Mathématiques

Mathématiques appliquées 3232



Programme d'études 2014

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements	ii
Introduction	1
Objet du présent document	
Philosophie concernant les élèves et l'apprentissage des mathématiques	
Domaine affectif	
Des buts pour les élèves	
Cadre conceptuel des mathématiques 10-12	
Les processus mathématiques	
La nature des mathématiques	
Résultats d'apprentissage transdisciplinaires	
Les résultats d'apprentissage et les indicateurs de rendement	
Organisation des cours de mathématiques 10° à 12° année	
Sommaire	12
Évaluation	13
Stratégies d'évaluation	
Orientation pédagogique	17
Planification de l'enseignement	
Séquence d'enseignement	
Temps d'enseignement par module	
Ressources	
Dágultota d'appropriagoga gápárouy et apágifiques	10
Résultats d'apprentissage généraux et spécifiques	It
Résultats d'apprentissage et indicateurs de rendement	
Module 1 - La mesure et la probabilité	
Module 2 - Travailler avec des données	
Module 3 - Les relations linéaires	
Module 4 - Décisions financières	
Module 5 - Les propriétés des figures	
Module 6 - Les transformations	121
Module 7 - La trigonométrie	137
Annexe	
Liste des résultats d'apprentissage et indicateurs de rendement	151
Références	161

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 Applied Mathematics 3202 - Interim Edition, Department of Education - Curriculum Guide, 2013

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, 12° année, 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.

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 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 10° à la 12° 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.

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 et matériel de manipulation destinées aux enseignants qui ont à composer avec les multiples modes d'apprentissage et cultures 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 mettre en valeur 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

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

Des buts pour les élèves

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

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 euxmêmes. 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.

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.

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

- 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 10° à la 12° 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		D'APPRENTISSAGE GÉNÉ S, ET INDICATEURS DE RE		NATURE DES MATHÉMATIQUES Changement, constance, sens du nombre, régularités, relations, sens spatial, incertitude
PROCESSUS MATHÉMATIQUE	ESTIMATION	CATION, LIENS, CALCUL ME ON, RÉSOLUTION DE PROBL EMENT, TECHNOLOGIE, VISU	ÈMES,	

Les processus mathématiques

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.

Dans un programme de mathématiques, il y a des éléments auxquels les

- 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.

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

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

La communication [C]

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

Les liens [L]

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

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. Lorsque des liens sont créés entre des idées mathématiques ou entre ces idées et des phénomènes concrets, les élèves peuvent commencer à voir l'utilité, la pertinence et l'intégration des mathématiques dans la vie de tous les jours.

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.

La résolution de problèmes [RP]

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

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 savoir...*? » 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. Les élèves peuvent expérimenter et noter des résultats, analyser leurs observations, faire et vérifier des généralisations à partir de régularités. Les élèves peuvent arriver à de nouvelles conclusions en construisant 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 nature des mathématiques

Le changement

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

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 de l'espace 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])

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.

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 en termes de stabilité, de conservation, d'équilibre, d'états stationnaires et de symétrie. 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])

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 est la compétence la plus fondamentale de la numératie. 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])

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 maitrise permet l'application des faits et facilite les calculs plus complexes mais ne devrait pas être atteinte au dépend de la compréhension du sens du nombre. l

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 avec leurs expériences individuelles et leurs apprentissages antérieurs.

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, des objets et des concepts 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. Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires sont les suivants : expression artistique, civisme, communication, développement personnel, résolution de problèmes, compétences technologiques, développement spirituel et moral, langue et culture françaises.

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.

Veuillez consulter le document Foundations for the Atlantic CanadaMathematics Curriculum.

Le programme de mathématiques vise à aider les élèves à atteindre les résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT). Les énoncés relatifs à la communication, la résolution des problèmes et les compétences technologiques sont particulièrement pertinents aux processus mathématiques.

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. L'étendue des exemples se veut représentative de la profondeur du résultat d'apprentissage specifique. (RAS).

Les RAS représentent comment les élèves peuvent atteindre les résultats d'apprentissage généraux et ensuite les résultats d'apprentissages transdisciplinaires.

Organisation des cours de mathématiques 10° à 12° année

Filières	1 ^{er} cours	2 ^e cours	3° cours	4 ^e cours
Avancée	Mathématiques 1231	Mathématiques 2230	Mathématiques 3230	Mathématiques 3238
Académique	Wathematiques 1231	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 de mathématiques académiques et avancés 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 10° à la 12° 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, d'habilités et d'attitudes précises dans un cadre interdisciplinaire.

ÉVALUATION

Buts de l'évaluation

L'apprentissage qui est évalué, la façon 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 d'évaluation sont utilisées pour recueillir de l'information sur l'apprentissage. 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 évalue 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 aussi à mettre en balance l'information recueillie relative à l'apprentissage et aux 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

Observations (formelles ou informelles)

Performance

Papier et crayon

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.

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.

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.

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

Entrevue

Présentation

Portfolio

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.

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.

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 présentations constituent la meilleure façon de démontrer et d'évaluer ces résultats. Les présentations peuvent être faites 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 la présentation est réalisée.

Le portfolio permet de mesurer les progrès de l'élève par rapport aux résultats d'apprentissage sur une plus longue période de temps. Il permet 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, y compris les calculatrices et les ordinateurs. 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 3232 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 d'apprentissage général et le résultat d'apprentissage spécifique. À noter que ce cours pourrait aussi être enseigné par domaine.

Temps d'enseignement par module

Le nombre d'heures 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 et de révision. 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 les revoir au besoin.

Ressources

Les ressources sélectionnées et autorisées par la province Terre-Neuveet-Labrador pour les élèves et les enseignants est *Les mathématiques au travail 12 (Plaines)*. C'est pour cette raison que la quatrième colonne du programme d'études fait référence à ces ressources.

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 150)

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 3232 est organisé en sept modules:

- La mesure et la probabilité
- Travailler avec des données
- Les relations linéaires
- Décisions financières
- Les propriétés des figures
- Les transformations
- La trigonométrie

La mesure et la probabilité

Durée suggérée: 16 heures

Aperçu du module

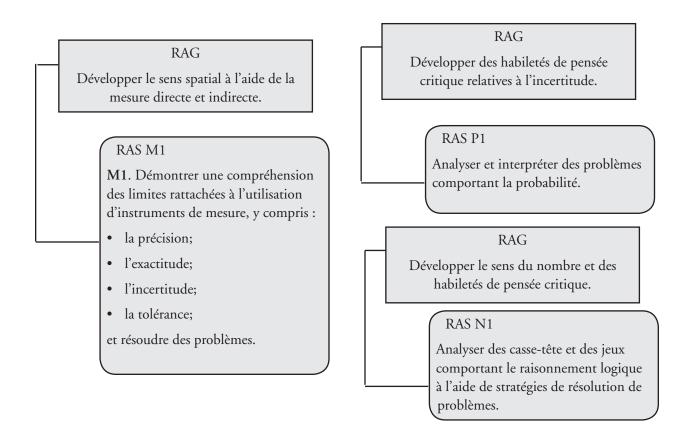
Orientation et contexte

Mesurer relève à la fois des mathématiques et du monde physique. Dans le présent module, les élèves verront les concepts d'exactitude, de précision, d'incertitude et de tolérance. L'exactitude, la précision et l'incertitude ont rapport avec la mesure. La tolérance, quant à elle, concerne la variabilité qui existe dans le processus de fabrication de produits (fabrication, assemblage, construction).

Les élèves analyseront, interpréteront et résoudront des problèmes où les probabilités entrent en jeu. L'accent est mis sur les calculs et l'utilisation des probabilités et des chances.

Dans le présent module, les élèves examinent la façon dont les calculs peuvent aider à formuler des prévisions. Ils expriment les probabilités de diverses façons : mots, fraction, nombre décimal, pourcentage. Ils voient les chances et travaillent avec les concepts de « chances pour » et de « chances contre ». La probabilité qu'un évènement se produise est calculée à partir d'une série de données ou sur les « chances pour » ou les « chances contre »

Cadre des résultats d'apprentissage



Processus mathématiques

[C] Communication

[CE] Calcul mental et estimation

[L] Liens

[R] Raisonnement

[RP] Résolution de problèmes[V] Visualisation

[T] Technologie

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

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]	M1. Démontrer une compréhension des limites rattachées à l'utilisation d'instruments de mesure, y compris : • la précision;			
comportant des aires totales exprimées en unités de mesure du système international (SI) et du système impérial et vérifier les solutions.	compréhension des limites rattachées à l'utilisation d'instruments de mesure, y compris :			
M2. Résoudre des problèmes comportant des volumes et des capacités exprimés en unités SI et impériales. [C, CE, L, RP, V]	 l'exactitude; l'incertitude; la tolérance; et résoudre des problèmes. [C, R, RP, T, V] 			
-				
non traité	P1. Analyser et interpréter des problèmes comportant la probabilité. [C, L, R, RP]			
Nombre [15, 15, 15, 15]				
N1. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.	N1. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]			
	non traité N1. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de			

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: M1. Démontrer une compréhension des limites rattachées à l'utilisation d'instruments de mesure, y compris :

- la précision;
- l'exactitude;
- l'incertitude;
- la tolérance;

et résoudre des problèmes.

[C, R, RP, T, V]

Indicateur de rendement

M1.1 Expliquer pourquoi un certain degré de précision est requis dans un contexte donné.

M1.2 Expliquer pourquoi un certain degré d'exactitude est requis dans un contexte donné.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans les cours Mathématiques 1232 et 2232, les élèves ont examiné deux systèmes de mesure, le Système international (SI) et le système impérial. Ils ont utilisé divers instruments pour mesurer en unités métriques et en unités impériales. Les unités de mesure concernaient la longueur, la superficie, le volume, la capacité, la masse et la température. Ils ont aussi converti des unités de mesure, dans un même système et d'un système à l'autre (M1, M2). Le présent module est axé principalement sur la précision et l'exactitude des mesures.

Les élèves doivent examiner et comparer la définition de la précision et celle de l'exactitude. L'exactitude est l'étroitesse de l'accord entre les résultats des mesures et les valeurs vraies, et dépend du soin avec lequel l'instrument de mesure est utilisé. Lorsqu'on utilise une tasse à mesurer pour mesurer une tasse de sucre, on fait certaines suppositions à propos de l'exactitude de la mesure :

- le fabricant s'est assuré que la tasse à mesurer mesure réellement cette quantité;
- d'autres gens peuvent refaire la mesure avec la même tasse à mesurer ou une autre et obtenir les mêmes résultats;
- l'exactitude dépend du soin avec lequel l'instrument de mesure est utilisé.

La précision est le degré d'exactitude de l'expression d'une mesure et dépend du plus petit intervalle de mesure de l'instrument utilisé. L'instrument de mesure utilisé limitera le degré d'exactitude, donc la précision. Certaines des erreurs de mesure courantes qui contribuent à l'inexactitude proviennent de l'utilisation d'unités incorrectes ou de la lecture incorrecte de l'instrument de mesure.

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

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

• Demander ce qui suit aux élèves :

Si quelqu'un vous demande votre âge, direz vous « J'ai 17 ans. » ou « J'ai 6 500 jours. »? Lequel des deux est plus précis? Plus exact? Y a-t-il d'autres réponses qui seraient exactes et plus précises?

(M1.1, M1.2)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 12 (LMAT 12)

2.1 Exactitude et précision

Manuel de l'élève (MÉ) : pp. 78-90

Guide d'enseignement (GE) : pp. 118-123

2.2 Tolérances

Manuel de l'élève (MÉ) : pp. 92 - 102

Guide d'enseignement (GE) : pp. 128 - 134

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M1 Suite ...

Indicateur de rendement

M1.3 Expliquer, à l'aide d'exemples, la différence entre la précision et l'exactitude.

M1.4 Analyser la précision et l'exactitude dans un problème contextualisé.

M1.5 Comparer l'exactitude de deux instruments de mesure donnés utilisés pour mesurer le même attribut.

M1.6 Décrire, à l'aide d'exemples, les limites des instruments de mesure utilisés dans une industrie ou un métier particulier.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves doivent arriver à comprendre l'importance de l'exactitude et de la précision dans la vie quotidienne? Par exemple, si un entrepreneur doit acheter des plinthes en vue de les installer dans une pièce, les mesures doivent être exactes. Lorsqu'il les installera, par contre, les mesures devront être précises. Présentez diverses situations aux élèves et demandez leur de déterminer si l'exactitude ou la précision est importante.

- Un entrepreneur dresse des listes de matériaux pour fournir des devis raisonnables.
- Une couturière fait le bord d'un pantalon.
- Un peintre détermine la quantité de peinture nécessaire pour une maison.

Ils doivent analyser des situations où l'exactitude et la précision sont importantes. Les exemples suivants peuvent permettre de lancer la discussion sur les raisons pour lesquelles il est important d'être exact ou précis, ou les deux, dans diverses situations.

