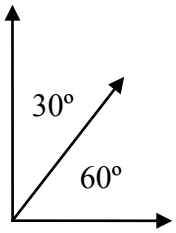
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les angles adjacents sont deux angles qui ont un sommet et un côté en commun et qui se situent de part et d'autre du côté commun.



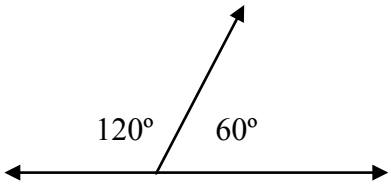
Les angles complémentaires et supplémentaires sont des termes nouveaux pour les élèves. Deux angles sont complémentaires si la somme des angles donne 90°, et deux angles sont supplémentaires si la somme des angles donne 180°.

Angles complémentaires



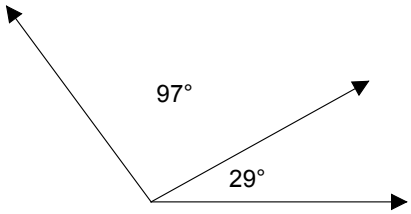
Angles adjacents et complémentaires

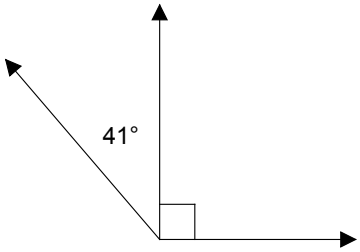
Angles supplémentaires



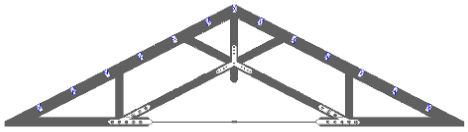
Angles adjacents et supplémentaires

Certains angles adjacents ne sont ni complémentaires ni supplémentaires.





En observant la ferme ci-dessous, les élèves peuvent déterminer quels angles sont adjacents, complémentaires ou supplémentaires.



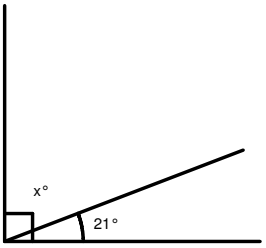
Vous devriez aussi indiquer aux élèves qu'il y a des situations où les angles complémentaires et supplémentaires ne sont pas des angles adjacents.

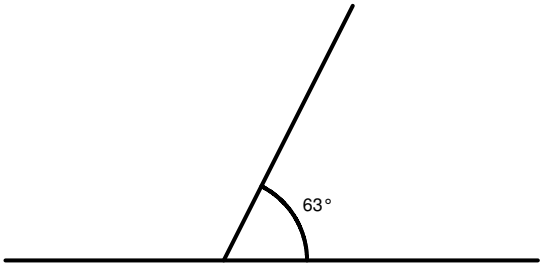
Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de déterminer les angles manquants dans des schémas comme ceux présentés ci-dessous.





(G5.2)

- Demander aux élèves de résoudre le problème suivant : Sophie utilise une scie à onglets combinée pour couper des planches qui serviront à construire une maisonnette montée dans un arbre. Le plus grand angle sur la scie est 45°. Explique comment elle pourrait s'y prendre pour couper une planche à 60°.

(G5.3)

Performance

- En se servant du pont en bâtonnets de bois de la p. 103, demander aux élèves de déterminer tous les angles complémentaires et supplémentaires.

(G5.2)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

5.3 Droites non parallèles et non sécantes

MÉ: p. 198-208

GE: p. 299-302

5.4 Droites parallèles et sécantes

MÉ: 209-223

GE: p. 303-309

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G5 Résoudre des problèmes comportant des droites parallèles, perpendiculaires et des sécantes, ainsi que les paires d'angles ainsi formés. ***(suite)***

[C, L, RP, V]

Indicateurs de rendement:

G5.4 *Identifier et nommer des paires d'angles formés par des droites parallèles et une sécante, y compris des angles correspondants, opposés par le sommet, alternes-internes, alternesexternes, internes situés du même côté de la sécante et externes situés du même côté de la sécante.*

G5.5 *Expliquer, à l'aide de schémas, la relation entre les angles formés par des droites parallèles et une sécante.*

G5.6 *Déterminer, à l'aide des relations entre les angles, les mesures des angles formés par des droites parallèles et une sécante.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

À l'aide d'un schéma, les élèves devraient être en mesure de reconnaître les différents types d'angles qui sont formés lorsque deux droites parallèles sont coupées par une sécante. Ils doivent mesurer tous les angles et déterminer quels angles sont égaux et lesquels sont supplémentaires. À partir de là, ils pourront dégager les différentes relations existantes lorsque des droites parallèles sont coupées par une sécante. Dans le schéma ci-dessous, les angles externes sont numérotés 1, 2, 7 et 8 et les angles internes, 3, 4, 5 et 6.

(i) angles correspondants (p. ex., 2 et 6)

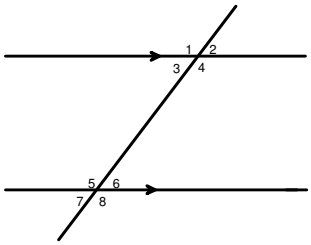
(ii) angles opposés par le sommet (p. ex. 1 et 4)

(iii) angles alternes-internes (p. ex. 4 et 5)

(iv) angles alternes-externes (p. ex. 2 et 7)

(v) angles internes situés du même côté de la sécante (p. ex. 3 et 5)

(vi) angles externes situés du même côté de la sécante (p. ex. 1 et 7)



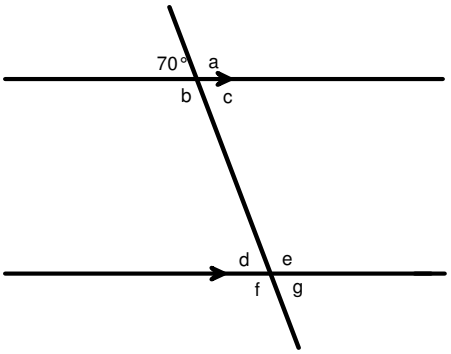
Les élèves pourraient étudier ces angles dans le contexte d'un stationnement. Lorsque les travailleurs peignent les lignes d'un stationnement, ils veulent tracer des lignes qui sont parallèles les unes par rapport aux autres. Par conséquent, les lignes d'un stationnement sont un bel exemple des relations entre les angles créés par les droites parallèles et une sécante. À l'aide de craies, les élèves peuvent déterminer divers types d'angles dans le stationnement de l'école. Par la suite, il peuvent mesurer ces angles pour trouver quels angles sont égaux et lesquels sont supplémentaires.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de trouver les mesures des angles manquants.



(G5.5, G5.6)

Journal

- Demander aux élèves de répondre à la question suivante :

  Pourquoi, selon toi, les lignes dans un stationnement sont-elles habituellement peintes parallèlement les unes aux autres?

(G5.5)

Performance

- Utiliser du ruban pour créer deux droites parallèles coupées par une sécante sur le plancher. Regrouper les élèves en équipes de deux. L'élève A se place sur un angle. L'élève B choisit une carte pour indiquer à l'élève A de se déplacer vers un angle adjacent, un angle opposé par le sommet, etc. Les élèves échangent leur rôle au bout de 10 déplacements.

  Cette activité pourrait aussi être faite à partir de droites tracées sur du papier et de jetons de couleur pour représenter chaque type d'angle.

(G5.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

5.3 Droites non parallèles et non sécantes

MÉ: p. 198-208

GE: p. 299-302

5.4 Droites parallèles et sécantes

MÉ: 209-223

GE: p. 303-309

Liens Internet

- *http://mathenpoche.sesamath.net/5eme/pages/geometrie/chap5/serie3/exo1/G5s3ex1_an.swf*
- *http://www.college-amiral.com/extranet/img/math/cours/cinq/Angles.pdf*
- *http://homeomath.imingo.net/anglepar.htm#prop*
- *http://biblio.alloprof.qc.ca/PagesAnonymes/DisplayFiches.aspx?ID=2060*

  Sur ces pages Web, les élèves peuvent en apprendre davantage sur les angles formés par des droites parallèles et une sécante.

- *http://www.sanslivre.com/fr-C/math/angles/*

  Ce site propose des activités interactives en mathématiques.

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G5 Résoudre des problèmes comportant des droites parallèles, perpendiculaires et des sécantes, ainsi que les paires d'angles ainsi formés. ***(suite)***

[C, L, RP, V]

Indicateurs de rendement:

G5.7 *Expliquer, à l'aide d'exemples, pourquoi les relations entre les angles ne s'appliquent pas lorsque les droites ne sont pas parallèles.*

G5.8 *Déterminer si des droites ou des plans sont perpendiculaires ou parallèles, ex. : mur perpendiculaire au plancher, et décrire la stratégie utilisée.*

G5.9 *Résoudre un problème contextualisé comportant des angles formés par des droites parallèles et une sécante (y compris des sécantes perpendiculaires).*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Vous devriez aussi présenter aux élèves un problème où vous leur fournirez des droites non parallèles coupées par une sécante et dans lequel ils devront mesurer chacun des angles. Ils devraient se rendre compte que les mêmes relations observées auparavant entre les angles (correspondants, alternes-internes, alternes-externes, internes situés du même côté de la sécante et externes situés du même côté de la sécante) n'existent pas.

Les élèves doivent apprendre à déterminer, justification à l'appui, si des droites données sont perpendiculaires ou parallèles. Pour déterminer si des droites sont perpendiculaires, ils peuvent utiliser un rapporteur, une équerre de charpentier ou les triplets pythagoriciens. Par exemple, un installateur de revêtements de sol veut s'assurer que le coin d'une pièce est à angle droit; un triplet pythagoricien 3-4-5 pourrait être utilisé.

Pour définir des droites parallèles, les élèves peuvent tracer une sécante, puis utiliser les propriétés des angles pour confirmer que les droites sont parallèles.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

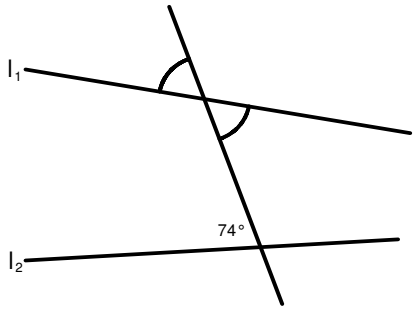
Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

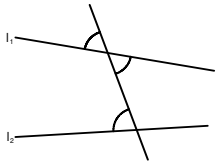
- Remettre aux élèves trois schémas différents pour le même problème. Leur demander de choisir le schéma qu'ils veulent utiliser pour résoudre le problème suivant :

  Utilise les mesures d'angle pour déterminer si les droites sont parallèles

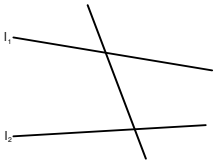
  Option 1 (G5.6, G5.8)



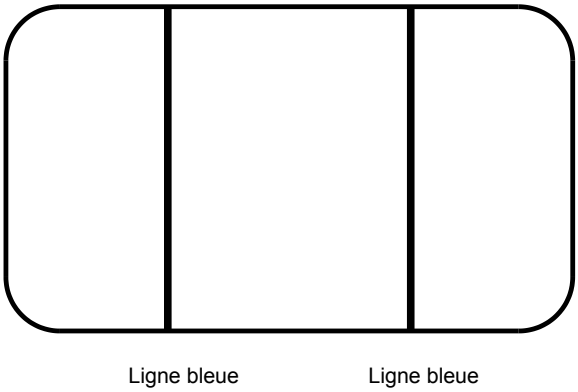
Option 2



Option 3



- Expliquer aux élèves que le schéma ci-dessous est un dessin architectural d'une surface de glace. Leur demander de déterminer si les lignes bleues sont parallèles.



(G5.8)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

5.3 Droites non parallèles et non sécantes

MÉ: p. 198-208

GE: p. 299-302

5.4 Droites parallèles et sécantes

MÉ: 209-223

GE: p. 303-309

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G1 Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

[C, L, R, RP]

Indicateurs de rendement:

G1.1 *Déterminer, expliquer et vérifier une stratégie telle que :*

- *deviner et vérifier;*
- *rechercher une régularité;*
- *établir une liste systématique;*
- *dessiner ou élaborer un modèle;*
- *éliminer des possibilités;*
- *simplifier le problème initial;*
- *travailler à rebours;*
- *élaborer des approches différentes;*

pour résoudre un casse-tête ou pour gagner un jeu.

G1.2 *Identifier et corriger toute erreur dans une solution d'un casse-tête ou une stratégie pour gagner un jeu.*

G1.3 *Concevoir une variante d'un casse-tête ou d'un jeu et décrire une stratégie pour résoudre le casse-tête ou pour gagner le jeu.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Il est entendu que ce résultat d'apprentissage sera intégré tout au long du cours au moyen de casse-tête et de jeux axés sur le glissement, la rotation, la construction et la déconstruction. Ces jeux ont pour but d'aider les élèves a améliorer leur raisonnement spatial et à perfectionner leurs stratégies de résolution de problèmes.

Les élèves tireront davantage profit de la résolution de casse-tête et des jeux s'ils prennent le temps de réfléchir à leur démarche.