- Un diabétique a besoin de 2,5 unités d'insuline pour compenser un certain apport d'hydrates de carbone. Il met 2,8 unités d'insuline dans sa seringue.
- Une menuisière coupe un morceau de moulure couronnée dont l'angle doit être de 22,5°. Étant donné l'outil utilisé, elle ne peut faire la coupe qu'au degré près. Une fois la coupe faite, l'angle est de 22°.

En utilisant les concepts de précision et d'exactitude dans des situations de la vraie vie aide les élèves à avoir une pensée critique sur les mesures effectuées dans la vie quotidienne?

Les élèves doivent se rendre compte que certaines mesures peuvent nécessiter des instruments de mesure différents, ce qui peut mener à divers degrés d'exactitude. Une règle ou un ruban à mesurer est utile pour mesurer avec exactitude la plupart des dimensions linéaires, mais un caliper serait plus approprié pour mesurer des diamètres.

Le choix d'un instrument de mesure dépendra de la situation. Pour faire la distinction entre un tuyau standard de 3 po et un autre de 4 po, un plombier pourrait utiliser un ruban à mesurer. Un mécanicien de chantier qui doit utiliser un tuyau non standard pourrait devoir recourir à un micromètre pour en mesurer le diamètre. Comprendre comment le choix des instruments de mesure a un effet sur l'exactitude et la précision d'une mesure aidera les élèves à faire des choix éclairés au moment de mesurer.

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

Stratégies d'évaluation

Journal

 Demander aux élèves de réfléchir à la maxime Mesure deux fois, coupe une fois. Ils doivent discuter de ce qu'elle sous entend au chapitre de l'exactitude et de la précision, et de son application dans différents contextes (p. ex. dans les domaines de la cuisine, de la couture, de la menuiserie, de l'électricité, de la plomberie).

(M1.1, M1.2, M1.3, M1.4)

Entretien

- Les élèves pourraient avoir un entretien avec un homme ou une femme de métier et lui poser des questions comme celles ci.
 - (i) Quels outils utilisez-vous pour mesurer?
 - (ii) Pourquoi utilisez-vous différents outils pour mesurer? Y en a t il un que vous préférez?
 - (iii) Quels outils utilisez-vous pour être exact?
 - (iv) Quels outils utilisez-vous pour être précis?
 - (v) Quels sont les facteurs que vous prenez en considération quand vous achetez des outils?

Les élèves doivent faire connaître leurs résultats à la classe.

(M1.4, M1.5, M1.6)

Performance

Poser la question suivante aux élèves.

Le premier pied d'un ruban à mesurer de menuisier est habituellement subdivisé jusqu'au $\frac{1}{32}$ po. À partir du 2e pied, la plus petite subdivision est de $\frac{1}{16}$ po. Pourquoi?

Recourir à l'activité où les élèves commencent tout d'abord par réfléchir un certain temps à la question individuellement. Ils font ensuite équipe avec un camarade pour discuter de leurs idées. Enfin, ils communiquent leurs réflexions en petits groupes ou dans toute la classe.

On pourrait aussi faire l'activité où les élèves doivent mettre leurs idées par écrit avant de les communiquer au camarade avec qui il fera équipe.

(M1.7)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

2.1 Exactitude et précision

MÉ: pp. 78-90

GE: pp. 118-123

2.2 Tolérances

MÉ: pp. 92 - 102

GE: pp. 128 - 134

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: M1 Suite ...

Indicateur de rendement

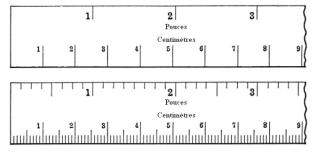
M1.7 Associer le degré d'exactitude à l'incertitude d'une mesure donnée.

M1.8 Calculer les valeurs maximum et minimum de mesures compte tenu du degré de tolérance donné en contexte.

M1.9 Résoudre un problème comportant la précision, l'exactitude ou la tolérance.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Mesurer comporte un degré d'incertitude à cause des limites des instruments de mesure. La marge d'erreur d'une mesure, si elle n'est pas précisée, est la moitié de la plus petite graduation de l'instrument de mesure. Les élèves doivent se demander lequel de ces instruments permet d'effectuer une mesure plus précise :



Ils doivent comprendre que les instruments moins précis comportent un degré d'incertitude plus élevé. La règle du haut permet de mesurer avec certitude au centimètre près. La marge d'erreur est de 0,5 cm, donc toute mesure inférieure ou supérieure de 0,5 cm par rapport à la mesure réelle serait acceptable. La règle du bas permet de mesurer avec certitude au dixième de centimètre près, la marge d'erreur étant d'un vingtième de centimètre.

Les élèves doivent savoir que lorsqu'on effectue des mesures, le degré de précision dépend de la tâche à accomplir. Il arrive qu'une plage de mesures – une tolérance – soit acceptable. Cette tolérance reconnaît que les mesures n'ont à être acceptables que pour l'usage qu'on veut en faire, ce qui permet d'avoir des mesures acceptables minimales et maximales. Ce sera la première fois où les élèves verront le signe ±. Il leur faudra calculer les valeurs maximales et minimales selon une tolérance acceptable donnée.

On doit donner aux élèves des exemples de la vie courante de tolérance par rapport aux mesures. Discutez avec les élèves de ce que signifie la tolérance dans des situations comme celles-ci.

- La dimension d'une porte a une tolérance de 2 mm.
- Des fabricants de clous produisent des clous de 2 po avec une tolérance de 1/8 po.
- Un thermomètre a une tolérance de 0,1 °C.

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

Stratégies d'évaluation

Journal

• Demander aux élèves de répondre à la question suivante:

On ajoute souvent de 10 % à 15 % aux estimations de matériel. Pourquoi cette pratique est elle courante?

(M1.9)

Performance

• Demander aux élèves de réfléchir individuellement sur ce qu'ils ont appris et de faire part de leurs réflexions à la classe.

Demander aux élèves pourquoi les tolérances de fabrication sont nécessaires et ce qui pourrait se produire si elles ne sont pas respectées.

Donner le temps aux élèves de réfléchir en silence avant de demander à cinq volontaires de faire part de leurs réflexions. Pour savoir combien d'élèves ont eu la même idée que celui qui fait part de ses réflexions, on peut leur demander de lever la main.

(M1.8)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

2.1 Exactitude et précision

MÉ : pp. 78-90

GE: pp. 118-123

2.2 Tolérances

MÉ: pp. 92 - 102

GE: pp. 128 - 134

Mesure

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

M1 Suite ...

Indicateur de rendement

M1.8, M1.9 Suite

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves doivent comprendre que la tolérance consiste dans une plage de mesures supérieures et inférieures à la mesure donnée.

La plupart des indicateurs de vitesse, par exemple, ont une tolérance de ±10 %, surtout attribuable au diamètre différent des pneus. Les sources d'erreur liées au diamètre des pneus sont l'usure, la température, la pression, la charge du véhicule et la dimension minimale des pneus. Les élèves pourraient trouver intéressant de savoir que les constructeurs de véhicules automobiles calibrent habituellement les indicateurs de vitesse de manière à ce qu'ils indiquent la vitesse réelle majorée de l'erreur moyenne, de sorte qu'ils n'indiquent jamais une vitesse inférieure à la vitesse réelle.

Les élèves doivent appliquer les concepts d'exactitude, de précision et de tolérance au moment de résoudre des problèmes contextualisés. On pourrait leur présenter une tolérance, leur demander de calculer une plage acceptable de valeurs et leur demander de faire des observations sur l'exactitude ou la précision d'une mesure donnée. Voici un exemple de problème du genre.

Un producteur de lait prépare 15 ml d'antibiotique dans une seringue graduée en millilitres. La tolérance est de ±0,5 ml. Quelles sont les quantités maximale et minimale acceptables?

Discutez de la raison pour laquelle les gens de métier doivent bien savoir ce qu'est la tolérance. Ils ne perdront pas de temps et ne gaspilleront pas des matériaux en essayant de s'assurer que les éléments sont tous de dimension exacte, mais plutôt qu'ils conviennent à ce à quoi ils sont destinés.

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 déterminer les mesures maximale et minimale acceptables à partir de la tolérance donnée.
 - (i) $1,2699 \text{ po } \pm 0,0009 \text{ po}$
 - (ii) $2,000 \text{ po } \pm 0,002 \text{ po}$
 - (iii) $10,203 \text{ mm} \pm 0,024 \text{ mm}$
 - (iv) $64,86 \text{ mm} \pm 0.03 \text{ mm}$

(M1.8)

La pièce d'une machine peut mesurer 44,31 mm ± 0,01 mm.
 Demander aux élèves de déterminer les dimensions maximale et minimale acceptables.

(M1.8)

• Gilles a participé à une compétition de planche à neige et a fini sa descente en 1 min 16,36 s.

Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes.

- (i) Quel est le degré de précision du chronométrage?
- (ii) Quelle est l'incertitude de la mesure?

(M1.9)

Journal

- Demander aux élèves de réfléchir à ce qu'ils ont appris sur les mesures. Voici quelques questions incitatives:
 - Quelle est la différence entre une mesure exacte et une mesure précise?
 - Comment savez-vous le degré de précision d'une mesure?
 - Qu'est-ce que la tolérance de mesure?

(M1.3, M1.7, M1.8)

- Demander aux élèves de faire ce qui suit.
 - (i) Discutez de la raison pour laquelle les constructeurs de véhicules automobiles s'assurent que les indicateurs de vitesse n'indiquent jamais une vitesse inférieure à la vitesse réelle du véhicule.

(M1.8)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

2.1 Exactitude et précision

MÉ: pp. 78-90

GE: pp. 118-123

2.2 Tolérances

MÉ: pp. 92 - 102

GE: pp. 128 - 134

Probabilité

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

P1. Analyser et interpréter des problèmes comportant la probabilité.

[C, L, R, RP]

Indicateur de rendement

P1.1 Calculer la probabilité d'un évènement à partir d'un ensemble de données.

P1.2 Exprimer une probabilité donnée sous la forme d'une fraction, d'un nombre décimal, d'un pourcentage et d'un énoncé.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves ont déjà exprimé les probabilités sous forme de rapports, de fractions et de pourcentages (7SP4), et comparé la probabilité théorique et la probabilité expérimentale d'évènements indépendants (7SP6). En 8e année, ils ont créé et résolu des problèmes à l'aide de probabilités (8SP2), et ont eu recours entre autres à des schémas en arbre et à des simulations. Dans le présent module, ils analyseront des problèmes faisant intervenir des probabilités et feront la distinction entre les probabilités et les chances. Le travail des élèves devra porter sur des évènements indépendants. Ils calculeront des probabilités et des chances, et utiliseront cette information pour prendre des décisions. Les élèves doivent comprendre que bon nombre de décisions dans la vie de tous les jours sont fondées sur une combinaison de probabilités et de jugements subjectifs.

Lorsqu'il n'est pas certain qu'un évènement se produira ou non, les élèves peuvent essayer de mesurer les chances qu'il se produise grâce aux calculs de probabilité. Pour débuter, posez les questions suivantes aux élèves:

- Qui a le plus de chances de gagner la partie, les Calottes glaciaires ou les Pirates?
- Quelles sont les chances de piger un roi dans un jeu de cartes?
- Quelle est la probabilité qu'il pleuve aujourd'hui?
- Quelles sont les chances de tomber sur pile en tirant à pile ou face une fois?

Rappelez aux élèves que la probabilité d'un évènement est le rapport entre le nombre de résultats favorables d'un évènement et le nombre total de résultats possibles. Ce rapport a une valeur située entre 0 et 1, où 0 indique que l'évènement ne se produira jamais et 1, que l'évènement se produira toujours. Les élèves doivent pouvoir faire la distinction entre la probabilité théorique et la probabilité expérimentale. Une activité de pile ou face pourrait servir à démontrer cette différence : les élèves compareraient leurs résultats réels à la probabilité théorique de tomber sur pile ou sur face. Dites aux élèves de réfléchir à ce qui suit.

Toutes les fois où on tire à pile ou face, on a une chance sur deux de tomber sur pile ou sur face. Donc, si on tire à pile ou face 50 fois, on devrait tomber 25 fois sur pile et 25 fois sur face.

Demandez leur s'ils souscrivent à cette affirmation. Pourra alors s'ensuivre une discussion sur la probabilité théorique, qui peut être testée. Demandez aux élèves, en petits groupes, de tirer à pile ou face 50 fois et de noter le nombre de piles et le nombre de faces. Comparez ensuite la probabilité expérimentale, calculée à partir de leurs données, et la probabilité théorique.

Il est possible d'utiliser des simulateurs de probabilités en ligne ou une calculatrice graphique pour générer des données d'un grand nombre d'essais

Les probabilités doivent être exprimées sous forme de fractions, de nombres décimaux et de pourcentages. Il faut examiner la conversion entre ces trois formes d'expression des probabilités.

Résultat d'apprentissage général: Développer des habiletés de pensée critique relatives à l'incertitude

Stratégies d'évaluation

Performance

- Les élèves pourraient travailler avec un camarade pour créer un avatar destiné à un jeu vidéo. Les trois caractéristiques de leur avatar seront le sexe (homme ou femme), la couleur des cheveux (noirs, bruns, roux, blonds) et la couleur des yeux (bleus, verts, bruns). Ils utiliseront un dé pour déterminer les caractéristiques de leur avatar selon les indications suivantes :
 - Le premier dé jeté détermine le sexe. Si le dé tombe sur 1, 2 ou 3, l'avatar est un homme, autrement, c'est une femme.
 - Le deuxième dé jeté détermine la couleur des cheveux. Si le dé tombe sur 1 ou 2, les cheveux sont noirs, sur 3 ou 4, les cheveux sont bruns, sur 5, les cheveux sont roux et sur 6, les cheveux sont blonds.
 - Le troisième dé jeté détermine la couleur des yeux. Si le dé tombe sur 1 ou 2, les yeux sont bleus, sur 3 ou 4, les yeux sont verts et sur 5 ou 6, les yeux sont bruns.

Les élèves peuvent dessiner leur avatar et déterminer :

- (i) la probabilité qu'il soit un homme;
- (ii) la probabilité qu'il ait les cheveux bruns;
- (iii) la probabilité qu'il ait les yeux bleus.

(P1.1)

Papier et crayon

 Demander aux élèves de reproduire le tableau suivant et de compléter chacune des probabilités.

Façons d'exprimer la probabilité							
Fraction	Nombre décimal	Nombre décimal Pourcentage Mots					
$\frac{1}{2}$							
	0,60						
			2 sur 3				
		75 %					

(P1.2)

• Demander aux élèves de réfléchir aux énoncés suivants et de répondre ensuite à la question.

Il y a 10 % de probabilités d'averses de neige.

Quatre dentistes sur cinq recommandent cette brosse à dents.

Le pourcentage d'arrêts du gardien de but Roberto Luongo aux Jeux olympiques de 2010 est de 0,927.

Quelles sont les autres façons d'exprimer ces probabilités?

(P1.2)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

4.1 Probabilité expérimentale

MÉ : pp. 148-155

GE: pp. 236-241

4.2 Probabilité théorique

MÉ: pp. 156 - 164 GE: pp. 242 - 249

Probabilité

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

P1 Suite ...

Indicateur de rendement

P1.1, P1.2 Suite

P1.3 Expliquer la différence entre une chance et une probabilité.

P1.4 Déterminer la probabilité d'un évènement d'après sa chance en faveur ou contre son occurre

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les questions de probabilité faisant intervenir des cartes à jouer sont monnaie courante. Il pourrait être utile d'afficher dans la classe un aide mémoire comme celui qui suit et de mettre un jeu de cartes à la disposition des élèves.

Caractéristiques d'un jeu de cartes normal

52 cartes totales

26 cartes rouges (13 carreaux, 13 cœurs)

26 cartes noires (13 piques, 13 trèfles)

Chacune des 4 enseignes contient les cartes 2 à 10, V, D, R, A.

Bien que les élèves aient appris les rudiments des probabilités dans les années antérieures, ce sera en réalité la première fois où ils verront les chances. Il importe de faire la distinction entre les probabilités et les chances. Si la probabilité d'un évènement est le rapport entre le nombre de résultats favorables d'un évènement et le nombre total de résultats possibles, la chance d'un évènement, quant à elle, est le rapport entre le nombre de résultats favorables et celui de résultats défavorables. Après avoir lancé un dé, la probabilité de tomber sur 3 est de 1/6, et la chance, de 1:5. Une fraction compare une partie à l'ensemble. La chance, quant à elle, compare deux parties et s'exprime donc uniquement sous forme de rapport.

Les élèves doivent être exposés à des situations faisant intervenir les chances qu'un évènement se produise ou qu'un évènement ne se produise pas. Les chances qu'un évènement se produise sont le rapport entre le nombre de résultats favorables et celui de résultats défavorables. Quant aux chances qu'un évènement ne se produise pas, il est le rapport entre le nombre de résultats défavorables et celui de résultats favorables. Les élèves doivent comprendre que le rapport exprimant les chances qu'un évènement ne se produise pas est l'inverse de celui exprimant les chances qu'un évènement se produise. Si les chances de piger une bille rouge dans un bocal sont de 5:3, par exemple, les chances de ne pas piger une bille rouge sont de 3:5.

Les élèves doivent calculer la probabilité d'un évènement à partir d'une chance. Pour déterminer la probabilité qu'un évènement se produise si les chances qu'il ne se produise pas sont de 4:1, les élèves doivent comprendre qu'il y a 4 résultats défavorables pour 1 résultat favorable. Ainsi, la probabilité que l'évènement se produise est de 1 sur 5.

Résultat d'apprentissage général: Développer des habiletés de pensée critique relatives à l'incertitude

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de se mettre deux par deux pour réfléchir aux scénarios suivants et décider s'il conviendrait mieux de recourir à une probabilité ou à une chance pour décrire les données.
 - (i) Le risque qu'un produit fabriqué sur une chaîne de montage soit défectueux : des tests antérieurs ont révélé que 1 450 produits étaient bien fabriqués et que 25 étaient défectueux.
 - (ii) L'éventuelle victoire de l'équipe de soccer de l'école à la prochaine rencontre : cette équipe a gagné 4 de ses 6 dernières parties.

(P1.3)

- Demander aux élèves de déterminer la probabilité de chaque évènement.
 - (i) Les chances qu'un évènement se produise sont de 1:3.
 - (ii) Les chances qu'un évènement ne se produise pas sont de 5:1.
 - (iii) Les chances qu'un évènement se produise sont de 50:1.
 - (iv) Les chances qu'un évènement ne se produise pas sont de 1:1.

(P1.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

4.1 Probabilité expérimentale

MÉ: pp. 148-155

GE: pp. 236-241

4.2 Probabilité théorique

MÉ: pp. 156 - 164

GE: pp. 242 - 249

4.3 Chance et Probabilité

MÉ: pp. 167 - 173

GE: pp. 250 - 257

Probabilité

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

P1 Suite ...

Indicateur de rendement

P1.5 Expliquer, à l'aide d'exemples, comment des décisions fondées sur la probabilité peuvent résulter d'une combinaison de calculs théoriques de probabilité, de résultats expérimentaux et de jugements subjectifs.

P1.6 Décrire et expliquer des applications de la probabilité.

P1.7 Résoudre un problème contextualisé comportant une probabilité donnée.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

La probabilité théorique est déterminée par un procédé de calcul et relève du domaine de la théorie, tandis que la probabilité expérimentale est issue d'expériences ou d'essais répétés de réalisation de l'évènement. Les élèves doivent réfléchir à l'effet, sur la prise de décisions, des probabilités et des jugements subjectifs conjugués. Demandez leur de réfléchir aux diverses façons qu'ont les gens de choisir leurs numéros de loterie. Certains utilisent toujours les mêmes numéros d'une fois à l'autre, d'autres se fient à la fréquence à laquelle les chiffres ont été tirés antérieurement et d'autres encore s'en remettent au hasard.

La discussion sur les jeux de hasard pourrait déboucher sur une explication du rôle de la probabilité théorique, de la probabilité expérimentale et du jugement subjectif dans les décisions prises par les gens qui jouent à ce genre de jeu.

Le calcul des probabilités est toujours basé sur des hypothèses. On doit encourager les élèves à présenter et à examiner des hypothèses pour les aider à déterminer si la probabilité calculée est utile au moment de prendre une décision. Les élèves doivent évaluer des situations qui se prêtent bien à la formulation de prévisions raisonnablement exactes, d'autres où les prévisions sont discutables et d'autres enfin où les inconnues, faute de pouvoir être quantifiées, ne permettent pas de faire de prévisions. Les accidents de la circulation où les gens portaient ou ne portaient pas de ceinture de sécurité sont un bon exemple de situation qui permet d'effectuer d'assez bonnes prédictions. Les prévisions de professionnels de la santé selon lesquelles les gens de faible statut socioéconomique auront plus de problèmes de santé sont plus discutables.

Exposez les élèves à diverses situations faisant intervenir les chances et les probabilités, comme piger des cartes d'un jeu ou des billes d'un bocal, lancer des dés et tirer à pile ou face, entre autres choses. Les chances et les probabilités interviennent dans de nombreux jeux de hasard. On peut trouver ou créer des exemples fondés sur les statistiques scolaires (ex. le nombre d'élèves de biologie en 12^e année) ou sportives (ex. les chances qu'une équipe gagne un championnat). Ce serait là une bonne occasion pour les élèves d'effectuer des sondages en classe et de calculer les chances et les probabilités d'après les résultats.

Résultat d'apprentissage général: Développer des habiletés de pensée critique relatives à l'incertitude

Stratégies d'évaluation

Journal

• Demander aux élèves de répondre à ce qui suit.

Le Rogers Centre, stade des Blue Jays de Toronto, a un toit entièrement rétractable, le premier du genre dans le monde. La décision d'ouvrir ou de fermer le toit en prévision d'une manifestation sportive ou culturelle est fondée sur des informations détaillées obtenues par les techniciens responsables du toit. Si les techniciens disposent des prévisions suivantes, pensez-vous qu'ils vont laisser le toit ouvert? Utilisez les probabilités pour justifier votre réponse.

Jeu. après-midi Ensoleillé avec passages nuageux



20°°

T. ressentie 24

P.D.P: 20% Pluie: -Vents N 15 km/h Rafales 31 km/h Humidité 81%

(P1.5, P1.6)

Papier et crayon

 Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes en fonction du tableau présenté.

-	en. sept.	sam. 6 sept.	dim. 7 sept.	lun. 8 sept.
Ri	sque d'averses	Ciel variable	Faible pluie	Ensoleillé avec passages nuageux
			40	\(\phi\)
	22 °c	23 [℃]	20 [℃]	16 ℃
T. ressentie	26	28	26	16
Bas	13°c	11°c	14°c	11°c
P.D.P	40%	20%	90%	30%
Pluie 24 H	<1 mm	<1 mm	~10 mm	-
Vent	0 25 km/h	S 25 km/h	S0 30 km/h	0 5 km/h
Ensoleil (h)	6	7	2	8

- (i) Quelle est la probabilité de précipitations demanche?
- (ii) Quelles sont les chances qu'il pleuve ven dredi?
- (iii) Quelles sont les chances qu'il ne pleuve pas vendredi?

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

4.1 Probabilité expérimentale

MÉ : pp. 148-155 GE : pp. 236-241

4.2 Probabilité théorique

MÉ: pp. 156 - 164 GE: pp. 242 - 249

4.1 Probabilité expérimentale

MÉ: pp. 150-153 GE: pp. 237-239

(P1.7)

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N1. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

[C, L, R, RP]

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Il est prévu que le résultat d'apprentissage soit intégré tout au long du cours à l'aide de casse-tête et de jeux faisant intervenir le raisonnement logique. Les élèves ont appliqué des stratégies de résolution de problèmes pour analyser des casse tête et des jeux faisant intervenir le raisonnement spatial dans le cours Mathématiques 1232 (G1) et le raisonnement numérique dans le cours Mathématiques 2232 (N1).

On doit proposer divers casse-tête et jeux, comme des jeux de société et des jeux et casse-tête en ligne, des jeux pour consoles de jeux appropriés et des jeux papier crayon. Il n'est pas prévu que les activités soient enseignées dans une période en particulier, mais plutôt régulièrement au fil de l'année. L'enseignant doit planifier ce résultat d'apprentissage de façon à le répartir ici et là dans le cours. Ainsi, les élèves peuvent être exposés à trois ou quatre jeux à des moments différents, que ce soit au début ou à la fin de chaque module, ou encore lors d'une « journée consacrée aux jeux » préétablie. Les élèves pourraient aussi jouer à un jeu lorsqu'ils ont terminé d'autres travaux. À mesure que les élèves essaient de gagner au jeu ou de résoudre le casse-tête, ils commenceront à établir des stratégies efficaces pour y arriver.

En réduisant la peur des élèves d'échouer ou de faire des erreurs, les jeux leur permettent de renforcer leur image de soi, d'améliorer leur capacité de raisonnement et leur aptitude à prendre des décisions ainsi que de développer une attitude positive à l'égard des mathématiques. Comparativement aux activités d'apprentissage plus formelles, les jeux donnent aux élèves la possibilité d'apprendre davantage grâce aux interactions accrues entre eux pour explorer des idées intuitives et des stratégies de résolution de problèmes. La pensée de l'élève se manifeste souvent clairement au fil des gestes qu'il fait et des décisions qu'il prend au cours d'un jeu, ce qui permet à l'enseignant d'évaluer, sur le plan formatif, l'apprentissage dans une situation non intimidante.

Il serait utile d'informer les élèves des avantages que comportent ces activités, comme :

- d'aiguiser l'esprit critique;
- d'augmenter le champ d'attention;
- d'améliorer la concentration;
- de ralentir la perte de mémoire;
- de calmer l'esprit, ce qui peut améliorer la productivité.