Demandez-leur de choisir un des casse-tête ou un des jeux qu'ils ont faits et de répondre, par écrit, aux questions suivantes :

- Expliquez les règles du jeu en vos mots. Montrez ces règles à un autre élève. Est-il d'accord avec vos explications? D'autres élèves ont-ils trouvé des lacunes dans ces règles?
- Qu'avez-vous fait si vous avez été bloqué à une étape ou à une autre? Expliquez en mots ou à l'aide de schémas les stratégies que vous avez mises de l'avant pour résoudre le casse-tête ou pour terminer le jeu.
- Quel conseil d'ordre général donneriez-vous aux autres élèves qui voudraient résoudre le casse-tête ou faire le jeu?

Les élèves pourraient trouver plus facile de consigner leurs réflexions s'ils en parlent pendant qu'ils font leur casse-tête ou qu'ils jouent à leur jeu. Ils pourraient alors demander à leur partenaire de prendre des notes.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Journal

- Demander aux élèves de choisir un casse-tête ou un jeu qu'ils ont fait et d'indiquer, par écrit, les stratégies de résolution de problème qu'ils ont utilisées pour résoudre le casse-tête ou terminer le jeu. Lesquelles ont fonctionné et lesquelles n'ont pas fonctionné?

- Les élèves pourraient rédiger des conseils pour les casse-tête qu'ils ont trouvés intéressants, puis les remettre à un autre élève pour vérifier s'ils lui sont utiles.

Ressources et notes

Lien Internet

- *http://www.muscler-votre-cerveau.com*

- *http://woodlands-junior.kent.sch.uk/maths/shapes/angles.html#Angles*
  [en anglais seulement]

  Le site Web Maths Zone offre divers jeux en lien avec les angles.

Le théorème de Pythagore

Durée suggérée: 12 heures

Aperçu du module

Orientation et contexte

Dans le présent module, les élèves vérifieront le théorème de Pythagore et s'en serviront pour résoudre des problèmes. Le théorème de Pythagore est utilisé tous les jours par des gens de nombreux horizons. Des exemples liés à divers métiers et professions seront présentés pour approfondir la compréhension qu'ont les élèves de ce théorème.

On peut soutenir que le théorème de Pythagore est l'équation mathématique la plus puissante utilisée dans l'industrie de la construction. Il permet d'agrandir des dessins, de poser des fondations et de créer de parfaits angles droits. Les charpentiers peuvent l'utiliser pour conserver la perpendicularité de leurs travaux. Les dessinateurs s'en servent pour s'assurer de l'exactitude de leurs dessins architecturaux.

On peut se servir du théorème de Pythagore pour calculer des distances inaccessibles telles que la hauteur d'une montagne, la largeur d'une rivière, la distance jusqu'à la planète Mars ou le diamètre du système solaire. L'utilisation du théorème est omniprésente et puissante.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG

Développer le sens spatial.

RAS G1

Analyser des casse-têtes et des jeux comportant leraisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

RAS G2

Démontrer une compréhension du théorème de Pythagore en :

- identifiant des situations comportant des triangles rectangles;
- vérifiant la formule;
- appliquant la formule;
- résolvant des problèmes.

RAG

Développer le raisonnement algébrique.

RAS A1

Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait :

- au périmètre;
- à l'aire;
- **au théorème de Pythagore;**
- aux rapports trigonométriques de base;
- à la rémunération.

Processus mathématiques

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

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

9e année	10e année	11e année
Géométrie		
9N5. Déterminer la racine carrée des nombres rationnels positifs qui sont des carrés parfaits. [C, L, R, RP, T] 9N6. Déterminer une racine carrée approximative des nombres rationnels positifs qui ne sont pas des carrés parfaits. [C, L, R, RP, T]	G1. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP] G2. Démontrer une compréhension du théorème de Pythagore en : • identifiant des situations comportant des triangles rectangles; • vérifiant la formule; • appliquant la formule; • résolvant des problèmes. [C, L, RP, V]	N1. Analyser des jeux et des casse-tête comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP] G1. Résoudre des problèmes comportant deux et trois triangles rectangles. [L, RP, V, T]
Algèbre		
non traité	A1. Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait : • au périmètre; • à l'aire; • **au théorème de Pythagore;** • aux rapports trigonométriques de base; • à la rémunération. [C, CE, L, R, RP]	A1. Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules relatives: • au volume et à la capacité; • à l'aire totale; • à la pente et au taux de variation; • aux intérêts simples; • aux frais financiers. [L, R, RP]

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G2. Démontrer une compréhension du théorème de Pythagore en :

- **identifiant des situations comportant des triangles rectangles;**
- **vérifiant la formule;**
- **appliquant la formule;**
- **résolvant des problèmes.**

[C, L, RP, V]

Indicateur de rendement:

G2.1 *Décrire des applications historiques et contemporaines du théorème de Pythagore.*

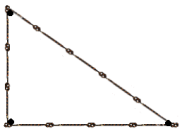
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans le présent module, des applications dans la vie courante seront utilisées pour montrer l'importance et la pertinence du théorème de Pythagore. Les élèves ont été initiés à cette notion en 8e année (8FE1). Dans tout triangle rectangle, le carré de la mesure de l'hypoténuse correspond à la somme des carrés de la mesure des deux autres côtés. Les élèves doivent apprendre à représenter cette relation de façon symbolique: $(\text{hypoténuse})^2 = (\text{cathète})^2 + (\text{cathète})^2$. Vous aurez peut-être à revoir avec les élèves les parties d'un triangle rectangle et leur relation avec le théorème de Pythagore. De plus, une connaissance de base des concepts de carré et de racine carrée d'un nombre est requise. Les élèves devraient avoir vu ces notions en 9e année (9N5, 9N6), mais une révision pourrait s'avérer nécessaire.

Souvent, les côtés d'un triangle rectangle sont nommés a, b, et c, où c est l'hypoténuse et a et b, les cathètes. Ainsi, d'un tel triangle on peut tirer la relation suivante : $a^2 + b^2 = c^2$. Les élèves ne doivent pas s'en tenir qu'à cette façon de nommer les variables, puisque les variables représentant les côtés ne se limitent pas seulement à a, b et c.

Une interprétation de l'aire stipule que si on construit un carré à partir de chaque côté d'un triangle rectangle, la somme des aires des deux plus petits carrés sera égale à l'aire du carré construit à partir du plus long côté du triangle.

Pythagore est né à la fin du VIe siècle avant Jésus-Christ, sur l'île de Samos, en Grèce antique. Philosophe grec et chef religieux, il fut responsable d'importants progrès en mathématiques, en astronomie et en théorie de la musique. Il semble que les arpenteurs égyptiens, auxquels on avait donné le nom de « tendeurs de cordes », utilisaient la réciproque du théorème de Pythagore pour les aider à obtenir des angles parfaits dans la construction des immeubles et des pyramides. Ils utilisaient une corde comportant 12 nœuds à intervalles réguliers.



Quand la corde était fixée au sol à l'aide de fiches suivant les dimensions 3-4-5, il en résultait un triangle rectangle. Il semble que les arpenteurs ne connaissaient que le triangle 3-4-5. C'est Pythagore qui a généralisé cette relation à tous les triangles rectangles et c'est à lui que revient le crédit d'en avoir fait la première démonstration géométrique.

Il existe de nombreuses situations où le théorème de Pythagore peut être utile. Les cas d'utilisation types incluent la détermination de la hauteur qu'une échelle peut atteindre sur un mur et de la longueur de la diagonale d'un carré ou d'un rectangle. On l'utilise pour déterminer des mesures indirectes (p. ex. la largeur d'une rivière, la hauteur d'un arbre) et elle constitue la base du calcul de la distance entre deux points. Dans les problèmes nécessitant l'application du théorème de Pythagore, des objets comme des immeubles, des poteaux et des tours sont souvent utilisés. Les élèves devraient se rendre compte que, à moins d'avis contraire, on présume que ces objets sont toujours perpendiculaires au sol.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation	Ressources et notes
Projet • Les élèves pourraient faire une recherche sur Pythagore et sa contribution aux mathématiques modernes. (G2.1)	**Ressource autorisée** *Les mathématiques au travail 10* 7.1 Théorème de Pythagore MÉ: p. 272-282 GE: p. 410-418
Journal • Demander aux élèves de formuler un problème qui nécessite l'application du théorème de Pythagore. (G2.1)	7.5 Mesure d'angles et résolution de problèmes comportant des triangles rectangles MÉ: p. 307-319 GE: p. 436- 445
Performance • Remettre aux élèves un bout de corde et un marqueur. Leur demander d'inscrire 11 marques à égale distance sur la corde, ce qui divisera la corde en 12 sections égales. Expliquer qu'en Égypte ancienne, on se servait d'une corde similaire pour s'assurer d'avoir des angles droits lors de l'établissement des limites des champs. (i) Demander aux élèves comment les Égyptiens de l'Égypte ancienne se servaient de cette corde pour s'assurer d'avoir des angles droits. (ii) Demander aux élèves de déterminer quelle aurait été la longueur des côtés des triangles. (G2.1)	**Ressource complémentaire** Conseil sectoriel de la construction: *http://www.csc-ca.org/fr*
• Demander aux élèves quels objets de la liste suivante supposent des angles droits. Les élèves pourraient répondre avec le pouce en l'air ou en bas, avec des cartes oui/non ou un système de réponses interactifs. (i) murs (ii) téléviseurs (iii) cadres (iv) remises (v) alignemen de pneus (vi) piscines (vii) jonctions des murs (viii) colonnes (G2.1)	

Algèbre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

A1 Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait :

- **au périmètre;**
- **à l'aire;**
- **au théorème de Pythagore;**
- **aux rapports trigonométriques de base;**
- **à la rémunération.**

[C, CE, L, R, RP]

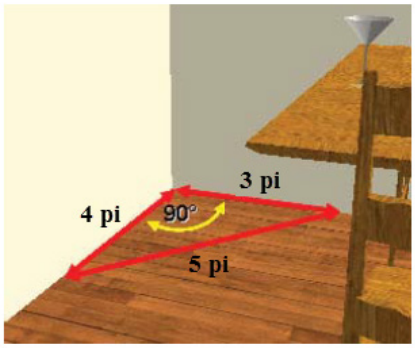
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Il est entendu que ce résultat d'apprentissage sera intégré tout au long du cours. Les élèves ont déjà résolu des problèmes de périmètre (M3), d'aire (M4) et de revenu (N2). Dans le présent module, les problèmes nécessiteront la manipulation et l'application de formules relatives au théorème de Pythagore.

Indicateur de rendement:

A1.6 *Décrire, à l'aide des exemples, comment une formule donnée est employée dans un métier ou un emploi.*

Le théorème de Pythagore est utile dans bon nombre de métiers. Dans l'industrie de la construction, la méthode 3-4-5 est utilisée pour établir le périmètre des immeubles, pour s'assurer que les coins sont à angle droit et pour calculer la longueur des chevrons et la longueur des limons d'escalier.



Les plombiers utilisent cette méthode pour calculer la longueur des tuyaux de plomberie. Les opérateurs de grue et les monteurs s'en servent pour calculer la longueur de la flèche et la longueur des élingues utilisées pour soulever des charges. Les dessinateurs se servent de cette méthode pour vérifier l'exactitude de leurs dessins architecturaux.

Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement algébrique.

Stratégies d'évaluation	Ressources et notes
Entrevue • Demander aux élèves comment ils pourraient s'assurer qu'un mur est perpendiculaire au plancher si le seul outil à leur disposition est un ruban à mesurer. (A1.6)	
Papier et crayon • Christian dispose des formes pour les semelles de fondation en ciment d'une maison. Les dimensions de cette dernière sont de 36 pieds par 48 pieds. Détermine la longueur que doit mesurer la diagonale du rectangle pour que les coins de la maison soient à angle droit. (A1.6) • Vérifie si un carré de courtepointe est réellement un carré. (A1.6)	

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G2 Démontrer une compréhension du théorème de Pythagore en :

- **identifiant des situations comportant des triangles rectangles;**
- **vérifiant la formule;**
- **appliquant la formule;**
- **résolvant des problèmes.**

(suite)

[C, L, RP, V]

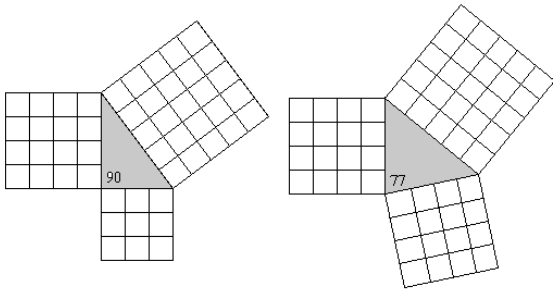
Indicateurs de rendement:

G2.2 *Expliquer, à l'aide de schémas, pourquoi le théorème de Pythagore ne s'applique qu'aux triangles rectangles.*

G2.3 *Vérifier le théorème de Pythagore à l'aide d'exemples et de contre-exemples, y compris des schémas, du matériel concret et de la technologie.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves devraient utiliser des grilles qui s'appliquent à des triangles rectangles et à des triangles non rectangles pour confirmer que le théorème de Pythagore ne vaut que pour les triangles rectangles. Ci-dessous, des carrés ont été tracés sur chaque côté des triangles. Les élèves pourraient comparer l'aire du carré construit sur l'hypoténuse du triangle à celle des carrés construits sur les deux autres côtés du triangle



Pour illustrer le théorème de Pythagore, remettez aux élèves, divisés en groupes, différents triangles rectangles (ou demandez leur d'en tracer) qui ont comme mesures de côté des nombres entiers, comme le triangle 3 cm, 4 cm, 5 cm, le triangle 6 cm, 8 cm, 10 cm ou le triangle 5 cm, 12 cm, 13 cm. Demandez aux élèves de découper des carrés dans du papier quadrillé en centimètres de manière à ce que les côtés de chaque carré soient de la même longueur que les côtés du triangle. Ensuite, ils posent les carrés sur les côtés du triangle, tel qu'il est illustré, et trouvent l'aire de chaque carré. Demandez aux élèves ce qu'ils observent. Une autre possibilité, plutôt que de découper des carrés, serait de compter le nombre de blocs pour voir s'il y a une constante. Le recours à la technologie, comme un tableau blanc interactif ou du matériel de manipulation pour rétroprojecteur sur le théorème de Pythagore, pourrait aussi s'avérer utile.