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

Stratégies d'évaluation

Observation

Les jeux favorisent le dialogue et permettent l'évaluation indirecte. Des postes pourraient être installés, au centre desquels se trouveraient un ou deux jeux. L'enseignant devrait circuler parmi les groupes et évaluer la compréhension de chaque élève. Voici des exemples de casse-tête et de jeux faisant intervenir le raisonnement logique.

(i)	Échecs	(v)	$Clue^{MD}$
(ii)	Casse-tête logiques	(vi)	$Monopoly^{MD}$
(iii)	Minecraft	(vii)	Destins ^{MD}
(iv)	$Sudoku^{MD}$	(viii)	Mancala

Les élèves peuvent tenter de résoudre les casse tête seuls ou avec un partenaire. Ils pourraient consigner leurs progrès dans un tableau comme celui ci.

Casse-tête	Résolu?	Stratégie	Commentaires/Indices

Journal

 Demander aux élèves de mettre par écrit les jeux et casse-tête qu'ils ont trouvés intéressants et pourquoi.

Performance

• Demander aux élèves de mettre par écrit leur propre description d'un jeu ou d'un casse-tête de leur choix, les règles et des indices utiles. Ils doivent donner l'information à un autre élève pendant qu'ils jouent au jeu ou essaient de résoudre le casse-tête.

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N1 Suite ...

Indicateur de rendement

N1.1.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 à un jeu.

N1.2 Identifier et corriger toute erreur dans une solution d'un casse-tête ou une stratégie pour gagner à un jeu.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Il faut donner du temps aux élèves de jouer au jeu et de s'amuser avant de commencer à l'analyser. Ils peuvent alors discuter du jeu, déterminer les stratégies gagnantes et démontrer ou expliquer de vive voix ou par écrit ces stratégies.

Les stratégies de résolution de problèmes varieront selon le casse- tête ou le jeu. Certains élèves expliqueront leur stratégie en travaillant à rebours, en cherchant une régularité, par tâtonnements, ou par élimination, alors que d'autres expliqueront leur stratégie en essayant d'anticiper les gestes de leurs opposants. Lorsque les élèves jouent à des jeux et analysent des stratégies, ils ont des idées mathématiques et comparent diverses stratégies à des fins d'efficacité.

Dans certaines situations, les élèves sont capables de jouer au jeu et de résoudre des problèmes, mais pas de déterminer une stratégie gagnante. L'enseignant pourrait participer avec le groupe et penser à haute voix aux stratégies de sorte que les élèves entendent les raisons justifiant certains choix de jeu. Demandez au groupe ce qu'il pense de ces choix de jeu et facilitez la discussion à propos des choix de jeu et des stratégies des autres joueurs.

Lorsque vous présentez des jeux, il faut vous assurer que les élèves en comprennent les règles. Voici quelques conseils:

- Présentez le jeu à un groupe d'élèves pendant que les autres travaillent individuellement. Divisez alors la classe en groupes où se trouvera dans chacun d'eux un élève du premier groupe, qui montrera aux autres comment jouer.
- Choisissez des élèves qui joueront au jeu à titre de démonstration, peut être avec l'aide de toute la classe pour la prise de décisions.
- Divisez la classe en groupes. Jouez au jeu avec toute la classe, chaque groupe jouant comme un seul joueur.

Une bonne façon d'organiser ces activités consiste à installer des postes d'apprentissage où se trouvent des casse-tête et des jeux. Voici quelques conseils à cet égard:

- Certains postes pourraient avoir plusieurs jeux, tandis que d'autres postes pourraient n'en avoir qu'un seul qui prend plus de temps à jouer.
- Formez plusieurs petits groupes d'élèves. Faites changer les élèves de poste à intervalles réguliers.
- Pendant que les élèves jouent aux jeux ou essaient de résoudre les casse-tête, posez-leur des questions sur leurs stratégies.
- Faites participer les élèves à une discussion une fois le jeu terminé.

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

Stratégies d'évaluation

Performance

 Demander aux élèves de deviner si la valeur de la prochaine carte sera plus élevée ou plus faible que celle de la dernière carte pigée. On peut aussi leur demander de déterminer la probabilité exacte que la prochaine carte soit plus élevée ou plus faible que la dernière carte pigée ou qu'elle soit de la même enseigne.

Former plusieurs petits groupes d'élèves en remettant tout au plus 10 cartes à chacun des groupes. Chaque groupe doit avoir une série différente de cartes et de probabilités à déterminer. Les élèves peuvent utiliser un tableau comme celui ci dessous pour consigner l'évolution du jeu.

Carte	Probabilité ÉLEVÉE?	Probabilité FAIBLE?	Probabilité ÉGALE?	Votre réponse?	La bonne réponse?
					reponse:

Une fois que l'activité est terminée, poser des questions de réflexion comme celles-ci.

- (i) Combien de fois votre groupe a-t-il deviné juste? Dans l'ensemble, votre groupe s'en est-il bien tiré selon vous?
- (ii) Ce jeu était-il plus facile ou plus difficile que vous ne le pensiez avant de commencer? Expliquez.
- (iii) En quoi le jeu changerait-il si, avant de piger une nouvelle carte, vous brassiez les cartes après y avoir remis la carte précédente?

On pourrait demander aux élèves de remplir une fiche de fin de leçon pour cette activité.

Comme	nt pourrait	t-on change	er le jeu p	our qu'il s	oit plus
facile? (ou plus diff	ficile?			

On pourrait demander aux élèves d'écrire les probabilités sous forme de pourcentages. Dans ce cas, remettez moins de cartes à chacun des groupes, car il leur faudra plus de temps.

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N1 Suite ...

Indicateur de rendement

N1.1, N1.2 Suite

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

On pourrait demander aux élèves d'écrire les probabilités sous forme de pourcentages. Dans ce cas, remettez moins de cartes à chacun des groupes, car il leur faudra plus de temps.

- Expliquez les règles du jeu aux autres élèves dans vos propres mots.
- Faites une brève démonstration.
- Donnez des conseils aux autres élèves pour qu'ils puissent jouer au jeu ou résoudre le casse-tête.

Invitez les élèves à apporter leurs propres jeux et casse-tête qui font intervenir le raisonnement logique. Cela veut dire qu'il leur faudrait peut-être apporter des jeux de société de chez eux ou de trouver sur Internet un jeu ou un casse-tête qui les intéresse. Demandez ce qui suit aux élèves, par exemple, pour les aider à présenter le jeu ou le casse-tête à leurs camarades.

- Quel est le casse-tête ou le jeu et où l'avez vous trouvé?
- Décrivez nous le casse-tête ou le jeu. Pourquoi l'avez vous choisi?
- Quels sont le but et les règles du jeu?
- Quelle stratégie utiliseriez-vous pour résoudre le casse-tête ou gagner la partie?

Les labyrinthes logiques comportent diverses règles déterminant comment les parcourir. Dans le cas de certains types de labyrinthes logiques, il se peut que les règles changent une fois le parcours commencé. On pourrait exposer les élèves à certains des divers labyrinthes logiques suivants.

- Labyrinthe numérique : le parcours se fait sur une grille de chiffres; on avance du nombre de cases indiqué sur la case où l'on se trouve.
- Labyrinthe des yeux : le parcours se fait d'une case à l'autre selon la forme ou la couleur du symbole de la case où l'on se trouve.
- Labyrinthe à plusieurs étapes : les règles du parcours changent selon la façon dont le parcours se fait.

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

Stratégies d'évaluation

Performance

 Les élèves pourraient jouer au jeu de bâtonnets, d'origine amérindienne.

<u>Matériel</u>

- 4 bâtonnets de bois
- marqueurs
- 50 cure-dents ou haricots pour marquer les points

Avec les marqueurs, les élèves décorent un côté de chaque bâtonnet. Ils doivent faire un dessin ou utiliser une couleur différente pour chacun d'eux. Le côté décoré est la « face » du bâtonnet.

À tour de rôle, les joueurs prennent les bâtonnets et les laissent tomber au sol ou sur la table.

Pointage

- La face des quatre bâtonnets vers le haut = 5 points.
- La face de trois bâtonnets vers le haut et d'un bâtonnet vers le bas = 2 points.
- La face de deux bâtonnets vers le haut et de deux bâtonnets vers le bas = 1 point.
- La face d'un bâtonnet vers le haut et de trois bâtonnets vers le bas = 2 points.
- La face des quatre bâtonnets vers le bas = 5 points.

Les élèves comptent le nombre de points et prennent le même nombre de cure-dents ou de haricots de la pile. Le gagnant est celui qui ramasse le plus grand nombre de cure-dents ou de haricots après le nombre entendu de tours.

Une fois la partie terminée, poser les questions suivantes aux élèves.

- (i) Les points accordés sont-ils équitables?
- (ii) Pouvez-vous proposer une meilleure façon d'accorder des points?

Les bâtonnets peuvent tomber de 16 façons différentes. Le tableau suivant montre trois façons.

Nº 1	N° 2	N° 3	Nº4
haut	haut	haut	haut
bas	haut	haut	haut
haut	bas	haut	haut

Demander aux élèves de continuer le tableau et de déterminer la probabilité théorique que la face de deux bâtonnets soit vers le haut et de deux bâtonnets, vers le bas.

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N1 Suite ...

Indicateur de rendement

N1.1, N1.2 Suite

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Une bonne introduction en la matière pour les élèves serait un labyrinthe où les virages à gauche sont interdits. Cet exercice est assez intuitif, peut-être à cause du fait qu'en voiture, on prévoit souvent un trajet où on ne fera pas de virage à gauche.



Bon nombre de casse-tête logiques sont basés sur des énoncés donnant des indices sur la solution. Ces indices peuvent être positifs ou négatifs (c. à d. qu'ils peuvent indiquer une partie de la réponse ou ce que la réponse n'est pas). Discutez avec les élèves du fait que, pour trouver la réponse exacte, il est tout aussi important de savoir ce qui peut être éliminé que ce qui peut être gardé. Pour noter ces possibilités (et ces non possibilités), les élèves pourraient utiliser des tableaux, des listes ou des diagrammes de Venn.

Pour présenter les casse-tête logiques, commencez par un casse-tête qui ne fait intervenir qu'un petit nombre de variables, comme celui-ci :

Aline, Karine, Alexandrine et Sabine possèdent chacune une voiture de couleur différente : rouge, bleue, blanche et noire. À qui appartient quelle voiture?

1^{er} indice: La voiture d'Aline n'est ni rouge ni blanche.
2^e indice: La voiture de Karine n'est ni bleue ni blanche.
3^e indice: La voiture d'Alexandrine n'est ni noire ni bleue.

4^e indice: La voiture de Sabine est rouge.

Fournissez aux élèves un tableau semblable à celui ci.

	Aline	Karine	Alexandrine	Sabine
rouge				
bleue				
blanche				
noire				

Les élèves peuvent mettre un X dans une case pour éliminer une possibilité et un $\sqrt{}$ dans une case qu'ils savent correcte.

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

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- La capacité de trois contenants est respectivement de 19 L, 13 L et 7 L. Le contenant de 19 L est vide. Les deux autres sont remplis d'eau. Demander aux élèves comment ils peuvent mesurer 8 L d'eau avec ces contenants et sans une source d'eau.
- Demander aux élèves de répondre au problème suivant.

Vous avez trois boîtes de fruits.

L'une boîte ne contient que des pommes, une autre ne contient que des oranges et la dernière boîte contient des pommes et des oranges.

Chaque boîte est étiquetée comme suit:







Toutefois, on sait qu'aucune des boîtes n'est étiquetée correctement. Comment pouvez vous étiqueter correctement les boîtes si vous êtes autorisé à ne prendre qu'un seul fruit, sans pouvoir regarder dans les boîtes?

• Les élèves pourraient essayer de résoudre un casse-tête de chevalières et d'écuyères.

Sur une île très speciale, les seuls habitants sont des chevalières et des écuyères. Les chevalières disent toujours la vérité et les écuyères mentent toujours.

Vous rencontrez deux habitants, Zoé et Mahée. Zoé vous dit que Mahée est une écuyère. Mahée dit que ni elle ni Zoé ne sont écuyères.

Pouvez-vous déterminer qui est chevalière et qui est écuyère?

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N1 Suite ...

Indicateur de rendement

N1.1, N1.2 Suite

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Faites avec toute la classe les problèmes comportant un plus grand nombre de variables. Dans le cas de l'exemple suivant, la classe pourrait être séparée en six petits groupes, chacun recevant un indice.

Quatre amies se sont retrouvées samedi matin pour déjeuner. Chacune d'elles a commandé quelque chose de différent à boire et à manger, et au moment de partir, elles ont chacune commandé une boisson différente pour emporter. Trouvez le nom de chacune des amies, ce qu'elles ont commandé à boire et à manger ainsi que la boisson qu'elles ont commandée pour emporter.