Les élèves devraient se servir du théorème de Pythagore pour déterminer si trois segments de droite d'une longueur donnée forment un triangle rectangle. Il ne s'agit pas tant ici de trouver la longueur des côtés d'un triangle, que de démontrer l'égalité $c^2 = a^2 + b^2$. Il existe à cette fin des sites Web interactifs, ainsi que l'application théorème de Pythagore que l'on trouve dans la galerie de Notebook.

Les élèves pourraient approfondir le théorème de Pythagore en faisant l'activité suivante :

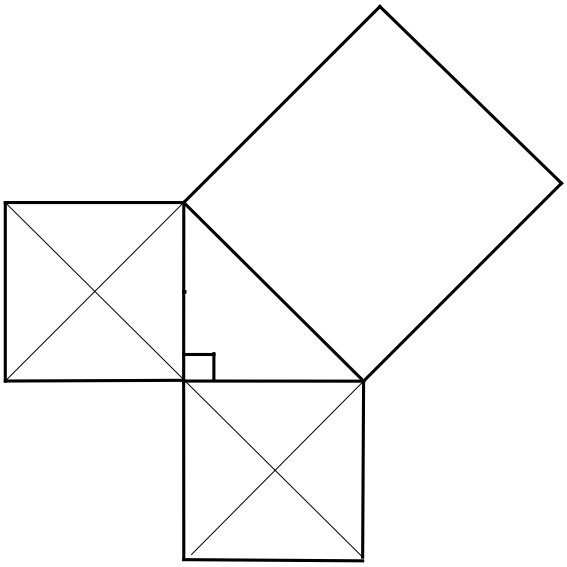
- Prenez deux morceaux de corde – un de 3 pieds et l'autre, de 4 pieds.
- Déposez les morceaux de corde sur le plancher. Étendez les bien droit. Tenez l'un des bouts de chacun des morceaux ensemble. Déplacez l'un des morceaux jusqu'à ce que l'angle créé là où les bouts se rejoignent soit un angle droit.
- Discutez de la façon dont on peut vérifier qu'il s'agit d'un angle droit.
- Mesurez la distance entre le bout libre d'un des morceaux et le bout libre de l'autre morceau.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Performance

- Le théorème de Pythagore peut être vérifié au moyen de l'activité qui suit. Les élèves peuvent tracer le diagramme illustré ci-dessous sur une autre feuille, découper les quatre triangles dans chacun des deux petits carrés égaux et les disposer pour couvrir complètement le grand carré. L'enseignant peut demander aux élèves de décrire, en leurs mots, ce qu'ils observent.



(G2.3)

- Les élèves peuvent construire des triangles en utilisant 12, 24 et 30 cure-dents. Ensuite, ils doivent appliquer le théorème de Pythagore pour vérifier s'il s'agit de triangles rectangles.

(G2.3)

Journal

- Les élèves peuvent demander à un triangle rectangle d'écrire aux autres types de triangles en leur précisant quelles sont les qualités « spéciales » qui en font un triangle « supérieur ».

(G2.2)

Papier et crayon

- Demander aux élèves de dessiner des triangles autres que des triangles rectangles. Par la suite, leur demander de mesurer la longueur des côtés et de vérifier si le théorème de Pythagore s'applique dans le cas des triangles non rectangles.

(G2.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

7.1 Théorème de Pythagore

MÉ: p. 272-282

GE: p. 410-418

7.5 Mesure d'angles et résolution de problèmes comportant des triangles rectangles

MÉ: p. 307-319

GE: p. 436- 445

Lien Internet

www.k12pl.nl.ca
[en anglais seulement]

Le site d'apprentissage professionnel dont l'adresse figure ci-dessus comprend une capsule vidéo dans laquelle on peut voir des élèves en train d'étudier le théorème de Pythagore.

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G2 Démontrer une compréhension du théorème de Pythagore en :

- **identifiant des situations comportant des triangles rectangles;**
- **vérifiant la formule;**
- **appliquant la formule;**
- **résolvant des problèmes.**

(suite)

[C, L, RP, V]

Indicateurs de rendement:

G2.4 *Déterminer si un triangle donné est un triangle rectangle à l'aide du théorème de Pythagore.*

G2.5 *Expliquer pourquoi un triangle dont le rapport de la longueur des côtés est 3 : 4 : 5 est un triangle rectangle.*

G2.6 *Expliquer comment le rapport de la longueur des côtés 3 : 4 : 5 peut servir à déterminer si le coin d'un objet à trois dimensions donné est un angle droit (90º) ou si un parallélogramme donné est un rectangle.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

La réciproque du théorème de Pythagore stipule que si, dans un triangle, les mesures des côtés a, b et c sont telles que $a^2 + b^2 = c^2$, alors ce triangle est un triangle rectangle. Une fois que les élèves ont compris que le théorème de Pythagore ne s'applique qu'aux triangles rectangles, ils peuvent l'utiliser pour déterminer si un triangle est à angle droit. Des exemples de triangles rectangles et de triangles non rectangles devraient être présentés aux élèves. Par exemple, les élèves devraient être capables de déterminer que si on leur fournit des mesures de côté de 6, 8 et 10 cm, il s'agit d'un triangle rectangle et que si on leur donne des mesures de côté de 6, 7 et 9 cm, il est question d'un triangle non rectangle.

Un triplet pythagoricien consiste en trois nombres entiers positifs a, b et c vérifiant $c^2 = a^2 + b^2$. Un triplet pythagoricien est habituellement présenté sous la forme (a, b, c) et un des exemples les plus connus est le triplet (3, 4, 5). Si (a, b, c) est un triplet pythagoricien, il en va de même pour (ka, kb, kc) pour tout entier positif k. Par exemple, comme (3, 4, 5) est un triplet pythagoricien, il en va de même pour (6, 8, 10). L'équerre de charpentier est un bon exemple de cette règle.

Pour dire d'un parallélogramme que c'est un rectangle, il suffit de trouver un angle droit. Les élèves doivent pouvoir se servir du rapport 3 : 4 : 5 pour illustrer qu'un des triangles d'un parallélogramme est un triangle rectangle, ce qui prouve que le parallélogramme est un rectangle.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Détermine si les triangles suivants, dont les mesures des côtés sont données, sont des triangles rectangles. (Note à l'enseignant : d'autres unités, comme des pieds ou des pouces, pourraient aussi être utilisées.)

  (i) 9 cm, 12 cm, 15 cm

  (ii) 16 mm, 29 mm, 18 mm

  (iii) 9 m, 7 m, 13 m

  (G2.4, G2.5)

- Kevin construit un garage sur un plancher qui mesure 18 pieds par 24 pieds.

  (i) Calcule la longueur de la diagonale du plancher rectangulaire.

  (ii) Kevin établit que la longueur de la diagonale est de 29,5 pieds. Les angles des coins du garage sont-ils des angles droits? Justifie ta réponse.

  (G2.4, G2.7, A1.1)

- Les charpentiers se servent souvent d'un triangle 3-4-5 pour vérifier si les coins sont à angle droit (90°). Explique pourquoi cela fonctionne.

  (G2.6)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

7.1 Théorème de Pythagore

MÉ: p. 272-282

GE: p. 410-418

7.5 Mesure d'angles et résolution de problèmes comportant des triangles rectangles

MÉ: p. 307-319

GE: p. 436- 445

Liens Internet

- *http://www.pbs.org/wgbh/nova/proof/puzzle/theorem.html* [en anglais seulement]

  Dans ce site, les élèves peuvent représenter graphiquement le théorème de Pythagore en déplaçant deux petits carrés pour couvrir l'aire du grand carré.

- *http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/truc_mat/pythagor/textes/Le_theor.htm*

  http://www.palais-decouverte.fr/index.php?id=836

  Ces sites démontrent le théorème de Pythagore à l'aide d'animations.

- *http://loiclecardonnel.free.fr/pyth/pyth.htm*

  Il s'agit d'un site Web permettant de faire des exercices avec le théorème de Pythagore.

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G2, A1 *Suite*

Indicateurs de rendement:

G2.7 *Résoudre un problème à l'aide du théorème de Pythagore.*

A1.1 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui ne doit pas être transformée.*

A1.2 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui doit être transformée.*

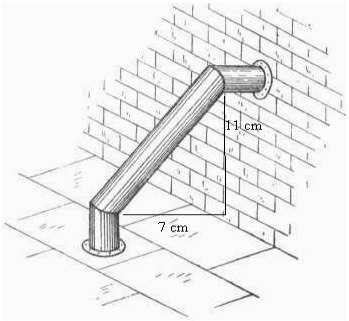
A1.4 *Concevoir et résoudre un problème contextualisé comportant une formule.*

A1.3 *Expliquer et vérifier pourquoi différentes formes de la même formule sont équivalentes.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Comme le théorème de Pythagore décrit la relation entre les trois côtés d'un triangle rectangle, ses applications comprennent la détermination d'un côté manquant. Vous devriez présenter aux élèves des exemples dans lesquels ils doivent trouver la longueur de l'hypoténuse en fonction des mesures des deux autres côtés, et d'autres dans lesquels ils doivent trouver la longueur d'un des côtés en fonction des mesures de l'hypoténuse et de l'autre côté. Par exemple, les élèves savent qu'au baseball, la distance entre le marbre et le 2e but correspond à l'hypoténuse d'un triangle rectangle; ils peuvent donc établir cette distance sur le terrain s'ils ont la longueur d'une des lignes des buts. Ils peuvent aussi déterminer la longueur d'une ligne des buts si la mesure de l'hypoténuse est donnée.

Vous pourriez demander aux élèves de résoudre des problèmes tirés de la vie courante qui nécessitent l'application du théorème de Pythagore. Par exemple, les élèves pourraient discuter de la longueur à laquelle il faut couper le tuyau coudé illustré dans le schéma ci-dessous.



Pour trouver une cathète manquante, a ou b, les élèves peuvent réécrire la formule avant de substituer les valeurs. Les élèves peuvent aussi substituer les valeurs d'abord puis réécrire la formule. La formule peut être exprimée au moyen de symboles ou de mots.

$$(cathète)^2 + (cathète)^2 = (hypothénuse)^2 \qquad a^2 + b^2 = c^2$$

$$(cathète)^2 + (cathète)^2 - (cathète)^2 = (hypothénuse)^2 - (cathète)^2 \qquad a^2 + b^2 - b^2 = c^2 - b^2$$

$$(cathète)^2 = (hypothénuse)^2 - (cathète)^2 \qquad a^2 = c^2 - b^2$$

Il est important que vous présentiez des schémas de triangles rectangles dans différents sens. Les élèves doivent savoir que l'hypoténuse est le côté opposé à l'angle droit, peu importe le sens de la figure. Ils doivent aussi savoir que l'hypoténuse est le côté le plus long du triangle. Même si le recours à la technologie est permis, vous devriez encourager les élèves à essayer de trouver le côté inconnu sans l'aide d'une calculatrice. Cela leur permettra d'approfondir leurs compétences en calcul mental et leur sens du nombre.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de répondre à des questions comme celles qui suivent :

  (i) Roch a un jardin rectangulaire dans sa cour. Il mesure la longueur d'un des côtés du jardin et obtient 7 m; pour la diagonale, 11 m. Quelle est la longueur de l'autre côté du jardin de Roch? (Conseil : dessinez un schéma.) (G2.7, A1.3)

  (ii) Les dimensions d'un cadre rectangulaire sont de 30 cm par 50 cm. Un charpentier veut installer une entretoise diagonale entre les deux coins opposés du cadre. Quelle longueur l'entretoise doit-elle mesurer? (G2.7, A1)

  (iii) Avant de rentrer de voyage, tu achètes une image en souvenir. Pour qu'elle ne soit pas endommagée, elle a été rangée dans un tube cylindrique, qui a été déposé dans la valise. Quelle est la longueur maximale que doit avoir le tube pour que tu puisses le placer à l'intérieur de la valise?

(G2.7, A1)

  (iv) Julianne donne un bâton de hockey à son amoureux pour Noël. Elle veut l'emballer dans une boîte pour que son amoureux ne devine pas ce que c'est. Le bâton mesure 63 pouces de long. Elle se rend dans un magasin de meubles, où on peut lui donner deux boîtes :

  - une boîte de téléviseur, qui mesure 52 pouces par 10 pouces;
  - une boîte de table de salon, qui mesure 48 pouces par 48 pouces.

  Quelle boîte Julianne devrait-elle prendre? (G2.7, A1)

Performance

- Les élèves pourraient construire la plus petite boîte possible en carton pour ranger leur crayon ou leur stylo. Le crayon ou le stylo doit être intact. Les élèves devraient ajouter un pouce aux différentes mesures pour tenir compte des côtés de la boîte. Ils pourront trouver des idées sur la façon de créer leur boîte sur Internet. (G2.7, A1)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

7.1 Théorème de Pythagore

MÉ: p. 272-282

GE: p. 410-418

7.5 Mesure d'angles et résolution de problèmes comportant des triangles rectangles

MÉ: p. 307-319

GE: p. 436- 445

Liens Internet

- *http://nlvm.usu.edu/fr/nav/frames_asid_335_g_4_t_3.html*

  Vous trouverez sur ce site Web le solutionneur de triangle rectangle.

- *www.paperandmore.com* [en anglais seulement]

  http://creanoisetine.canalblog.com/archives/2007/01/26/3807931.html

  Vous trouverez sur ces sites des idées pour la fabrication d'une boîte de carton.

Géométrie

Résultats d'apprentissage spécifiques	Stratégies d'enseignement et d'apprentissage
L'élève doit pouvoir: **G1 Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.** **[C, L, R, RP]**	Il est entendu que ce résultat d'apprentissage sera intégré tout au long du cours au moyen de casse-tête et de jeux axés sur le glissement, la rotation, la construction et la déconstruction. Ces jeux ont pour but d'aider les élèves a améliorer leur raisonnement spatial et à perfectionner leurs stratégies de résolution de problèmes.
Indicateurs de rendement: G1.1 *Déterminer, expliquer et vérifier une stratégie telle que :* • *deviner et vérifier;* • *rechercher une régularité;* • *établir une liste systématique;* • *dessiner ou élaborer un modèle;* • *éliminer des possibilités;* • *simplifier le problème initial;* • *travailler à rebours;* • *élaborer des approches différentes;* *pour résoudre un casse-tête ou pour gagner un jeu.*	La formulation de problèmes est une partie importante de la résolution de problèmes. Les élèves devraient donc avoir la possibilité de créer leurs propres casse-tête ou jeux. Ils pourraient s'inspirer d'un casse-tête existant qu'ils ont déjà fait ou créer un nouveau casse-tête ou un nouveau jeu. Voici quelques idées qui pourraient aider les élèves à commencer leur projet : • Utilisez autant ou aussi peu de morceaux que vous le pouvez. • Imaginez un déplacement inattendu, puis créez un casse-tête pour lequel ce déplacement devra être fait. • Créez un motif attrayant et essayez de résoudre le casse-tête qui en résulte. • Créez un casse-tête difficile, puis créez des casse-tête plus faciles qui mènent au casse-tête plus difficile.
G1.2 *Identifier et corriger toute erreur dans une solution d'un casse-tête ou une stratégie pour gagner un jeu.* G1.3 *Concevoir une variante d'un casse-tête ou d'un jeu et décrire une stratégie pour résoudre le casse-tête ou pour gagner le jeu.*	Si les élèves inventent un jeu inspiré d'un autre qui existe déjà, suggérez-leur de réfléchir à la manière dont ils pourraient modifier le plateau de jeu, la forme des jetons, la façon dont on déplace les jetons sur le plateau ou le but du jeu.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Journal

- Demander aux élèves de décrire comment ils ont construit leurs casse-tête ou leurs jeux et les critères qu'ils ont utilisés pour déterminer si ces derniers étaient corrects.

(G1.1, G1.2)

Performance

- Demander aux élèves de remettre les casse-tête qu'ils ont créés à au moins un autre élève et d'observer ce dernier pendant qu'il essaie de le résoudre. Leur demander de discuter entre eux pour savoir si le casse-tête était plus facile ou plus difficile que prévu. Les élèves doivent vérifier si l'autre élève est resté bloqué à une étape ou à une autre du casse-tête et si c'est le cas, où il est resté bloqué et s'il a trouvé une meilleure solution. En fonction des réponses, demander aux élèves de trouver une façon d'améliorer ou de modifier leur casse-tête.

(G1.1, G1.3)

- Les élèves pourraient créer une suite de trois casse-tête; niveaux de difficulté faible, moyen et élevé. Les encourager à établir des liens entre les trois casse-tête, si possible. Par exemple, les élèves pourraient utiliser des pièces similaires ou avoir recours à la même stratégie pour les trois casse-tête. Les élèves doivent faire évaluer leurs casse-tête par un autre élève pour vérifier si ce dernier est d'accord avec le niveau de difficulté attribué au casse-tête.

(G1.1, G1.3)

Ressources et notes

Lien Internet

The Pythagorean Game

http://www.glencoe.com/sec/math/t_resources/gamezone/pdfs/mac3_04/class_ch03.pdf
[en anglais seulement]

Vous trouverez sur ce site les instructions du jeu de Pythagore, la copie originale du plateau de jeu de même que les cartes de jeu.

La trigonométrie

Durée suggérée: 18 heures

Aperçu du module

Orientation et contexte

Dans le présent module, les élèves exploreront la notion de similitude des polygones et procéderont à des généralisations à partir des régularités observées dans les triangles rectangles pour dégager les principaux rapports trigonométriques. Le sinus, le cosinus et la tangente serviront à déterminer la longueur des côtés et la mesure des angles aigus dans un triangle rectangle.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG

Développer le sens spatial.

RAS G1

Analyser des casse-têtes et des jeux comportant leraisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

RAS G3

Démontrer une compréhension de la similitude de polygones convexes, y compris des polygones réguliers et irréguliers.

RAS G4

Démontrer une compréhension des rapports trigonométriques de base (sinus, cosinus, tangente) en :

- appliquant la similitude aux triangles rectangles;
- généralisant des régularités à partir de triangles rectangles semblables;
- appliquant les rapports trigonométriques de base;
- résolvant des problèmes.

RAG

Développer le raisonnement algébrique.

RAS A1

Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait :

- au périmètre;
- à l'aire;
- au théorème de Pythagore;
- **aux rapports trigonométriques de base;**
- à la rémunération.

Processus mathématiques

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

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

9e année	10e année	11e année
Géométrie		
FE3. Démontrer une compréhension de la similarité des polygones. [C, L, R, RP, V]	G1. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP] G3. Démontrer une compréhension de la similitude de polygones convexes, y compris des polygones réguliers et irréguliers [C, L, RP, V] G4. Démontrer une compréhension des rapports trigonométriques de base (sinus, cosinus, tangente) en : • appliquant la similitude aux triangles rectangles; • généralisant des régularités à partir de triangles rectangles semblables; • appliquant les rapports trigonométriques de base; • résolvant des problèmes. [L, R, RP, T, V]	N1. Analyser des jeux et des casse-tête comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP] G1. Résoudre des problèmes comportant deux et trois triangles rectangles. [L, RP, V, T] G2. Résoudre des problèmes d'échelle. [R, RP, V]
Algèbre		
non traité	A1. Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait : • au périmètre; • à l'aire; • au théorème de Pythagore; • **aux rapports trigonométriques de base;** • à la rémunération. [C, CE, L, R, RP]	A1. Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules relatives: • au volume et à la capacité; • à l'aire totale; • à la pente et au taux de variation; • aux intérêts simples; • aux frais financiers. [L, R, RP]

Géometrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G3 Démontrer une compréhension de la similitude de polygones convexes, y compris des polygones réguliers et irréguliers.

[C, L, RP, V]

Indicateurs de rendement:

G3.1 *Déterminer si deux ou plus de deux polygones réguliers ou irréguliers sont semblables.*

G3.2 *Expliquer pourquoi deux ou plus de deux triangles rectangles ayant un angle aigu en commun sont semblables.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

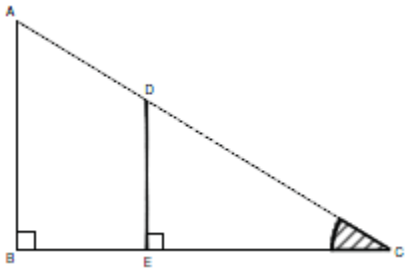
Dans le présent module, les élèves manipuleront des polygones similaires. Le concept de similitude a été abordé précédemment, en 9e année (9FE3). Il arrive parfois que les élèves confondent similitude et équivalence. Au fil des activités d'apprentissage, les élèves devraient prendre conscience que des polygones sont similaires lorsque leurs angles sont congruents et que les côtés correspondants sont proportionnels.

Les élèves seront appelés à manipuler des polygones convexes, figures dont la somme des angles intérieurs est inférieure à 180°. Ils exploreront la notion de similitude dans le contexte des polygones réguliers et des polygones irréguliers.

Pour déterminer s'il y a similitude entre deux polygones, les élèves doivent vérifier si les angles correspondants ont la même mesure et si les rapports des côtés correspondants sont égaux. Les polygones réguliers qui ont le même nombre de côtés sont toujours similaires, peu importe leur taille. Les élèves peuvent se familiariser avec cette relation à l'aide de polygones réguliers, comme des carrés ou des triangles équilatéraux. Puisque tous les côtés d'un polygone régulier sont de même longueur, les côtés correspondants des polygones doivent toujours conserver les mêmes proportions.

Les élèves devront déterminer si divers polygones irréguliers sont similaires. Dans le cas des triangles, certaines conditions minimales doivent être respectées pour que l'on puisse affirmer que les figures sont similaires. Si l'on peut établir que deux angles correspondants sont égaux, on peut dès lors dire que les figures sont similaires (similitude angle-angle).

Dans le diagramme ci-dessous, la figure peut être divisée en deux triangles, soit le ΔABC et le ΔDEC. Les élèves devraient remarquer qu'il y a deux paires d'angles correspondants égaux ($\angle B = \angle E$ et $\angle C = \angle C$). Puisque la somme des angles d'un triangle équivaut à 180o, les deux autres angles correspondants ($\angle A$ et $\angle D$) sont nécessairement égaux. Par conséquent, les deux triangles sont similaires (similitude angle-angle).



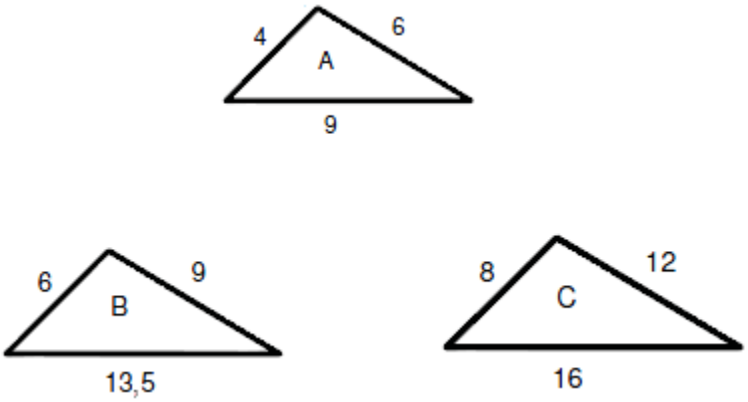
Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

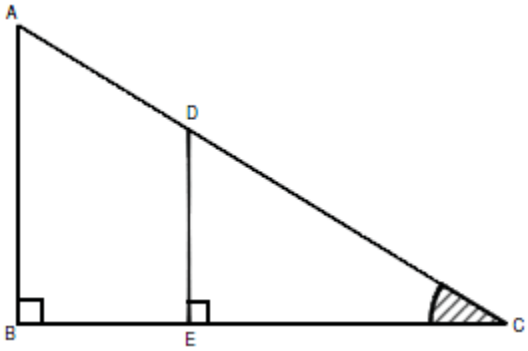
- Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes :

  (i) Les triangles B et C sont-ils similaires au triangle A?



(G3.1, G3.4)

(ii) Réponds aux questions ci-dessous à l'aide du diagramme fourni.



(a) Quels sont les triangles similaires?

(b) Mesure les côtés et calcule les rapports suivants

$$\frac{AB}{DE}, \frac{AC}{DC}$$
$$\frac{AB}{BC}, \frac{DE}{EC}$$
$$\frac{BC}{EC}, \frac{AC}{DC}$$

Que remarques-tu?

(c) Si AB = 9 cm, DE = 6 cm et EC = 8 cm, quelle est la longueur de BC?