<u>Indices</u>

- Brigitte a mangé des gaufres, mais n'a pas pris d'espresso.
- L'amie qui a commandé des crêpes a aussi pris un café décaféiné pour emporter, mais n'a pas pris de jus de canneberges.
- La femme qui a commandé une omelette a bu de l'eau, mais ce n'était pas Amulette.
- Les deux amies qui ont commandé du jus étaient Émilie et la femme qui a commandé un sandwich aux œufs.
- L'amie qui a commandé un cappuccino n'a pas commandé de jus d'orange.
- Mélanie a commandé un thé pour emporter.

Présentez un tableau où cette information est organisée et demandez à chaque groupe d'aider à remplir le tableau en faisant part de leur indice.

	jus de canneberges	lait	jus d'oranges	ean	sandwich aux œufs	omelette	crêpes	gaufres	cappuccino	café décaf.	espresso	thé
Amulette												
Brigitte												
Émilie												
Mélanie				Щ	$ldsymbol{le}}}}}}}$			Щ	$ldsymbol{f L}$			
cappuccino												
café décaféiné												
espresso												
thé												
a a a duviala a un acusta												
sandwich aux œufs												
omelette												

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

Stratégies d'évaluation

Ressources et notes

Papier et crayon

 Les élèves forment des groupes de six. Le nombre d'indices dans les groupes doit-être le même que le nombre d'élèves. Chaque groupe a une enveloppe contenant les indices d'un casse-tête logique. Les élèves prennent chacun un indice, le seul qu'ils peuvent regarder. Ils peuvent dire aux autres élèves du groupe quel est leur indice, mais ils ne peuvent le montrer à quiconque.

Exemple de casse-tête

Rachel, Linda et Ève sont des amies assises en cercle sur le gazon.

- Rachel a remis trois biscuits aux pépites de chocolat à l'amie vêtue de bleu.
- Ève a remis trois macarons à celle qui a remis ses biscuits à l'amie vêtue de vert.
- Chaque amie a remis trois biscuits à celle qui se trouve à sa gauche.
- Rachel, Linda et Ève étaient vêtues de rouge, de bleu et de vert, mais pas nécessairement dans cet ordre.
- L'amie vêtue de vert n'a pas reçu de macaron.
- L'amie vêtue de rouge a remis trois biscuits à l'avoine.

De quelle couleur chacune des amies était-elle vêtue?

Les élèves essaient de résoudre le casse-tête ensemble.

En observant le déroulement de l'activité, l'enseignant devrait poser les questions suivantes en particulier :

- (i) Par quoi votre groupe a-t-il commencé?
- (ii) Avez-vous dû surmonter des difficultés?
- (iii) Quel indice avez-vous trouvé le plus utile?
- (iv) Certains vous ont-ils été d'aucune utilité pour résoudre le casse-tête?
- (v) Que feriez-vous autrement la prochaine fois?
- Les élèves pourraient résoudre ensemble le problème suivant.

Un homme souhaite traverser la rivière avec un loup, une chèvre et de la paille. Il a un petit bateau qui, malheureusement, ne lui permet de transporter qu'une seule chose à la fois. Mais ce n'est pas tout : s'il laisse le loup avec la chèvre, le loup la dévorera, et s'il laisse la chèvre avec la paille, elle la mangera. Comment va-t-il s'y prendre?

Ressource autorisée

LMAT 12

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: N1 Suite ...

Indicateur de rendement

N1.3 Concevoir une variante d'un casse-tête ou d'un jeu et décrire une stratégie pour résoudre le casse-tête ou pour gagner au jeu.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves pourraient aussi vouloir présenter à leurs camarades de classe un jeu ou un casse-tête dont ils ont eu l'idée. Pour créer un jeu, ils pourraient se fonder sur un jeu existant et en garder les règles, mais y changer des éléments ou en ajouter. Ils pourraient aussi s'inspirer d'un jeu et en changer les règles. Il est aussi possible d'ajouter des problèmes de mathématiques à un jeu de société. Dans ce cas, plutôt que d'écrire les problèmes directement sur le plateau, les élèves peuvent y apposer des autocollants de couleur à certains endroits et fabriquer des cartes de questions avec un code de couleur connexe. Le jeu Serpents et échelles^{MD}, par exemple, peut devenir le jeu « Serpents, échelles et opérations mathématiques ». On utilise deux dés dans ce cas. À chaque tour, pour déterminer le nombre de cases qu'il avancera, le joueur a le choix de multiplier, diviser, additionner ou soustraire les deux chiffres, le nombre maximal étant de 20.

Voici des questions qui pourraient aider les élèves à évaluer leur jeu.

- Peut-on finir le jeu rapidement?
- La chance a-t-elle un rôle à jouer?
- Est-il possible de développer des stratégies pour améliorer ses chances de gagner?

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

Stratégies d'évaluation

Observation

- Pendant que les élèves jouent aux jeux ou essaient de résoudre les casse-tête, leur poser des questions d'approfondissement et écouter leurs réponses. Consigner les différentes stratégies et les utiliser pour entamer une discussion en classe. Voici quelques amorces de discussion possibles.
 - (i) Pouces en l'air si vous avez aimé le jeu, pouces de côté si vous l'avez trouvé ordinaire et pouces vers le bas si vous ne l'avez pas aimé. Qu'est-ce que vous avez aimé ou pas dans le jeu? Pourquoi?
 - (ii) Qu'avez-vous remarqué en jouant?
 - (iii) Avez-vous fait des choix en jouant?
 - (iv) Quelqu'un est-il arrivé à trouver rapidement la solution?

Journal

• Demander aux élèves de résoudre le casse-tête suivant.

Votre ami a de la difficulté à commencer le sudoku ci-dessous. Trouvez trois des chiffres manquants et expliquez lui votre stratégie pour l'aider à continuer.

5	3			7				
6			1	9	5			
	9	8					6	
8				6				3
4			8		3			1
7				2				6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

Projet - Conception d'un jeu

MÉ: p. 166

Travailler avec des données

Durée suggérée: 13 heures

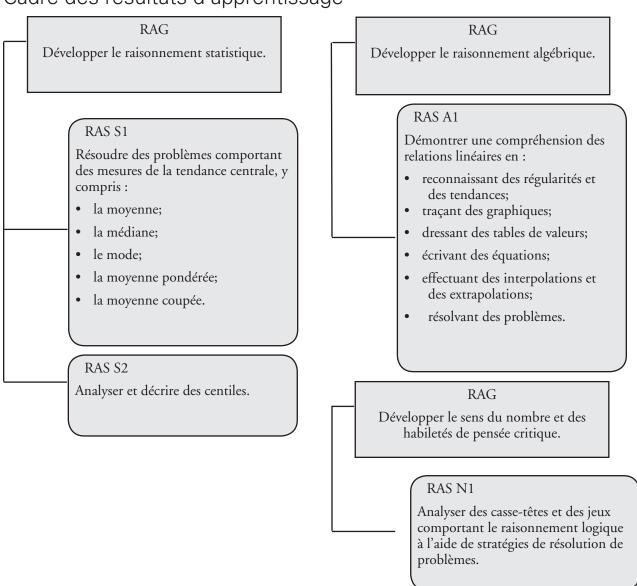
Aperçu du module

Orientation et contexte

Le présent module examine de nouveau les concepts de moyenne, de médiane et de mode que les élèves ont découverts en 7^e année. Les élèves approfondiront leurs connaissances en étudiant les concepts de moyenne pondérée et de moyenne coupée ainsi que l'effet des aberrations. Ils verront aussi la notion de rang centile.

La moyenne, la médiane et le mode sont les concepts les plus fondamentaux du raisonnement statistique. Il est important que les élèves les maîtrisent bien afin de devenir des observateurs critiques des données avec lesquelles ils doivent travailler. Les élèves doivent également connaître les différentes façons de représenter les données et être en mesure de déterminer le meilleur mode de représentation dans une situation donnée.

Cadre des résultats d'apprentissage



Processus mathématiques

[C] Communication

[L] Liens

[RP] Résolution de problèmes

[V] Visualisation

[CE] Calcul mental et estimation

[R] Raisonnement

[T] Technologie

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

Mathématiques 1232	Mathématiques 2232	Mathématiques 3232
Statistique		
non traité	S1. Résoudre des problèmes comportant la création et l'interprétation de graphiques, y compris des : • diagrammes à bandes; • histogrammes; • diagramme à ligne brisée; • diagrammes circulaires. [C, L, R, RP, T, V]	 S1. Résoudre des problèmes comportant des mesures de la tendance centrale, y compris : la moyenne; la médiane; le mode; la moyenne pondérée; la moyenne coupée. [C, L, R, RP] S2. Analyser et décrire des centiles. [C, L, R, RP]

Démontrer une compréhen- 1 des relations linéaires en :
reconnaissant des régularités et des tendances;
traçant des graphiques;
dressant des tables de valeurs;
écrivant des équations;
effectuant des interpolations et des extrapolations;
résolvant des problèmes.
R, RP, T, V]
. Analyser des casse-têtes et des « comportant le raisonnement que à l'aide de stratégies de olution de problèmes. L, R, RP]
qu olu

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

- S1. Résoudre des problèmes comportant des mesures de la tendance centrale, y compris :
- la moyenne;
- la médiane;
- le mode;
- la moyenne pondérée;
- la moyenne coupée.

[C, L, R, RP]

Indicateur de rendement

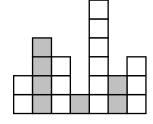
S1.1 Déterminer la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données.

S1.2 Résoudre un problème contextualisé comportant des mesures de la tendance centrale.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les mesures de la tendance centrale permettent de décrire un ensemble de données à l'aide d'un seul nombre représentatif. En 7° année, les élèves ont calculé des mesures de la tendance centrale et ont utilisé ces dernières pour résoudre des problèmes contextualisés (7SP1, 7SP2). Ces sujets seront approfondis dans le cadre du présent module. Les concepts de moyenne pondérée et de moyenne coupée seront abordés. Ces mesures seront calculées et analysées dans des situations pertinentes. Les élèves détermineront dans quelles situations il est plus approprié d'utiliser une moyenne coupée ou une moyenne pondérée plutôt qu'une moyenne simple.

Il faudra revoir la façon de calculer chacune des mesures de la tendance centrale. L'utilisation de blocs pourrait constituer une activité permettant de déterminer la moyenne d'un ensemble de données. Les blocs peuvent être réorganisés de manière à ce que chaque colonne soit de hauteur égale. Si vous avez recours à cette méthode, veillez à ce que les ensembles de données comprennent peu d'éléments de faible valeur, et que leur moyenne corresponde à un nombre entier. Par exemple, comme l'illustre le diagramme ci-après, la moyenne de l'ensemble de données 2, 4, 3, 1, 6, 2, 3 est 3.





À l'aide d'un algorithme, les élèves peuvent calculer la moyenne en additionnant tous les éléments d'un ensemble de données puis en divisant la somme obtenue par le nombre d'éléments additionnés.

Pour rappeler aux élèves comment trouver la médiane d'un ensemble de données, vous pouvez utiliser des bandes de billets. Les élèves écrivent une valeur sur chaque billet (en ordre croissant). Si le nombre de billets est impair, la bande sera pliée à l'endroit où se trouve la médiane.



La médiane de l'ensemble suivant comportant un nombre impair de valeurs est 56.

12	16	31	42	48	56	63	64	78	83	91
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

La médiane de l'ensemble de valeurs comportant un nombre pair d'éléments est 50.

12 16 27 31 42 46 54 56 63 64	78	82

Stratégies d'évaluation

Performance

 Les élèves peuvent créer un pliage pour définir et illustrer à l'aide d'exemples chacune des mesures de la tendance centrale. Demander aux élèves de définir, au recto de chacun des volets du pliage, la moyenne, la médiane et le mode. Ils pourront ensuite créer un exemple et résoudre un problème au verso de chaque volet en se servant de la mesure correspondante de la tendance centrale au recto.

(S1.1)

 Demander aux élèves de consigner la taille des joueurs de l'équipe de basketball de l'école. Ils devront écrire chaque taille sur une fiche et classer les fiches en ordre afin de déterminer la médiane et le mode. Les élèves pourraient également se servir des données de leur équipe professionnelle favorite ou d'une équipe d'étoiles pour cet exercice.

(S1.1)

Papier et crayon

- L'enseignant peut créer un ensemble de données en demandant à chaque élève de la classe d'indiquer quel est le temps approximatif de déplacement entre la maison et l'école. Les données peuvent être présentées sous forme de « mur de graffitis » constitué de notes autocollantes. Ces dernières pourront être réorganisées pour aider les élèves à se faire une idée du mode et de la médiane. Les élèves pourront ensuite se servir de données afin de répondre aux questions suivantes.
 - (i) Calculez combien de temps en moyenne les élèves de la classe prennent pour se rendre à l'école chaque jour?
 - (ii) Calculez la médiane et le mode du temps pris pour se rendre à l'école? En quoi ces valeurs sont-elles différentes? Laquelle des mesures est la plus utile? Expliquez votre raisonnement.