(G3.1, G3.2, G3.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

6. Similitude entre les figures

MÉ: p. 224-269

GE: p. 339-400

Géometrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G3 Démontrer une compréhension de la similitude de polygones convexes, y compris des polygones réguliers et irréguliers. ***(suite)***

[C, L, RP, V]

Indicateurs de rendement:

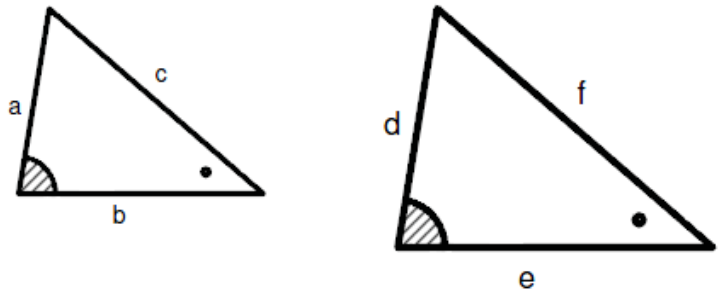
G3.3 *Expliquer la relation entre les côtés correspondants de deux polygones ayant des angles correspondants de même mesure.*

G3.4 *Expliquer pourquoi deux polygones donnés ne sont pas semblables.*

G3.5 *Résoudre un problème contextualisé comportant la similitude de polygones.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Si les angles correspondants de deux polygones ont la même mesure, les polygones sont similaires. Exemple :



Si deux polygones sont similaires, les côtés correspondants sont agrandis ou réduits par le même facteur. En 9e année, les élèves auraient dit que « les rapports de leurs côtés correspondants sont égaux ».

Par conséquent, dans les triangles ci-dessus, $\frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f}$.

Pour vérifier s'il y a similitude, il est également possible de comparer la longueur des côtés dans une même figure. Autrement dit, si le rapport entre deux côtés d'une même figure est identique au rapport entre les deux côtés correspondants de l'autre figure, les deux figures en question sont dites similaires.

Par conséquent, $\frac{a}{b} = \frac{d}{e}$, $\frac{c}{b} = \frac{f}{e}$, $\frac{a}{c} = \frac{d}{f}$.

La mesure indirecte est un exemple des applications des triangles similaires. La similitude est très utile pour mesurer la hauteur d'objets inaccessibles, comme des immeubles, des arbres et des montagnes.

La technique de l'ombrage fonctionne très bien à l'extérieur lors des journées ensoleillées. Cette activité pratique permet aux élèves de prendre des mesures à l'extérieur de la classe. Les élèves n'ont qu'à choisir un objet perpendiculaire au sol et à mesurer sa hauteur à l'aide d'un mètre et de l'ombre projetée au sol. En se fondant sur le fait que les rayons du soleil sont parallèles, les élèves peuvent établir une proportion à l'aide des triangles similaires.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Journal

- Demander aux élèves de répondre à la question suivante :

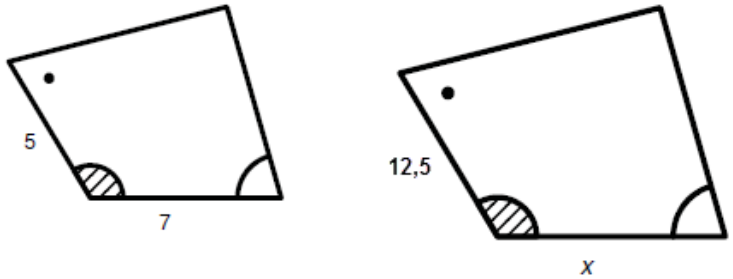
  Deux triangles sont similaires. Les côtés du plus petit des deux mesurent respectivement 3 cm, 4 cm et 5 cm. Comment peux-tu t'y prendre pour déterminer les mesures possibles des côtés du plus grand triangle?

(G3.3, G3.5)

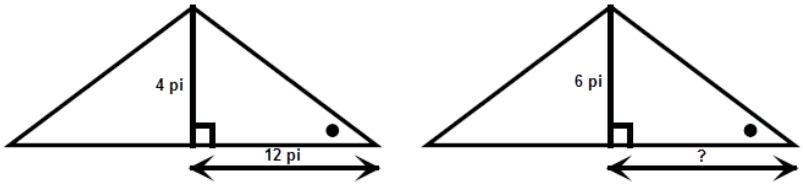
Papier et crayon

- Demander aux élèves de résoudre les problèmes suivants :

  (i) Les quadrilatères ci-dessous sont similaires. Quelle est la valeur de x?



(G3.3)



(G3.5)

Performance

- Chaque élève se voit attribuer un triangle. Au moyen de stratégies d'apprentissage coopératif (p. ex. cartes d'appariement), amener les élèves à se réunir par deux et à comparer leurs triangles. Demander aux élèves de déterminer si les triangles sont similaires et de justifier leur réponse. La portée de l'activité peut être élargie pour englober d'autres polygones.

(G3.1, G3.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

6. Similitude entre les figures

MÉ: p. 224-269

GE: p. 339-400

Géometrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G3 Démontrer une compréhension de la similitude de polygones convexes, y compris des polygones réguliers et irréguliers. ***(suite)***

[C, L, RP, V]

Indicateurs de rendement:

G3.5 *Résoudre un problème contextualisé comportant la similitude de polygones.* (suite)

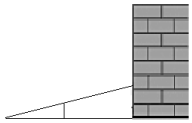
G3.6 *Tracer un polygone semblable à un polygone donné.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Il est également possible d'utiliser la technique du miroir, qui fonctionne autant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Lorsqu'on regarde dans un miroir, on s'aperçoit que la lumière est réfléchie dans le même angle qu'elle heurte le miroir, de sorte que la ligne visuelle crée des triangles similaires. L'objectif de cette technique est de susciter des interactions entre les élèves et de favoriser une meilleure compréhension des mathématiques. Proposition d'activité à faire en classe : demandez aux élèves de tenter de deviner la taille d'un camarade à l'aide de cette technique. Vous pourriez ensuite pousser l'activité plus loin et amener les élèves au gymnase, par exemple, pour qu'ils mesurent la hauteur du panier de basket-ball. Demandez aux élèves de faire un croquis, d'y indiquer comment sont formés les triangles similaires, de prendre les mesures requises et de déterminer la hauteur de l'objet.

Amorcez une discussion en classe au sujet de l'utilisation des triangles similaires pour trouver indirectement la mesure d'une variété d'éléments de la vie courante. Les élèves pourront ensuite recourir aux triangles similaires pour trouver des mesures inconnues dans des problèmes se rapportant au monde réel. Exemple :

De nombreux immeubles publics ont été construits avant que les rampes d'accès ne deviennent chose courante. Malheureusement, quand est venu le temps de concevoir les rampes en question, les portes des immeubles étaient déjà en place. Axez la discussion sur la possibilité de concevoir une rampe supportée par une poutre verticale.



Insistez auprès des élèves sur les deux éléments qu'ils ne doivent pas oublier lorsqu'ils créent une figure similaire à une autre : les angles correspondants sont égaux et les côtés correspondants sont proportionnels parce qu'ils sont agrandis ou réduits par le même facteur d'échelle. Les élèves peuvent utiliser une règle et un rapporteur d'angles pour tracer les polygones similaires. Ils peuvent également recourir à un logiciel de géométrie dynamique pour dessiner une figure puis la réduire ou l'agrandir. Enfin, ils peuvent tracer une figure sur une grille puis la reproduire sur une grille constituée de carreaux plus grands ou plus petits.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

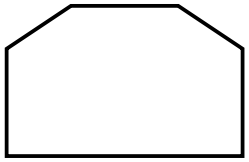
- Demander aux élèves de créer une affiche pour faire la promotion d'une sortie scolaire au phare de Codroy Valley. Sur l'affiche figurera une photo agrandie du phare, photo qui à l'origine a une largeur de 3,5 po et une longueur de 5 po. Demander aux élèves de trouver la longueur de la photo agrandie si la largeur de l'agrandissement est de 16 po. Dire aux élèves de faire un croquis de la photo agrandie du phare.

(G3.5)

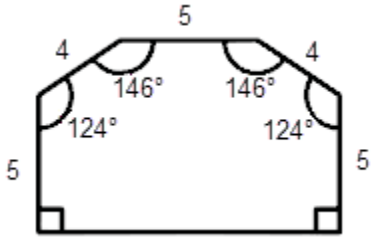
Performance

- Le diagramme ci-dessous représente la vue aérienne d'une terrasse. Demander aux élèves de choisir l'une ou l'autre des tâches suivantes :

  (i) mesurer les angles et les côtés et reproduire l'image suivant un facteur d'échelle de 2.



  (ii) à l'aide du même diagramme et des mesures données, reproduire l'image suivant un facteur d'échelle de 2.



(G3.5, G3.6)

- Inviter les élèves à créer en petits groupes des ensembles de triangles similaires (1 triangle par élève). Regrouper ensuite les triangles de tous les élèves et demander à ces derniers de trier les triangles en fonction de la similitude.

(G3.1, G3.6)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

6. Similitude entre les figures

MÉ: p. 224-269

GE: p. 339-400

Liens Internet

- *http://learner.org/courses/learningmath/geometry/session8/part_b/measuring.html* [en anglais seulement]

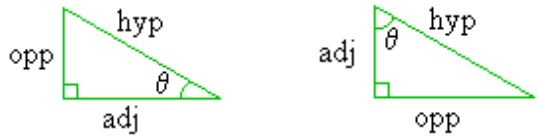
  Ce lien pointe vers des capsules vidéo dans lesquelles on montre ce qui suit :

  1. le truc du miroir et comment la similitude des triangles peut servir à estimer la hauteur;
  2. comment les triangles similaires permettent de calculer la position des rayons pour les patients atteints d'un cancer qui subissent des traitements de radiothérapie.

- *http://nlvm.usu.edu/fr/nav/category_g_4_t_3.html*

  Ce lien pointe vers un logiciel de géométrie dynamique qui peut être utilisé pour faire des dilatations.

Géometrie

Résultats d'apprentissage spécifiques	Stratégies d'enseignement et d'apprentissage
L'élève doit pouvoir: **G4 Démontrer une compréhension des rapports trigonométriques de base (sinus, cosinus, tangente) en :** • **appliquant la similitude aux triangles rectangles;** • **généralisant des régularités à partir de triangles rectangles semblables;** • **appliquant les rapports trigonométriques de base;** • **résolvant des problèmes.** **[L, R, RP, T, V]**	Les élèves exploreront les trois principaux rapports trigonométriques en appliquant le principe de la similitude et en procédant à des généralisations à partir des régularités observées dans les triangles rectangles similaires. Puisque les élèves n'ont jamais touché à la trigonométrie, ils pourraient avoir envie de connaître les origines de cette branche des mathématiques. Le terme « trigonométrie » est issu de deux mots grecs, trigon et metron, et signifie « mesure d'un triangle ». Un rapport trigonométrique met en relation deux côtés d'un triangle rectangle. Parfois, les élèves ont de la difficulté à identifier le côté opposé et le côté adjacent à l'angle de référence. Montrez-leur des triangles rectangles où l'emplacement des angles de référence diffère, pour qu'ils puissent prendre conscience du fait que les côtés opposé et adjacent sont liés à l'angle de référence. On désigne souvent les angles au moyen de lettres grecques, p. ex. thêta (θ).  Les élèves devraient prendre conscience du fait qu'il y a trois paires de côtés possibles par rapport à l'angle de référence θ : côté opposé-hypoténuse; côté opposé-côté adjacent; côté adjacent-hypoténuse.
A1 Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait : • au périmètre; • à l'aire; • au théorème de Pythagore; • **aux rapports trigonométriques de base;** • à la rémunération. **[C, CE, L, R, RP]**	Ce résultat d'apprentissage devrait être intégré tout le long du cours. Les élèves ont déjà été appelés à résoudre des problèmes liés au périmètre (M3), à l'aire (M4), au théorème de Pythagore (A2) et au revenu (N2). Dans le présent module, les élèves devront appliquer des formules se rapportant aux trois principaux rapports trigonométriques.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation	Ressources et notes
Papier et crayon • Remettre aux élèves un triangle rectangle dans lequel l'angle droit et un angle de référence sont identifiés. Demander aux élèves d'indiquer sur la figure où se situent le côté opposé et le côté adjacent à l'angle de référence de même que l'hypoténuse. (G4)	**Ressource autorisée** *Les mathématiques au travail 10* 7.2 Rapport du sinus MÉ: p. 283-292 GE: p. 419-425
Performance • Demander aux élèves de tracer un triangle rectangle, d'identifier l'angle droit et de placer un jeton de bingo sur un des angles aigus. Chaque élève demande ensuite à un camarade d'identifier le côté opposé, le côté adjacent et l'hypoténuse à l'aide de papillons autoadhésifs. (G4)	7.3 Rapport du cosinus MÉ: p. 293-300 GE: p. 426-430 7.4 Rapport de la tangente MÉ: p. 301-306 GE: p. 431-435 7.5 Mesure d'angles et résolution de problèmes comportant des triangles rectangles MÉ: p. 307-319 GE: p. 436-445

Géometrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G4 Démontrer une compréhension des rapports trigonométriques de base (sinus, cosinus, tangente) en :

- **appliquant la similitude aux triangles rectangles;**
- **généralisant des régularités à partir de triangles rectangles semblables;**
- **appliquant les rapports trigonométriques de base;**
- **résolvant des problèmes.**

[L, R, RP, T, V]

Indicateurs de rendement:

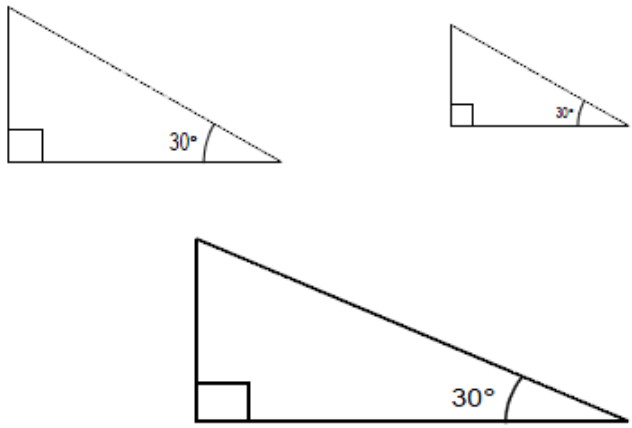
G4.1 *Montrer que, pour un angle aigu particulier dans un ensemble de triangles rectangles semblables, les rapports des longueurs des côtés opposés aux longueurs des côtés adjacents sont égaux et formuler une règle générale pour le rapport de la tangente.*

G4.2 *Montrer que, pour un angle aigu particulier dans un ensemble de triangles rectangles semblables, les rapports des longueurs des côtés opposés aux longueurs des hypoténuses sont égaux et formuler une règle générale pour le rapport du sinus.*

G4.3 *Montrer que, pour un angle aigu particulier dans un ensemble de triangles rectangles semblables, les rapports des longueurs des côtés adjacents aux longueurs des hypoténuses sont égaux et formuler une règle générale pour le rapport du cosinus.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves devraient se familiariser avec les trois rapports trigonométriques en explorant la longueur des paires de côtés dans des triangles rectangles. Ils peuvent d'abord tracer plusieurs triangles rectangles similaires comportant un angle de 30°.



En utilisant l'angle de 30° comme angle de référence, les élèves peuvent ensuite mesurer le côté opposé, le côté adjacent ainsi que l'hypoténuse dans chaque triangle, puis déterminer les différents rapports pour chacun (côté opposé-côté adjacent, côté opposé-hypoténuse, côté adjacent-hypoténuse). Les élèves remarqueront que les rapports demeurent constants, peu importe la taille du triangle. Invitez-les ensuite à répéter l'exercice avec des triangles rectangles comportant des angles de référence d'une autre dimension. Modifier la mesure de l'angle de référence fait varier les trois rapports. Les élèves devraient donc parvenir à la conclusion que dans tout triangle rectangle, le rapport entre deux côtés demeure constant pour un angle aigu donné, peu importe la mesure de cet angle ou la taille du triangle.

Lorsque les élèves auront bien compris que les rapports demeurent fixes pour un angle donné, vous pourrez introduire les termes mathématiques.

$$\sin\theta = \frac{\textit{côté opposé}}{\textit{hypoténuse}}$$

$$\cos\theta = \frac{\textit{côté adjacent}}{\textit{hypoténuse}}$$

$$\tan\theta = \frac{\textit{côté opposé}}{\textit{côté adjacent}}$$

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Portfolio

- Demander aux élèves de tracer un triangle rectangle et d'en identifier les angles et les côtés. Dites-leur ensuite de déterminer les trois rapports trigonométriques de base.

(A1.1, G4.1, G4.2, G4.3)

Papier et crayon

- Demander à chaque élève d'inventer un problème, que les autres élèves devront ensuite résoudre.

(A1.2)

Performance

- Demander aux élèves d'inventer leur propre règle mnémonique pour mémoriser les principaux rapports trigonométriques puis de partager leur règle avec le reste du groupe. Procéder ensuite à un vote pour déterminer la règle préférée par le plus grand nombre d'élèves.

(G4.1, G4.2, G4.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

7.2 Rapport du sinus

MÉ: p. 283-292

GE: p. 419-425

7.3 Rapport du cosinus

MÉ: p. 293-300

GE: p. 426-430

7.4 Rapport de la tangente

MÉ: p. 301-306

GE: p. 431-435

7.5 Mesure d'angles et résolution de problèmes comportant des triangles rectangles

MÉ: p. 307-319

GE: p. 436-445

Géometrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G4, A1 Suite...

Indicateurs de rendement:

G4.4 *Identifier des situations où les rapports trigonométriques sont utilisés dans la mesure indirecte d'angles et de longueurs.*

G4.5 *Résoudre un problème contextualisé comportant des triangles rectangles à l'aide des rapports trigonométriques de base.*

A1.1 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui ne doit pas être transformée..*

A1.2 *Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui doit être transformée.*

A1.3 *Expliquer et vérifier pourquoi différentes formes de la même formule sont équivalentes.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Une fois que les élèves auront une idée claire du lien entre les rapports trigonométriques et l'angle de référence, ils pourront se servir des rapports pour déterminer la mesure de côtés ou d'angles inconnus. Les élèves savent déjà faire appel au théorème de Pythagore pour trouver la longueur d'un côté d'un triangle rectangle lorsque la mesure des deux autres côtés est connue. Ils pourront désormais utiliser le rapport trigonométrique approprié pour trouver la longueur d'un côté s'ils connaissent la mesure d'un angle et d'un autre côté. En 9e année, les élèves ont appris à résoudre des équations de la forme $a = \frac{b}{c}$ (9RR3). Il faudra peut-être revoir cette notion puisque les élèves auront désormais à résoudre des équations du type $\tan 30° = \frac{5}{x}$. ou $\tan 30° = \frac{5}{x}$.

Les élèves feront également appel au sinus, au cosinus ou à la tangente pour calculer la mesure d'un angle aigu dans un triangle rectangle. Pour ce faire, ils devront recourir à l'inverse du rapport en question.

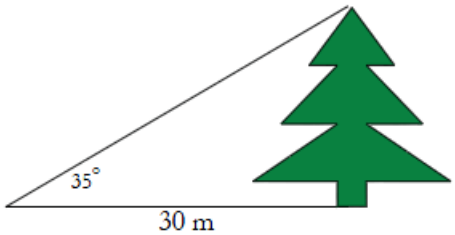
Les élèves utiliseront la calculatrice pour calculer les rapports trigonométriques et déterminer les mesures d'angles. Il est important que les élèves se pratiquent à utiliser la calculatrice – en mode « degré » – pour résoudre les problèmes.

En utilisant les rapports trigonométriques pour résoudre des problèmes, les élèves auront une idée plus précise de l'utilité de ces rapports. Présentez aux élèves des exemples comme ce qui suit :

- L'escalier mécanique d'un centre d'achats a une hauteur de 76 pieds et suit un angle d'élévation de 30°.

Pour déterminer la distance parcourue par une personne qui emprunte l'escalier, il faudra faire appel à la formule du sinus.

- À l'aide d'un des rapports trigonométriques, calcule la hauteur de l'arbre.



Les élèves auront également à faire appel aux rapports trigonométriques pour résoudre des triangles.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Journal

- Demander aux élèves d'expliquer comment ils s'y prendraient pour déterminer la hauteur d'un mât (dans lequel il n'est pas possible de grimper) dans les circonstances suivantes :
  - (i) journée très ensoleillée; ton ami et toi avez en main un ruban à mesurer.
  - (ii) journée très nuageuse; ton ami et toi avez à votre disposition un mètre et un clinomètre (outil pour mesurer l'angle d'élévation).

(G4.4, G4.5)

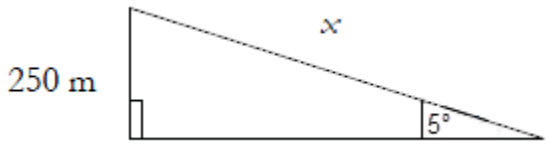
Performance

- Inviter les élèves à faire un mur de graffiti. Chaque élève trace un triangle rectangle sur un papillon autoadhésif, indique l'angle droit et dessine une étoile là où se trouve un des angles aigus. Il doit également donner la longueur de deux côtés. Rappeler aux élèves que l'hypoténuse doit être le côté le plus long. L'élève colle ensuite la feuille sur le mur. Chaque élève choisit une feuille autre que la sienne et détermine quel rapport trigonométrique peut être calculé d'après les données connues. Il va ensuite coller la feuille au tableau, dans la colonne « sinus », « cosinus » ou « tangente », selon le cas. (G4.5, A1.1)

Papier et crayon

- Demander aux élèves de résoudre les problèmes suivants :
  - (i) Un hauban de 6 m de longueur soutient un poteau téléphonique. Le hauban forme un angle de 70° avec le sol. À quelle hauteur le hauban est-il relié au poteau?

    (A1.2, A1.5, G4.5)
  - (ii) Un avion s'approche de la piste d'atterrissage à l'aéroport de St. John's (voir le diagramme). Quelle est la longueur de la ligne (x) visuelle entre l'avion et le terminal?



A1.2, A1.4, A1.5, G4.5)

  - (iii) On construit une rampe de 4 m de longueur qui permettra d'atteindre une plateforme de chargement de 1,5 m de hauteur. Quelle est la mesure de l'angle formé par la rampe avec le sol?

(A1.2, A1.4, A1.5, G4.5)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

7.2 Rapport du sinus

MÉ: p. 283-292

GE: p. 419-425

7.3 Rapport du cosinus

MÉ: p. 293-300

GE: p. 426-430

7.4 Rapport de la tangente

MÉ: p. 301-306

GE: p. 431-435

7.5 Mesure d'angles et résolution de problèmes comportant des triangles rectangles

MÉ: p. 307-319

GE: p. 436-445

Lien Internet

www.k12pl.nl.ca
[en anglais seulement]

Le site d'apprentissage professionnel comprend une capsule vidéo dans laquelle on peut voir des élèves en train de réaliser le mur de graffiti dont il est question dans l'exercice décrit ci-contre. Le site offre aussi une capsule vidéo dans laquelle on peut voir des élèves utiliser un clinomètre pour calculer la mesure d'un angle.

Géometrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G4, A1 Suite...

Indicateurs de rendement:

A1.6 *Décrire, à l'aide des exemples, comment une formule donnée est employée dans un métier ou un emploi.*

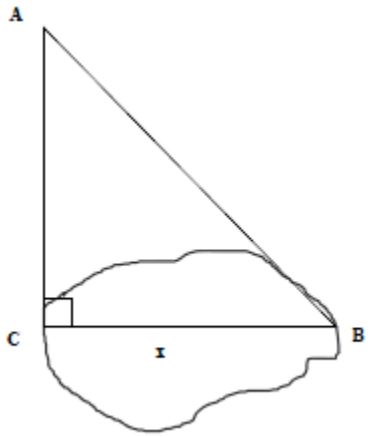
A1.4 *Concevoir et résoudre un problème contextualisé comportant une formule.*

A1.5 *Identifier et corriger toute erreur dans la résolution d'un problème comportant une formule.*

G4.6 *Déterminer la vraisemblance d'une solution à un problème comportant les rapports trigonométriques de base.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

De nombreuses personnes utilisent les rapports trigonométriques dans le cadre de leur travail. Les charpentiers, les monteurs de tuyaux et les tailleurs font régulièrement appel à ces rapports. Par exemple, la trigonométrie est utilisée par les arpenteurs pour déterminer les hauteurs et les distances, en contexte de navigation pour déterminer la position et dans le domaine de la construction pour déterminer la pente d'un toit. Un arpenteur peut, par exemple, recourir à la formule du sinus pour calculer la longueur d'un étang, sachant que AB représente une section d'autoroute de 15 km et que ∠A mesure 50°.



Il existe bien souvent des termes propres à un corps de métier, mais les connaissances mathématiques peuvent faciliter la résolution des problèmes. Un monteur de tuyaux, par exemple, emploie les termes déport, passage et course, mais ces termes renvoient en fait aux côtés opposé et adjacent et à l'hypoténuse d'un triangle rectangle.

En analysant leurs erreurs, les élèves prennent davantage conscience des erreurs les plus courantes. Évidemment, ils doivent être en mesure non seulement de donner les bonnes solutions, mais également de reconnaître les solutions incorrectes, donc d'expliquer pourquoi il y a des erreurs et comment elles peuvent être corrigées. Voilà pourquoi il est important de consigner la démarche qui a permis d'arriver à la solution au lieu de se contenter de donner la réponse finale.

Pour déterminer si la solution trouvée est raisonnable, les élèves peuvent se poser des questions comme :

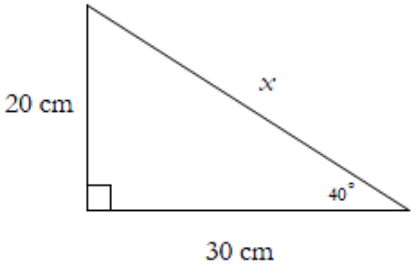
- L'hypoténuse est-elle le côté le plus long du triangle?
- L'angle le plus petit est-il situé à l'opposé du côté le plus court?
- Étant donné que la somme des angles d'un triangle équivaut à 180°, l'angle calculé est-il trop grand?