(S1.1, S1.2)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les Mathématiques au travail 12 (LMAT 12)

3.1 Moyenne, médiane et mode

Manuel de élève (MÉ) : pp. 110-121

Guide d'enseignement (GE) : pp. 173-182

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: S1 Suite ...

Indicateur de rendement

S1.1, S1.2 Suite

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les données peuvent également être présentées sous forme de diagramme à tiges et à feuilles. L'ensemble de données de la page 52 avec le nombre d'éléments impair est présenté ci-après.

Tiges	Feuilles
1	2 6
2	
3	1
4	2 8
5	6
6	3 4
7	8
8	3
9	1

En fonction de ces données, les élèves devraient se rendre compte que la valeur médiane correspond à 56.

Cette représentation permet d'identifier facilement le nombre le plus fréquent d'un ensemble de données. L'ensemble ci-dessus ne comporte pas de mode. Les élèves doivent également travailler avec des ensembles de données qui comportent un ou plusieurs modes. Lorsqu'il sera question de déterminer le mode, les élèves devront également étudier des ensembles de données qui sont de nature catégorielle (p. ex. sport favori).

Les ensembles de données peuvent être fournis aux élèves ou recueillis par l'entremise de sondages. Les élèves doivent prendre conscience du fait que certains ensembles de données sont mieux représentés par l'une ou plusieurs des mesures de la tendance centrale. Au moment d'évaluer les données, ils devront déterminer quelles mesures de la tendance centrale représentent le mieux la moyenne des données.

Les ensembles de données en fonction desquels les élèves détermineront les mesures de la tendance centrale doivent contenir un nombre gérable de valeurs et peuvent comporter un nombre pair d'éléments aussi bien qu'un nombre impair. Les données des ensembles peuvent être classées en ordre mais il faut également présenter des exemples aux élèves où ils devront d'abord classer les données avant de calculer la médiane. Les élèves doivent aussi se familiariser avec des situations contextuelles qui impliquent le calcul de diverses mesures de la tendance centrale.

Stratégies d'évaluation

Journal

 Demander aux élèves de décrire comment ils expliqueraient la différence entre la moyenne, la médiane et le mode à un ami qui a manqué le cours tenant lieu d'introduction aux mesures de la tendance centrale. Leur explication doit être justifie avec un exemple.

(S1.1)

Papier et crayon

• Samantha est coiffeuse dans un salon achalandé de Mount Pearl, à Terre-Neuve et Labrador. Ses clients lui laissent souvent un pourboire. Les quatre coupes de cheveux qu'elle a réalisées au cours de l'après-midi lui ont valu les pourboires suivants: 7,25 \$, 6,50 \$, 5,00 \$ et 10,00 \$. Elle espère gagner un pourboire de 7,50 \$ en moyenne par coupe de cheveux. Il lui reste une coupe de cheveux à faire. Demander aux élèves de déterminer à combien doit s'élever son prochain pourboire si elle veut atteindre son objectif.

(S1.2)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

3.1 Moyenne, médiane et mode

MÉ : pp. 110-121 GE : pp. 173-182

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: S1 Suite ...

Indicateur de rendement

S1.3 Identifier et corriger toute erreur dans le calcul d'une mesure de la tendance centrale.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Il peut s'avérer utile à ce stade-ci de revoir avec les élèves la bonne façon d'utiliser une calculatrice pour calculer une moyenne afin d'éviter les erreurs de calcul. Il se pourrait que les élèves tentent de calculer la somme des valeurs de l'ensemble de données et de diviser cette somme par le nombre total de valeurs en une seule et même étape. Dans ce cas l'ordre des opérations n'est pas nécessairement respecté, donc la réponse fournie par la calculatrice pourrait être inexacte. Vous pouvez inciter les élèves à écrire toutes les étapes de la solution pour réduire le risque d'erreur.

Voici d'autres erreurs courantes que les élèves peuvent commettre en travaillant avec les mesures de la tendance centrale.

- Ne pas classer les données en ordre croissant ou décroissant avant de déterminer la médiane.
- Considérer à tort les deux nombres du milieu ou l'un des deux nombres du milieu d'un ensemble de données contenant un nombre pair d'éléments comme étant la médiane.
- Attribuer le mode 0 à un ensemble de données qui ne présente aucun mode.

Stratégies d'évaluation

Journal

Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes.
 On a demandé à Julie et à Marc de trouver la médiane de l'ensemble de données suivant.

Selon Marc, la médiane est 9. Julie dit qu'il s'agit de 21. Quel élève a raison? Expliquez votre raisonnement.

(S1.3)

Performance

 Diviser les élèves en petits groupes et leur demander de participer à une série d'activités se déroulant à divers postes. Les élèves trouveront, à chacun des postes, un exemple de solution pour le calcul d'une mesure de la tendance centrale. On leur demandera de repérer toutes les erreurs dans la solution, d'expliquer pourquoi celles-ci ont été commises et de fournir la bonne solution.

Exemples

(i) Trouvez la moyenne de l'ensemble de données suivant.

Solution de l'élève :

Moyenne =
$$\frac{3+4+3+9+8+7+6+7+7}{8}$$

= $\frac{54}{8}$

(ii) Trouvez la médiane de l'ensemble de données suivant.

Solution de l'élève :

Classement des données en ordre croissant

Comme l'ensemble contient huit nombres, la médiane correspond au quatrième nombre.

(iii) Trouvez le mode de l'ensemble de données suivant.

Solution de l'élève :

Comme les nombres 54 et 56 sont les plus fréquents, le mode s'établit comme suit :

$$\frac{54+56}{2} = 55\tag{S1.3}$$

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

3.1 Moyenne, médiane et mode

MÉ : pp. 110-121 GE : pp. 173-182

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: S1 Suite ...

Indicateur de rendement

S1.4 Expliquer, à l'aide d'exemples, les avantages et les inconvénients de chacune des mesures de la tendance centrale.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Une fois que les élèves se seront familiarisés avec le calcul des mesures de la tendance centrale, la discussion en classe devra porter sur des situations concrètes en vue d'étudier les avantages et les inconvénients de chacune des mesures de la tendance centrale. Les élèves ont déjà comparé ces trois mesures dans le but de déterminer laquelle des trois était la plus appropriée dans une situation donnée. Voici des exemples d'ensembles de données sur lesquels la discussion peut être axée : résultats d'examen, pointures de chaussures, genres musicaux favoris ou hauteur des arbres.

Des exemples d'avantages et d'inconvénients associés aux mesures de la tendance centrale sont présentés ci-après. Cette liste ne se veut pas exhaustive.

Mesure de la tendance centrale	Avantages	Inconvénients
Moyenne	 Elle est utilisée couramment dans des contextes familiers. Elle est facile à calculer. Elle est utile dans la comparaison d'ensembles de données. 	Cette mesure est faussée par les valeurs extrêmes (aberrations).
Médiane	L'effet des valeurs extrêmes est moins grand sur cette mesure qu'il ne l'est sur la moyenne.	La tâche d'ordonner de grands ensembles de données sans outil technologique peut prendre beaucoup de temps.
Mode	 Les valeurs extrêmes n'ont aucune incidence sur le mode. Cette mesure est utile lorsque l'étendue des valeurs est limitée (p. ex. pointures de chaussures). On peut y recourir dans le cas d'ensembles de données non numériques (p. ex. couleur préférée) 	 Il pourrait être qu'il n'y a pas de mode d'un ensemble de données. On pourrait avoir plus d'un mode qui peut être difficile à interpréter.

Il se peut que les élèves choisissent d'emblée la moyenne comme facteur représentatif d'un ensemble de données. Toutefois, la présente discussion doit démontrer que, dans certaines situations, il peut s'avérer plus avantageux d'utiliser la médiane ou le mode. Les élèves doivent juger de la pertinence de chaque mesure selon la situation présentée.

Stratégies d'évaluation

Entretien

- Présenter les situations suivantes aux élèves. Leur demander laquelle des trois mesures (moyenne, médiane ou mode) serait la plus utile et leur demander de justifier leur choix.
 - (i) Vous commandez des chaussures de quilles pour une salle de quilles.
 - (ii) Vous voulez savoir si vous lisez plus de livres ou moins de livres par mois que la plupart de vos camarades de classe.
 - (iii) Vous voulez savoir le montant « moyen » que les élèves de votre classe à depenser chaque semaine pour la malbouffe.

(S1.4)

Journal

• Demander aux élèves de répondre aux questions ci-après:

David, George et Johanne sont capitaines d'équipes de mathématiques. Les résultats obtenus par leurs équipes lors de concours sont consignés dans le tableau suivant.

	David	George	Johanne
Concours nº 1	82	84	85
Concours n° 2	82	84	85
Concours n° 3	88	90	85
Concours n° 4	100	71	81
Concours n° 5	77	78	81
Concours n° 6	81	87	85
Concours n° 7	87	89	82
Concours n° 8	83	88	85
Concours n° 9	83	86	83

Quelle mesure de la tendance centrale choisiriez-vous pour déterminer quelle est la meilleure équipe? Pourquoi?

(S1.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

3.1 Moyenne, médiane et mode

MÉ : pp. 110-121 GE : pp. 173-182

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: S1 Suite ...

Indicateur de rendement

S1.5 Expliquer, à l'aide d'exemples tel que dans le calcul des notes, pourquoi certaines données d'un ensemble de données auraient une pondération plus importante dans le calcul de la moyenne.

S1.6 Calculer la moyenne d'un ensemble de données à la suite des changements dans la pondération accordée aux données (moyenne pondérée).

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans certaines situations, le calcul d'une moyenne simple ne représente pas adéquatement l'ensemble de données en question. Les élèves découvriront maintenant le concept de moyenne pondérée ainsi que la méthode de calcul connexe. La moyenne pondérée est une mesure qui tient compte de l'importance relative de chacune des valeurs prises individuellement. En discutant avec les élèves de la façon dont leurs notes sont calculées, vous pourrez expliquer l'utilisation de la moyenne pondérée et les raisons pour lesquelles certaines valeurs d'un ensemble de données ont une pondération plus importante. Supposons, par exemple, que la note globale d'un élève est établie en fonction des notes obtenues à deux quiz et à un examen. Si l'examen compte pour 60 % de la note et que chaque quiz compte pour 20 %, la note finale de l'élève correspondra à la moyenne pondérée.

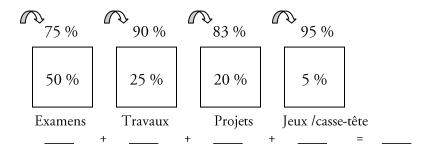
Vous pouvez présenter aux élèves un exemple de grille d'évaluation de cours comportant les notes fictives d'un élève afin de leur présenter le calcul de la moyenne pondérée. Voici un exemple :

Catégorie	Pondération	Moyenne de l'élève	
Examens et quiz	50%	75%	
Travaux	25%	90%	
Projets	20%	83%	
Jeux/casse-tête	5%	95%	

Demandez aux élèves de comparer la moyenne à la moyenne pondérée pour ce qui est des données du tableau précédent. Cet exercice peut donner lieu à une discussion sur le calcul d'une moyenne dans chaque catégorie par comparaison à la moyenne globale.

Après avoir calculé la moyenne pondérée de divers ensembles de données, les élèves devraient reconnaître la différence entre la moyenne et la moyenne pondérée et être en mesure de déterminer un contexte propre à chacune de ces mesures.

Un organisateur graphique comme le suivant peut être utile pour cette activité.



Stratégies d'évaluation

Journal

• Un élève reçoit la grille d'évaluation suivante pour un cours.

Examens et quiz = 30 % Travaux = 20 % Projets = 20 % Examen final = 15 % Devoirs = 10 % Jeux/casse-tête = 5 %

Demander aux élèves s'ils voudraient que la moyenne des différentes évaluations du cours corresponde à leur note finale.

(S1.5)

- Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :
 Deux personnes posent leur candidature pour le même poste.
 Les pondérations suivantes ont été attribuées.
 - Présentation = 40 %
 - Questions de l'entrevue = 25 %
 - Composition écrite = 35 %

Steven a obtenu une note de 85 % pour son entrevue, de 75 % pour sa présentation et de 70 % pour sa composition écrite.

Suzanne a obtenu une note de 90 % pour son entrevue, de 60 % pour sa présentation et de 50 % pour sa composition écrite.

Selon ces résultats, qui obtiendra le poste?

Supposons que vous ayez posé votre candidature pour ce poste. Laquelle des trois catégories évaluées constituerait votre force?

(S1.6)

Entretien

 Émilie a obtenu une moyenne globale de 67 % dans son cours de mathématiques. Elle s'est vu attribuer une note de 95 % pour le travail final. Demander aux élèves comment Émilie pourrait expliquer à ses parents pourquoi ce dernier travail n'a pas eu d'effet notable sur sa moyenne globale.