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de repérer, s'il y a lieu, les erreurs dans la démarche ci-dessous et de les corriger :



$$\sin 40° = \frac{30}{x}$$
$$x \sin 40° = 30$$
$$x = \frac{30}{\sin 40°}$$
$$x \doteq 46,7$$

(A1.5, G4.6)

Projet

- Inviter les élèves à faire des recherches sur la façon dont les rapports trigonométriques sont utilisés dans les métiers suivants :
  - (i) arpentage;
  - (ii) plomberie/montage de tuyaux;
  - (iii) construction;
  - (iv) entreposage;
  - (v) éclairage;
  - (vi) tout autre métier qui présente un intérêt pour l'élève.

(A1.6)

Entrevue

- Demander aux élèves de préparer une question se rapportant à l'utilisation des rapports trigonométriques dans le cadre d'un métier particulier.

  Inviter des représentants de divers corps de métier en classe pour que les élèves puissent leur poser leurs questions. Amorcer une discussion sur l'utilisation de la trigonométrie dans le milieu professionnel.

(A1.6, G4.4, G4.5)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 10

7.2 Rapport du sinus

MÉ: p. 283-292

GE: p. 419-425

7.3 Rapport du cosinus

MÉ: p. 293-300

GE: p. 426-430

7.4 Rapport de la tangente

MÉ: p. 301-306

GE: p. 431-435

7.5 Mesure d'angles et résolution de problèmes comportant des triangles rectangles

MÉ: p. 307-319

GE: p. 436-445

Géometrie

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G1 Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

[C, L, R, RP]

Indicateurs de rendement:

G1.1 *Déterminer, expliquer et vérifier une stratégie telle que :*

- *deviner et vérifier;*
- *rechercher une régularité;*
- *établir une liste systématique;*
- *dessiner ou élaborer un modèle;*
- *éliminer des possibilités;*
- *simplifier le problème initial;*
- *travailler à rebours;*
- *élaborer des approches différentes;*

pour résoudre un casse-tête ou pour gagner un jeu.

G1.2 *Identifier et corriger toute erreur dans une solution d'un casse-tête ou une stratégie pour gagner un jeu.*

G1.3 *Concevoir une variante d'un casse-tête ou d'un jeu et décrire une stratégie pour résoudre le casse-tête ou pour gagner le jeu.*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Ce résultat d'apprentissage devrait être intégré tout au long du cours par le truchement de casse-têtes et de jeux axés sur le glissement, la rotation, la construction et la déconstruction. Le but consiste à aider les élèves à améliorer leur raisonnement spatial et à approfondir leurs stratégies de résolution de problèmes.

Les élèves assimilent la matière qui leur est enseignée lorsqu'ils appliquent les notions apprises à d'autres situations. Par exemple, amenez les élèves à discuter des ressemblances et des différences entre deux jeux ou casse-têtes qui leur sont familiers. Demandez-leur dans quelle mesure une stratégie employée pour un des jeux pourrait être appliquée dans le cadre de l'autre. Est-il possible de créer un nouveau jeu qui intégrerait les règles des deux jeux?

Explorez d'autres situations avec les élèves. En quoi le fait de faire un casse-tête est-il similaire à la résolution d'un problème de nature mathématique? Examinez des exemples de la vie courante, comme la planification d'un voyage. Faites remarquer aux élèves qu'en pareille situation, on travaille souvent à rebours pour s'assurer que tout est réglé avant de quitter. Demandez-leur d'examiner comment d'autres stratégies servant dans le cadre de casse-têtes ou de jeux peuvent s'appliquer dans la planification quotidienne.

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.

Stratégies d'évaluation	Ressources et notes
Papier et crayon • Les casse-têtes peuvent être classés à l'aide d'un diagramme de Venn. Demander aux élèves de dresser une liste de 10 casse-têtes et de définir 3 ou 4 caractéristiques qui serviront à les classer. Les élèves peuvent classer les casse-tête dans différentes catégories. Si des catégories demeurent vides, les élèves peuvent trouver des casse-têtes qui répondent aux critères ou en inventer.	

Annexe A

Liste des résultats d'apprentissage et indicateurs de rendement

(incluant les pages de référence au programme d'études)

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

Domaine: Mesure	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
M1 Démontrer une compréhension du système international d'unités (SI) en : • décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température; • appliquant des stratégies pour convertir des unités SI en unités impériales. [C, CE, L, V]	*L'intention est de limiter ce résultat d'apprentissage aux unités principales et aux préfixes milli-, centi-, déci-, déca-, hecto- et kilo-.*	
	M1.1 Expliquer comment le système international (SI) a été conçu et sa relation à la base dix.	p. 32
	M1.2 Identifier des contextes où les unités SI sont employées.	p. 36
	M1.3 Apparier les préfixes des unités SI aux puissances de dix.	p. 36
	M1.4 Expliquer, à l'aide d'exemples, comment et pourquoi les nombres décimaux sont utilisés dans le SI.	p. 36
	M1.5 Fournir une mesure approximative en unités SI pour une mesure exprimée en unités impériales, ex. : 1 pouce est égal à environ 2,5 cm.	p. 38, 52
	M1.6 Convertir une mesure exprimée en unités SI en unités impériales à l'aide du raisonnement proportionnel (y compris le recours à une formule), ex. : Celsius en Fahrenheit, centimètres en pouces.	p. 38, 52
	M1.7 Exprimer une mesure linéaire donnée en une unité SI en une autre unité SI.	p. 50

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

Domaine: Mesure	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
M2 Démontrer une compréhension du système impérial en : • décrivant les relations entre les unités de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse et de température; • comparant les unités de mesure de capacité utilisées en Grande-Bretagne et aux États-Unis; • appliquant des stratégies pour convertir des unités impériales en unités SI. [C, CE, L, V]	M2.1 Expliquer comment le système impérial a été conçu.	p. 34
	M2.2 Comparer les systèmes de mesure de capacité utilisés en Grande-Bretagne et aux États-Unis, ex. : gallons, boisseaux, tonnes. (Mise en garde : Le terme « minot », souvent utilisé pour traduire le mot « bushel », se reporte à une mesure de masse; en français, on traduit le mot « bushel » par le mot « boisseau ».)	p. 34
	M2.3 Identifier des contextes où les unités impériales sont employées.	p. 36
	M2.4 Expliquer, à l'aide d'exemples, comment et pourquoi les fractions sont utilisées dans le système impérial.	p. 38, 46
	M2.5 Fournir une mesure approximative en unités impériales pour une mesure exprimée en unités SI, ex. : 1 litre est égal à environ ¼ gallon américain.	p. 38, 52
	M2.6 Convertir une mesure donnée en unités impériales en unités SI à l'aide du raisonnement proportionnel (y compris le recours à une formule), ex. : Fahrenheit en Celsius, pouces en centimètres.	p. 38, 52
	M2.7 Exprimer une mesure donnée en une unité impériale en une autre unité impériale.	p. 46

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

Domaine: Mesure	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
M3 Résoudre et vérifier des problèmes comportant des unités de mesure linéaire SI et impériales, y compris des mesures comprenant des fractions et des nombres décimaux. [CE, L, RP, V]	*L'intention est d'intégrer les quatre opérations arithmétiques sur les nombres décimaux et les fractions dans les problèmes.*	
	M3.1 Fournir un exemple d'une situation où une mesure linéaire fractionnaire est divisée par une fraction.	p. 46
	M3.2 Mesurer des diamètres intérieurs et extérieurs, des longueurs et des largeurs d'objets divers donnés ainsi que des distances à l'aide de divers instruments de mesure.	p. 48, 50
	M3.3 Identifier un référent pour une unité de mesure linéaire courante donnée dans le SI ou dans le système impérial.	p. 48, 50
	M3.4 Estimer, à l'aide d'un référent, une mesure linéaire.	p. 48, 50
	M3.5 Estimer, à l'aide d'un référent, les dimensions d'un objet à trois dimensions de forme régulière donné ou d'une figure à deux dimensions, ex. : la hauteur d'un pupitre mesure environ trois règles; donc la hauteur du pupitre mesure environ trois pieds.	p. 48, 50
	M3.6 Résoudre un problème comportant une mesure linéaire, y compris la détermination du périmètre, de la circonférence et de la longueur + la largeur + la hauteur (utilisé par la poste et dans le transport aérien).	p. 54
	M3.7 Déterminer l'opération qui devrait être utilisée pour résoudre un problème de mesure linéaire.	p. 54
	M3.8 Déterminer, de diverses façons, le milieu d'une mesure linéaire telle que la longueur, la largeur, la hauteur, la profondeur, la diagonale et le diamètre d'un objet à trois dimensions et expliquer les stratégies.	p. 56
	M3.9 Déterminer si une solution à un problème comportant des mesures linéaires est vraisemblable.	p. 56

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

Domaine: Mesure	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe et indirecte.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
M4 Résoudre des problèmes comportant des aires exprimées en unités de mesure SI et impériales de figures à deux dimensions régulières, composées et irrégulières et d'objets à trois dimensions où figurent des fractions et des nombres décimaux et vérifier les solutions. [CE, R, RP, V]	*L'intention est d'intégrer les quatre opérations arithmétiques sur les nombres décimaux et les fractions dans les problèmes.*	
	M4.1 Identifier et comparer des référents pour des mesures d'aire dans le SI et le système impérial.	p. 62
	M4.2 Estimer, à l'aide d'un référent, une mesure d'aire.	p. 62
	M4.3 Estimer l'aire d'une figure à deux dimensions régulière, composée ou irrégulière à l'aide d'une feuille quadrillée en unités SI et d'une feuille quadrillée en unités impériales.	p. 62
	M4.4 Déterminer si une solution à un problème comportant des mesures d'aire est vraisemblable.	p. 62
	M4.5 Identifier une situation où une mesure d'aire du SI ou du système impérial serait utilisée.	p. 64
	M4.6 Exprimer une mesure d'aire donnée en une unité SI carrée en une autre unité SI carrée.	p. 64
	M4.7 Exprimer une mesure d'aire donnée en une unité impériale carrée en une autre unité impériale carrée.	p. 64
	M4.8 Résoudre un problème contextualisé comportant l'aire d'une figure à deux dimensions régulière, composée ou irrégulière.	p. 66-68
	M4.9 Résoudre, à l'aide de formules, un problème comportant l'aire de figures à deux dimensions régulières, composées et irrégulières, y compris des cercles.	p. 66-68
	M4.10 Expliquer, à l'aide d'exemples, l'effet du changement d'une ou de plus d'une dimension sur le périmètre et l'aire de rectangles.	p. 68
	M4.11 Résoudre un problème comportant l'aire totale d'objets à trois dimensions, y compris des cylindres et des cônes droits.	p. 68-70

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

Domaine: Géométrie	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens spatial.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
G1 Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	*L'intention est d'intégrer ce résultat d'apprentissage tout au long du cours à l'aide de glissement, de rotation, de construction, de déconstruction et des casse-tête et des jeux semblables.* G1.1 Déterminer, expliquer et vérifier une stratégie telle que : • deviner et vérifier; • rechercher une régularité; • établir une liste systématique; • dessiner ou élaborer un modèle; • éliminer des possibilités; • simplifier le problème initial; • travailler à rebours; • élaborer des approches différentes; pour résoudre un casse-tête ou pour gagner un jeu. G1.2 Identifier et corriger toute erreur dans une solution d'un casse-tête ou une stratégie pour gagner un jeu. G1.3 Concevoir une variante d'un casse-tête ou d'un jeu et décrire une stratégie pour résoudre le casse-tête ou pour gagner le jeu.	p. 40, 72, 110, 126, 146

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

Domaine: Géométrie	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens spatial.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
G2 Démontrer une compréhension du théorème de Pythagore en : • identifiant des situations comportant des triangles rectangles; • vérifiant la formule; • appliquant la formule; • résolvant des problèmes. [C, L, RP, V]	G2.1 Décrire des applications historiques et contemporaines du théorème de Pythagore.	p. 116
	G2.2 Expliquer, à l'aide de schémas, pourquoi le théorème de Pythagore ne s'applique qu'aux triangles rectangles.	p. 120
	G2.3 Vérifier le théorème de Pythagore à l'aide d'exemples et de contre-exemples, y compris des schémas, du matériel concret et de la technologie.	p. 120
	G2.4 Déterminer si un triangle donné est un triangle rectangle à l'aide du théorème de Pythagore.	p. 122
	G2.5 Expliquer pourquoi un triangle dont le rapport de la longueur des côtés est 3 : 4 : 5 est un triangle rectangle.	p. 122
	G2.6 Expliquer comment le rapport de la longueur des côtés 3 : 4 : 5 peut servir à déterminer si le coin d'un objet à trois dimensions donné est un angle droit (90°) ou si un parallélogramme donné est un rectangle.	p. 122
	G2.7 Résoudre un problème à l'aide du théorème de Pythagore.	p. 124

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

Domaine: Géométrie	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens spatial.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
G3 Démontrer une compréhension de la similitude de polygones convexes, y compris des polygones réguliers et irréguliers. [C, L, RP, V]	G3.1 Déterminer si deux ou plus de deux polygones réguliers ou irréguliers sont semblables.	p. 132
	G3.2 Expliquer pourquoi deux ou plus de deux triangles rectangles ayant un angle aigu en commun sont semblables.	p. 132
	G3.3 Expliquer la relation entre les côtés correspondants de deux polygones ayant des angles correspondants de même mesure.	p. 134
	G3.4 Expliquer pourquoi deux polygones donnés ne sont pas semblables.	p. 134
	G3.5 Résoudre un problème contextualisé comportant la similitude de polygones.	p. 134, 136
	G3.6 Tracer un polygone semblable à un polygone donné.	p. 136

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

Domaine: Géométrie	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens spatial.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
G4 Démontrer une compréhension des rapports trigonométriques de base (sinus, cosinus, tangente) en : • appliquant la similitude aux triangles rectangles; • généralisant des régularités à partir de triangles rectangles semblables; • appliquant les rapports trigonométriques de base; • résolvant des problèmes. [L, R, RP, T, V]	G4.1 Montrer que, pour un angle aigu particulier dans un ensemble de triangles rectangles semblables, les rapports des longueurs des côtés opposés aux longueurs des côtés adjacents sont égaux et formuler une règle générale pour le rapport de la tangente.	p. 140
	G4.2 Montrer que, pour un angle aigu particulier dans un ensemble de triangles rectangles semblables, les rapports des longueurs des côtés opposés aux longueurs des hypoténuses sont égaux et formuler une règle générale pour le rapport du sinus.	p. 140
	G4.3 Montrer que, pour un angle aigu particulier dans un ensemble de triangles rectangles semblables, les rapports des longueurs des côtés adjacents aux longueurs des hypoténuses sont égaux et formuler une règle générale pour le rapport du cosinus.	p. 140
	G4.4 Identifier des situations où les rapports trigonométriques sont utilisés dans la mesure indirecte d'angles et de longueurs.	p. 142
	G4.5 Résoudre un problème contextualisé comportant des triangles rectangles à l'aide des rapports trigonométriques de base.	p. 142
	G4.6 Déterminer la vraisemblance d'une solution à un problème comportant les rapports trigonométriques de base.	p. 144

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

Domaine: Géométrie	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens spatial.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
G5 Résoudre des problèmes comportant des droites parallèles, perpendiculaires et des sécantes, ainsi que les paires d'angles ainsi formés. [C, L, RP, V]	G5.1 Trier un ensemble de droites en droites parallèles, perpendiculaires ou ni l'une ni l'autre et justifier le tri.	p. 102
	G5.2 Tracer et décrire des angles complémentaires et supplémentaires.	p. 104
	G5.3 Identifier, dans un ensemble d'angles, des angles adjacents qui ne sont ni complémentaires ni supplémentaires.	p. 104
	G5.4 Identifier et nommer des paires d'angles formés par des droites parallèles et une sécante, y compris des angles correspondants, opposés par le sommet, alternes-internes, alternesexternes, internes situés du même côté de la sécante et externes situés du même côté de la sécante.	p. 106
	G5.5 Expliquer, à l'aide de schémas, la relation entre les angles formés par des droites parallèles et une sécante.	p. 106
	G5.6 Déterminer, à l'aide des relations entre les angles, les mesures des angles formés par des droites parallèles et une sécante.	p. 106
	G5.7 Expliquer, à l'aide d'exemples, pourquoi les relations entre les angles ne s'appliquent pas lorsque les droites ne sont pas parallèles.	p. 108
	G5.8 Déterminer si des droites ou des plans sont perpendiculaires ou parallèles, ex. : mur perpendiculaire au plancher, et décrire la stratégie utilisée.	p. 108
	G5.9 Résoudre un problème contextualisé comportant des angles formés par des droites parallèles et une sécante (y compris des sécantes perpendiculaires).	p. 108

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

Domaine: Géométrie	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens spatial.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
G6 Démontrer une compréhension des angles, y compris des angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants en : • les traçant; • les reproduisant; • les construisant; • les bissectant; • résolvant des problèmes. [C, CE, RP, T, V]	G6.1 Mesurer, à l'aide d'un rapporteur, des angles ayant des orientations diverses.	p. 96
	G6.2 Tracer et décrire des angles de mesures diverses y compris des angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants.	p. 96
	G6.3 Identifier des référents pour des angles.	p. 98
	G6.4 Tracer le croquis d'un angle donné.	p. 98
	G6.5 Estimer la mesure d'un angle donné à l'aide d'angles de référence de 22,5°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°.	p. 98
	G6.6 Résoudre un problème contextualisé comportant des angles.	p. 98-100
	G6.7 Expliquer à l'aide de schémas comment des angles peuvent être reproduits de diverses façons, ex. : Mira, rapporteur, compas, règle droite, équerre, logiciel de géométrie dynamique.	p. 100
	G6.8 Reproduire, avec et sans l'aide de la technologie, des angles de diverses façons.	p. 100
	G6.9 Bissecter un angle de diverses façons.	p. 100

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

Domaine: Nombre	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
N1 Résoudre des problèmes comportant des prix unitaires et le change de devises à l'aide du raisonnement proportionnel. [CE, L, R, RP]	N1.1 Comparer le prix unitaire d'au moins deux articles.	p. 22
	N1.2 Comparer, à l'aide d'exemples, différentes techniques de promotion des ventes, ex. : de la charcuterie vendue à 2 $/100 g semble être moins dispendieuse que si elle est vendue à 20 $/kg.	p. 24
	N1.3 Résoudre des problèmes de meilleur achat et expliquer le choix selon le coût ainsi que selon d'autres facteurs, tels que la qualité et la quantité.	p. 24
	N1.4 Déterminer le pourcentage de réduction ou d'augmentation du prix d'un article à partir du prix initial et du prix d'achat.	p. 26
	N1.5 Expliquer la différence entre le taux de change de devises à l'achat et à la vente.	p. 28
	N1.6 Convertir un montant d'argent donné en dollars canadiens en devise étrangère, et inversement à l'aide de formules, de diagrammes ou de tableaux.	p. 30
	N1.7 Résoudre, à l'aide du raisonnement proportionnel, un problème contextualisé comportant le change de devises.	p. 30
	N1.8 Expliquer comment et pourquoi il pourrait être important d'estimer en devises canadiennes le coût d'achat d'articles dans un pays étranger.	p. 30

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

Domaine: Nombre	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le sens du nombre et des habiletés de pensée critique.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
N2 Démontrer une compréhension de la rémunération, y compris : • le salaire horaire; • le salaire fixe; • le travail à forfait; • la commission; • le tarif à la pièce; pour calculer le revenu brut et le revenu net. [C, L, R, T]	N2.1 Décrire, à l'aide d'exemples, différents types de rémunération.	p. 78
	N2.2 Identifier et établir une liste d'emplois associés à différentes méthodes de rémunération, ex. : le salaire horaire, le salaire horaire et les pourboires, le salaire fixe, la commission, le travail à forfait, le boni, la prime de quart.	p. 78
	N2.3 Déterminer, sous la forme d'un nombre décimal, le nombre total d'heures travaillées à partir d'une feuille de temps en heures et en minutes, y compris le temps majoré de moitié et/ou le temps double.	p. 80
	N2.4 Déterminer la paie brute à partir du nombre donné ou calculé d'heures travaillées selon : • le salaire horaire de base, avec et sans pourboire; • le salaire horaire de base plus le temps supplémentaire (temps majoré de moitié, temps double).	p. 82
	N2.5 Investiguer, à l'aide de la technologie, des simulations concernant des changements de revenu, ex. : Qu'arrive-t-il si le taux de rémunération change?	p. 84
	N2.6 Identifier et corriger toute erreur dans la solution d'un problème comportant la rémunération.	p. 84-90
	N2.7 Expliquer pourquoi la paie brute n'est pas la même que la paie nette.	p. 86-90
	N2.8 Déterminer les cotisations du Régime de pensions du Canada (RPC) et de l'Assurance-emploi (AE) ainsi que les déductions fiscales pour un salaire brut donné.	p. 86-90
	N2.9 Déterminer la paie nette étant donné des déductions telles que le régime des soins médicaux, l'achat d'un uniforme, les cotisations syndicales, les dons de bienfaisance, les charges sociales.	p. 86-90
	N2.10 Déterminer la paie brute calculée d'après : • un salaire de base plus commission; • un taux de commission simple.	p. 90
	N2.11 Décrire les avantages et les inconvénients liés à une méthode de rémunération donnée, ex. : salaire horaire, pourboires, tarif à la pièce, salaire fixe, commission, travail à forfait.	p. 90

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

Domaine: Algèbre	**Résultat d'apprentissage général:** Développer le raisonnement algébrique.	
Résultats d'apprentissage spécifiques *L'élève doit pouvoir:*	**Indicateurs de rendement** *Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*	**Pages de référence**
A1 Résoudre des problèmes qui font appel à la transformation et à l'application de formules ayant trait : • au périmètre; • à l'aire; • au théorème de Pythagore; • aux rapports trigonométriques de base; • à la rémunération. [C, CE, L, R, RP]	*L'intention est d'intégrer ce résultat d'apprentissage tout au long du cours.*	
	A1.1 Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui ne doit pas être transformée.	p. 54, 66, 82, 86, 88, 90, 124, 142
	A1.2 Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule qui doit être transformée.	p. 54, 66, 124, 142
	A1.3 Expliquer et vérifier pourquoi différentes formes de la même formule sont équivalentes.	p. 124, 142
	A1.4 Concevoir et résoudre un problème contextualisé comportant une formule.	p. 54, 66, 124, 144
	A1.5 Identifier et corriger toute erreur dans la résolution d'un problème comportant une formule.	p. 56, 66, 88, 90, 144
	A1.6 Décrire, à l'aide des exemples, comment une formule donnée est employée dans un métier ou un emploi.	p. 54, 118, 144

Annexe B

Références

RÉFÉRENCES

American Association for the Advancement of Science [AAAS–Benchmarks]. *Benchmarks for Science Literacy.* New York, NY: Oxford University Press, 1993.

Armstrong, Thomas. *7 Kinds of Smart: Identifying and Developing Your Many Intelligences.* New York, NY: Plume, 1993.

Borgen, Katharine et al. *Math Works 10.* Vancouver, BC: Pacific Educational Press, 2010.

British Columbia Ministry of Education. *The Primary Program: A Framework for Teaching*. Victoria, BC: British Columbia Ministry of Education, 2000.

Caine, Renate Nummela and Geoffrey Caine. *Making Connections: Teaching and the Human Brain*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 1991.

Carli, Enzo et al. *Mathematics for Everyday Life 10.* Toronto, ON: Nelson, 2005.

Carli, Enzo et al. *Mathematics for Everyday Life 11.* Toronto, ON: Nelson, 2006.

Etienne, Steve et al. *Math at Work 10*. Toronto, ON: McGraw-Hill Ryerson, 2011.

Government of Newfoundland and Labrador. *Foundations for the Atlantic Canada Mathematics Curriculum.* Halifax, NS: Atlantic Provinces Education Foundation.

Hawes, Kathy. "Using Error Analysis to Teach Equation Solving" *Mathematics Teaching in the Middle School* 12, 5 (December 2006/January 2007), pp. 238-242.

Hope, Jack A. et al. *Mental Math in Junior High.* Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications, 1988.

Hope, Jack A. et al. *Mental Math in the Primary Grades.* Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications, 1988.

Lach, Tisa M. and Sakshaug, Lynae E. "Let's Do Math: Wanna Play?" *Mathematics Teaching in the Middle School* 11, 4 (November 2005), pp. 172-176.

Martinie, Sherri. "Games in the Middle School" *Mathematics Teaching in the Middle School* (September 2005), pp. 94-95.

National Council of Teachers of Mathematics. *Computation, Calculators, and Common Sense: A Position of the National Council of Teachers of Mathematics.* May 2005. http://www.nctm.org/about/pdfs/position/computation.pdf (Accessed February 22, 2007).

National Council of Teachers of Mathematics. *Curriculum Focal Points for Prekindergarten through Grade 8 Mathematics,* 2006.

Olson, Jo Clay. "Developing Students' Mathematical Reasoning through Games" *Teaching Children Mathematics* (May 2007), pp.464-471.

Rubenstein, Rheta N. "Mental Mathematics beyond the Middle School: Why? What? How?" *Mathematics Teacher* 94, 6 (September 2001), pp. 442–446.

Shaw, J. M. and M. J. P. Cliatt. "Developing Measurement Sense." In P. R. Trafton (ed.), *New Directions for Elementary School Mathematics: 1989 Yearbook* (Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1989), pp. 149–155.

Steen, L. A., ed. *On the Shoulders of Giants: New Approaches to Numeracy*. Washington, DC: Mathematical Sciences Education Board, National Research Council, 1990.

Western and Northern Canadian Protocol for Collaboration in Basic Education (Kindergarten to Grade 12). *The Common Curriculum Framework for K–9 Mathematics: Western and Northern Canadian Protocol* – May 2006 and *The Common Curriculum Framework for Grades 10–12* – January 2008. Reproduced (and/or adapted) by permission. All rights reserved.