(S1.5)

Papier et crayon

Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :

Jean Paul enseigne le français dans un collège communautaire de Corner Brook, à Terre-Neuve et Labrador. Ses élèves ont passé deux examens. Le premier compte pour 60 % de la note finale, et le second, pour 40 %. Quelle serait la note finale d'un élève qui a obtenu 80 % au premier examen et 70 % au second?

(S1.6)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

3.1 Moyenne, médiane et mode

MÉ : pp. 110-121 GE : pp. 173-182

3.2 Moyenne pondérée, moyenne coupée et valeurs aberrantes

MÉ : pp. 122-132 GE : pp. 183-190

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: S1 Suite ...

Indicateur de rendement

S1.7 Identifier toute aberration dans un ensemble de données.

S1.8 Expliquer l'effet des aberrations sur la moyenne, la médiane et le mode.

S1.9 Calculer la moyenne coupée pour un ensemble de données et justifier l'élimination des aberrations.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Un ensemble de données comprend souvent des aberrations, c'est à dire des valeurs qui sont très différentes des autres. La présence d'aberrations peut avoir un effet sur le choix de la mesure de la tendance centrale qui représente le mieux les données. Cette notion a déjà été présentée aux élèves, mais il faudra y revenir. Les élèves doivent être en mesure de définir les aberrations et d'expliquer leur effet sur les mesures de la tendance centrale.

Dans certains cas, la présence d'aberrations n'a pas d'effet sur les mesures de la tendance centrale. Demandez aux élèves d'évaluer l'effet des valeurs 38 et 98 sur les mesures de la tendance centrale de l'ensemble de données suivant : {38, 64, 68, 68, 71, 72, 75, 98}. Dans le cas présent, les élèves doivent en venir à la conclusion que les valeurs aux extrêmes opposés de l'ensemble de données n'auront presque aucun effet sur la moyenne.

Les élèves doivent également analyser des ensembles de données comportant une seule aberration ou plusieurs aberrations à la même extrémité. Ces dernières ont parfois un effet sur la médiane, comme c'est le cas dans les ensembles de données {1, 2, 4, 6, 63} et {3, 5, 26, 33, 37, 42}.

Après avoir analysé des ensembles de données contenant des aberrations, les élèves devraient constater que la présence de ces aberrations peut donner une image fausse de la valeur du « milieu » d'un ensemble de données. Prenons l'exemple de l'évaluation de la température moyenne des objets se trouvant dans une cuisine. La plupart des objets affichent une température entre 20°C et 25°C, soit la température ambiante. Toutefois, dans le cas où un four à 300°C serait inclus au nombre des objets, la médiane se situerait près de la température ambiante, mais la moyenne serait beaucoup plus élevée. La médiane constituerait donc le meilleur choix dans ce cas.

La moyenne coupée est un concept nouveau pour les élèves. Il s'agit du calcul de la moyenne après l'élimination des valeurs les plus élevées et les moins élevées d'un ensemble de données. L'objectif est de dresser un portrait plus représentatif de la tendance centrale des données. Pour calculer la moyenne coupée, il faut éliminer le même nombre de valeurs à chaque extrémité d'une liste ordonnée puis calculer la moyenne en fonction des données restantes. Les valeurs éliminées ne sont pas nécessairement des aberrations, bien que ce soit souvent le cas. La moyenne coupée permet une meilleure représentation de l'ensemble de données, qui, autrement, serait faussé par les aberrations.

On a recours à la moyenne coupée pour l'attribution des notes dans le cadre d'épreuves olympiques comme la gymnastique, afin d'éliminer les éventuels biais (aberrations) attribuables aux juges. On élimine les notes les plus élevées et les moins élevées des juges et on calcule la moyenne coupée en fonction des notes restantes.

Stratégies d'évaluation

Performance

Remplir trois contenants identiques d'environ 15 objets de tailles différentes (p. ex. trombones, crayons). Il doit y avoir un objet beaucoup plus petit et un beaucoup plus grand que les autres dans chaque contenant. La classe sera divisée en groupes et chaque groupe se verra attribuer un contenant. Les élèves devront mesurer et consigner la taille de chaque objet, classer leurs objets du plus court au plus long et repérer les objets qui seraient considérés comme des aberrations. Leur demander de calculer la longueur moyenne puis d'éliminer les aberrations pour calculer la moyenne coupée. Comparer, avec toute la classe, les moyennes arithmétiques aux moyennes coupées et discuter des différences observées.

(S1.7, S1.8, S1.9)

• Les élèves peuvent déterminer le temps nécessaire à chaque élève de la classe pour courir 100 m. Ils peuvent ensuite calculer la moyenne et la moyenne coupée et voir s'il serait plus approprié de recourir à la moyenne coupée. Procéder à une séance de remue-méninges pour trouver des exemples de situations où une moyenne coupée serait plus représentative du temps moyen nécessaire pour courir 100 m.

(S1.9)

Papier et crayon

Demander aux élèves de répondre à la question suivante:
 Les cinq premiers quiz de Tanya dans son cours de sciences lui ont valu les notes suivantes :

Elle a obtenu une note de 52 % seulement à son sixième quiz. Quel effet, le cas échéant, cette note a-t-elle eu sur les mesures de la tendance centrale?

(S1.8)

• Au cours des six derniers mois, Steve, qui est agent immobilier, a vendu neuf maisons. Voici le prix des maisons qu'il a vendues.

1 479 000 \$	750 000 \$	699 000 \$
435 900 \$	659 000 \$	589 500 \$
449 900 \$	625 600 \$	712 800 \$

Demander aux élèves :

- (i) de calculer la moyenne et la moyenne coupée;
- (ii) d'indiquer laquelle des deux mesures représenterait mieux le prix moyen d'une maison vendue et pourquoi.

(S1.2, S1.8, S1.9)

Journal

• Le revenu annuel moyen des ménages d'une collectivité s'élève à 85 000 \$. La semaine dernière, un membre de la collectivité a gagné 5 millions de dollars à la loterie. Demander aux élèves si cette situation aura un effet sur le revenu annuel moyen des ménages pour l'année à venir.

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

3.2 Moyenne pondérée, moyenne coupée et valeurs aberrantes

MÉ : pp. 122-132 GE : pp. 183-190

3.3 Rang-centile

MÉ : pp. 135-141 GE : pp. 192-196

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: S1 Suite ...

Indicateur de rendement

S1.10 Expliquer, à l'aide d'exemples tirés de médias imprimés ou non, comment les mesures de la tendance centrale et les aberrations sont utilisées pour donner des interprétations différentes à un même ensemble de données.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

On a souvent recours aux mesures de la tendance centrale dans les médias imprimés et les autres médias. Les élèves doivent constater que les médias choisissent d'utiliser la moyenne, la médiane ou le mode selon la perspective qu'ils veulent faire ressortir. Même lorsqu'une mesure de la tendance centrale est exacte, cela ne signifie pas nécessairement qu'elle représente bien les données à l'étude. Les élèves doivent se fonder sur leur connaissance des mesures de la tendance centrale pour interpréter les données présentées dans les médias. Les statistiques citées dans les médias ciblent souvent un public en particulier. Souvent, on a recours à la médiane pour les données qui peuvent être faussées dans un sens comme dans l'autre. Par exemple, un article sur le salaire des joueurs de la LNH pourrait faire état du salaire médian. Cette information ne donne aucune indication quant au salaire de certains des joueurs les mieux payés. En revanche, le salaire moyen constituerait une réponse exagérée à la question : « Combien gagne un joueur de la LNH? ».

Un autre exemple : le prix moyen des maisons d'un quartier en particulier au cours d'un mois donné. Le choix de présenter le prix moyen plutôt que le prix médian peut avoir pour conséquence de brosser un portrait complètement différent. Si plusieurs maisons dispendieuses ont été vendues au cours d'une période donnée, le prix moyen donnera l'impression que la maison moyenne du quartier vaut plus qu'elle ne vaut en réalité.

Invitez les élèves à examiner pourquoi une mesure de la tendance centrale en particulier serait utilisée dans les médias et à analyser le changement de perspective qu'entraînerait le recours à une autre mesure.

Stratégies d'évaluation

Présentation

• Les élèves peuvent chercher un article intéressant qui présente une mesure de la tendance centrale. Ventes de véhicules, salaire des acteurs, salaire des habitants d'une province et statistiques sportives, voilà autant de sujets qu'ils peuvent envisager. Les élèves peuvent présenter leurs résultats à la classe sous forme d'affiche, de présentation PowerPoint, etc.

(S1.10)

Performance

- Les élèves peuvent faire des recherches sur Sidney Crosby et sa carrière d'hockey en concentrant leurs efforts sur les points suivants :
 - (i) le nombre de points marqués par année;
 - (ii) les aberrations;
 - (iii) les causes des aberrations.

(S1.10)

 Demander aux élèves de choisir un sujet de recherche dans le but de créer une annonce publicitaire. Ils doivent, pour l'annonce, choisir une mesure de la tendance centrale qui orienterait l'interprétation des données.

(S1.10)

 Demander à des petits groupes d'élèves de créer leur propre annonce en se fondant sur un ensemble de circulaires (p. ex. alimentation, voitures, meubles). Ils devront choisir la mesure de la tendance centrale qui sera la plus convaincante pour vendre le produit aux consommateurs.

(S1.10)

- Les élèves peuvent rassembler diverses annonces (imprimées ou télévisées) présentant des allégations fondées sur des mesures de la tendance centrale. Voici quelques exemples possibles :
 - (i) pousse de cheveux moyenne;
 - (ii) perte de poids moyenne dans le cadre d'un régime;
 - (iii) économies moyennes pour un panier d'épicerie;
 - (iv) économies moyennes au moment de l'achat d'un véhicule en dehors des zones urbaines;
 - (v) économies moyennes réalisées en faisant appel à un courtier en prêts hypothécaires.

Demander aux élèves de reformuler une des annonces publicitaires en utilisant une autre mesure de la tendance centrale pour faire une allégation différente.

(S1.10)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

3.2 Moyenne pondérée, moyenne coupée et valeurs aberrantes

MÉ : pp. 122-132 GE : pp. 183-190

3.3 Rang-centile

MÉ : pp. 135-141 GE : pp. 192-196

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

S2. Analyser et décrire des centiles.

[C, L, R, RP]

Indicateur de rendement

S2.1 Expliquer la relation entre la médiane et le rang-centile.

S2.2 Expliquer, à l'aide d'exemples, le rang-centile dans un contexte.

S2.3 Expliquer, à l'aide d'exemples, la différence entre le pourcentage et le rang-centile.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Ici, les élèves sont initiés formellement aux concepts de centile et de rang centile. Le lien entre le centile et la médiane sera établi. On a souvent recours aux centiles pour organiser des ensembles de données comme des notes d'examen ou le poids de naissance. Le rang-centile sert à comparer une valeur particulière aux autres valeurs d'un ensemble de données. Les élèves ont déjà travaillé avec les pourcentages et leurs applications. Ils se fonderont sur cette expérience pour distinguer les cas où il est approprié de recourir au rang-centile plutôt qu'au pourcentage.

Les centiles divisent une distribution de données en deux groupes ou plus. Si un enseignant souhaite déterminer la note d'examen qui divise la classe en deux, par exemple, il devra déterminer le 50° centile. Le 50° centile correspond à la valeur médiane d'un ensemble de données. Les élèves devront également travailler avec les 25° et 75° centiles, qui correspondent respectivement à la médiane de la moitié inférieure et à la médiane de la moitié supérieure d'un ensemble de données. Vous pouvez présenter les termes « quartile inférieur » et « quartile supérieur ».

Le rang-centile sert à déterminer où se situe une note ou une valeur en particulier au sein de la distribution. Il indique le pourcentage de valeurs d'un ensemble qui sont égales ou inférieures à une valeur donnée. Le rang-centile serait utile pour comparer une note de 8 sur 10 aux autres notes obtenues à un quiz :

Comme 9 des 10 notes sont égales ou inférieures à 8, cette note se situe au 90° rang-centile.

Les élèves peuvent se servir de la formule suivante pour déterminer le rang-centile.

$$RC = \frac{\text{nombre de valeurs égales ou inférieures à la valeur donnée}}{\text{nombre total de valeurs}} \times 100$$

Les élèves doivent comprendre que le rang centile ne correspond pas au résultat en pourcentage obtenu par un élève en particulier. Voici un exemple qui fait ressortir la différence entre ces deux concepts.

Demandez aux élèves d'examiner les notes suivantes obtenues à un quiz.

Initialement, une note de 80 % semble très satisfaisante. Toutefois, cette note ne paraît pas aussi impressionnante lorsque l'on considère qu'elle se situe au 25° rang-centile, c'est à dire que seulement 25 % de la classe a obtenu une note égale ou inférieure à 80 %.

Il serait sage de commencer avec les exercices portant sur le rang-centile en se basant sur des valeurs autres que des pourcentages, car certains élèves pourraient avoir de la difficulté à comprendre la différence entre le pourcentage et le rang-centile.

Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement statistique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de trouver le 50° centile des ensembles de données suivants.
 - (i) 62, 45, 39, 82, 51, 29, 66
 - (ii) 3, 8, 12, 15, 4, 22, 13, 20

(S2.1)

Entretien

 Demander aux élèves ce qu'ils peuvent conclure au sujet d'un examen pour lequel une note de 50 % correspond au 80° centile

(S2.2, S2.3)

Journal

- Demander aux élèves de résoudre les problèmes suivants.
 - (i) Dernièrement, Laura a obtenu une note de 85 % à un examen. Cette note la situe au 96° centile des élèves qui ont passé l'examen. Expliquez comment le résultat de Laura se compare à ceux de ses camarades de classe.

(S2.2, S2.3)

(ii) Les données suivantes illustrent le temps (en minutes) que consacrent les élèves à leurs devoirs de mathématiques au cours d'une semaine : 20, 0, 15, 30, 10. Trouvez la médiane et expliquez à quel centile elle correspond.

(S2.1)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

3.2 Moyenne pondérée, moyenne coupée et valeurs aberrantes

MÉ : pp. 122-132 GE : pp. 183-190

3.3 Rang-centile MÉ : pp. 135-141

GE: pp. 192-196

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

A1. Démontrer une compréhension des relations linéaires en :

- reconnaissant des régularités et des tendances;
- traçant des graphiques;
- dressant des tables de valeurs;
- écrivant des équations;
- effectuant des interpolations et des extrapolations;
- résolvant des problèmes.

[L, R, RP, T, V]

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves ont étudié les relations linéaires dans les années d'études intermédiaires. Ils ont eu recours à des expressions algébriques pour décrire des régularités, ils ont tracé des graphiques en fonction des tableaux de valeurs correspondantes et ils ont étudié les diverses façons d'exprimer une relation, y compris les paires ordonnées, les tableaux de valeurs et les graphiques. Ils se sont également fondés sur les régularités pour trouver les valeurs manquantes dans une relation linéaire (7RR2, 7RR4, 8RR1). En 9^e année, les élèves ont généralisé les régularités découlant d'un contexte de résolution de problèmes (9RR1) et ont procédé à l'élaboration de graphiques ainsi qu'à l'analyse, à l'interpolation et à l'extrapolation pour résoudre des problèmes (9RR2). Dans le cadre du cours de mathématiques 2232, ils ont interprété des graphiques en décrivant des tendances ainsi qu'en interpolant et en extrapolant des valeurs (S1). Ces notions seront approfondies dans le présent module à mesure que leur relation avec les diagrammes de dispersion sera établie.

Indicateur de rendement

A1.1 Décrire les tendances dans le graphique, y compris des diagrammes de dispersion, d'un ensemble de données.

Un diagramme de dispersion est un graphique qui sert à déterminer le type de relation qui existe, le cas échéant, entre deux variables. Il est particulièrement utile lorsque nous sommes en présence d'une quantité importante de données, car il aide à se représenter les tendances. L'accent est mis ici sur les tendances linéaires. Les élèves doivent être en mesure de reconnaître que, selon un accroissement de la variable indépendante, une augmentation, une diminution ou une absence de variation de la variable dépendante sera observée. Les élèves ont déjà décrit les tendances ressortant d'un graphique établi en fonction d'un ensemble de données dans le cadre du cours de mathématiques 2232.

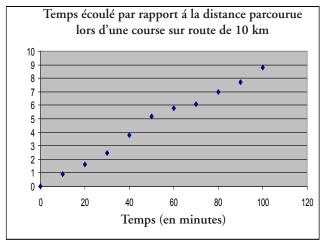
L'objet de ce résultat d'apprentissage est d'examiner et de généraliser les tendances qui ressortent des diagrammes de dispersion. Il n'est pas nécessaire d'aborder les concepts de corrélation et de droite la mieux ajustée à ce stade ci, car ils seront examinés plus tard dans le cours.

Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement algébrique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

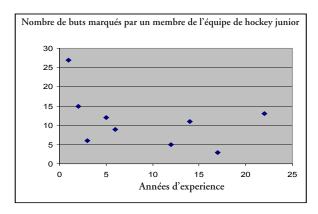
• Le diagramme de dispersion suivant fait état de la distance parcourue par un coureur lors d'une course sur route de 10 km :



Demander aux élèves si la relation entre la distance et le temps semble linéaire ou non. Ils doivent fournir une explication.

(A1.1)

• Demander aux élèves de décrire la tendance observée dans le diagramme de dispersion:



Nombre de buts marqués

Distance (en km)

(A1.1)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

1.3 Nuages de points et tendances linéaires

MÉ : pp. 47-67 GE : pp. 58-68

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

A1 Suite ...

Indicateur de rendement

A1.2 Résoudre un problème contextualisé faisant appel à l'interpolation ou à l'extrapolation d'information.

A1.3 Apparier des contextes à leurs graphiques correspondants et expliquer le raisonnement.

N1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

[C, L, R, RP]

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Ici, vous montrerez aux élèves à interpréter les données et à faire des prédictions pour des valeurs inconnues. L'interpolation consiste à prédire une valeur située entre deux valeurs connues. L'extrapolation consiste, quant à elle, à prédire une valeur qui se situe en dehors des valeurs connues. Dans le cours de mathématiques 2232, les élèves ont interpolé et extrapolé des valeurs en fonction d'un graphique donné.

Voici l'occasion d'appliquer les connaissances acquises à des exemples pratiques. En prolongeant le graphique, on suppose que la tendance se poursuivra. Les élèves doivent savoir que cette supposition ne s'applique pas dans tous les cas. Discutez, par exemple, du cas d'un diagramme de dispersion exprimant la taille des personnes en fonction de leur âge. Ce diagramme illustrerait une tendance positive jusqu'à un certain âge. Les élèves doivent reconnaître que cette tendance prend fin à un moment donné vu que la croissance n'est pas soutenue tout au long de la vie d'une personne. Il est donc important que les élèves justifient leurs interpolations et leurs extrapolations lorsqu'ils font des déductions à partir d'un graphique.

Les élèves devraient être en mesure d'associer un diagramme de dispersion à une tendance donnée et de fournir des exemples de situations contextuelles qui pourraient être représentées par un diagramme de dispersion donné. Demandez aux élèves de discuter de situations possibles pour chacun des cas suivants.

- Aucune tendance ne ressort du diagramme de dispersion.
- Lorsqu'une variable augmente, l'autre fait de même.
- On observe une tendance à la baisse qui ne peut se poursuivre indéfiniment.

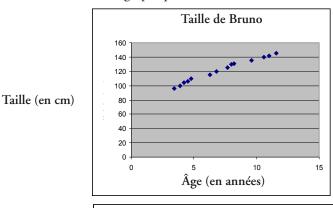
Le résultat d'apprentissage concernant les casse-têtes et les jeux pourrait s'inscrire dans une activité qui consisterait à passer en revue les sujets présentés dans le module. Vous pourriez vous inspirer du jeu télévisé Le Rallye autour du mondeTM. Les élèves travailleront en équipes de deux pour compléter la course. À chaque étape de la course, les équipes devront répondre à une question portant sur les mesures de la tendance centrale, les centiles, les diagrammes de dispersion, l'interpolation ou l'extrapolation. À chaque bonne réponse, ils recevront un indice leur permettant d'atteindre la prochaine destination. La première équipe à atteindre l'étape finale de la course gagnera la partie.

Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement algébrique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

• Les parents de Bruno et de Georges suivent la croissance de leurs fils à l'aide des graphiques de croissance suivants.



Taille (en cm)

Taille de Georges 160 140 120 100 80 40 20 0 5 10 15 Âge (en années)

Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes :

- i) Selon les tendances de croissance actuelles, qui sera plus grand à 12 ans, Bruno ou Georges?
- ii) Pourrait-on utiliser le premier graphique pour prédire la taille de Bruno à 45 ans? Expliquez votre raisonnement.

(A1.2)

 Présenter à des élèves réunis en petits groupes un diagramme de dispersion contenant des données « mystères ». Les élèves devront formuler des hypothèses quant à ce que représente chacun des graphiques. L'enseignant pourra aider les élèves en leur fournissant une liste des ensembles de données représentés. Les groupes pourront choisir, en fonction de cette liste, l'ensemble illustré dans leur exemple.

(A1.3)

Performance

• Les élèves peuvent créer un pliage pour présenter des diagrammes de dispersion qui affichent des tendances à la hausse ou à la baisse ou aucune tendance particulière. Ils pourront décrire la tendance au recto des volets du pliage, au verso des volets correspondants, ils traceront une esquisse du diagramme de dispersion et fourniront un exemple de situation qui pourrait être décrite par cette tendance.

(A1.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

1.3 Nuages de points et tendances linéaires

MÉ : pp. 47-67 GE : pp. 58-68

Les relations linéaires

Durée suggérée: 18 heures

Aperçu du module

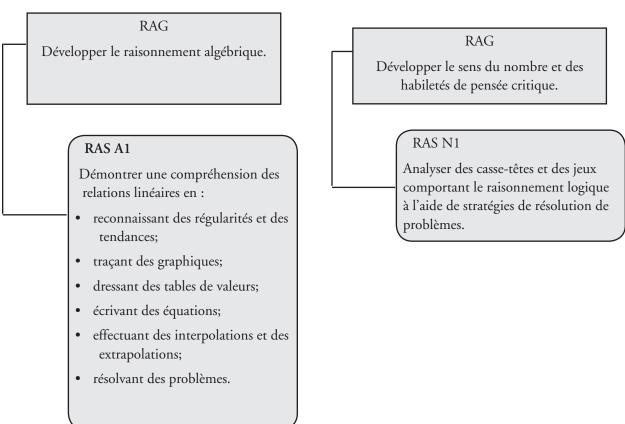
Orientation et contexte

Le présent module reprend la notion de diagramme de dispersion abordée dans le module Travailler avec les données. Les tendances linéaires et non linéaires qui se dégagent des diagrammes de dispersion sont analysées. La relation entre les variables est représentée par une ligne de tendance, ou ligne de meilleur ajustement.

Les élèves représentent les relations au moyen de tables de valeurs et de graphiques. Ils analysent la table pour déterminer si une ou plusieurs tendances peuvent être dégagées des données, puis ils se servent des graphiques pour obtenir une représentation concrète des tendances. Ils constatent qu'une relation linéaire représentée sur un graphique peut passer par l'origine, dans une relation de variation directe, ou par un autre point, dans une relation de variation partielle.

Reprenant les notions de pente et de relation linéaire abordées dans le cours de mathématiques 2232, ce module porte sur le développement d'équations de droite comme moyen de décrire les relations entre des données.

Cadre des résultats d'apprentissage



Processus mathématiques

[C] Communication

[L] Liens

[RP] Résolution de problèmes

[V] Visualisation

[CE] Calcul mental et estimation

[R] Raisonnement

[T] Technologie

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

Mathématiques 1232	Mathématiques 2232	Mathématiques 3232
Algèbre		
non traite	S1. Résoudre des problèmes comportant la création et l'interprétation de graphiques, y compris des : • diagrammes à bandes; • histogrammes; • diagramme à ligne brisée; • diagrammes circulaires. [C, L, R, RP, T, V] A2. Démontrer une compréhension de la pente : • en termes d'élévation et de course; • en tant que taux de variation; • en résolvant des problèmes. [C, L, RP, V]	 A1. Démontrer une compréhension des relations linéaires en : reconnaissant des régularités et des tendances; traçant des graphiques; dressant des tables de valeurs; écrivant des équations; effectuant des interpolations et des extrapolations; résolvant des problèmes. [L, R, RP, T, V]
Nombre		
G1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

A1. Démontrer une compréhension des relations linéaires en :

- reconnaissant des régularités et des tendances;
- traçant des graphiques;
- dressant des tables de valeurs;
- écrivant des équations;
- effectuant des interpolations et des extrapolations;
- résolvant des problèmes.

[L, R, RP, T, V]

Indicateur de rendement

A1.4 Concevoir, avec ou sans l'aide de la technologie, un diagramme, y compris des diagrammes de dispersion, pour représenter un ensemble de données.

A1.2 Résoudre un problème contextualisé faisant appel à l'interpolation ou à l'extrapolation d'information.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans le module Travailler avec les données, les élèves ont décrit les tendances se dégageant d'un diagramme de dispersion donné. On leur demande maintenant de créer des diagrammes de dispersion. Ils diront si les relations sont linéaires ou non linéaires et modéliseront les relations de variation directe et de variation partielle au moyen de tables de valeurs, de graphiques et d'équations. Les élèves résoudront des problèmes faisant intervenir des tendances linéaires ainsi que des relations de variation directe et partielle.

En se fondant sur des données fournies ou recueillies, les élèves doivent créer des diagrammes de dispersion. Il sera nécessaire de revenir sur les techniques de représentation graphique, par exemple : comment tracer les points, nommer les axes et choisir une échelle qui convient. Bien que les notions de variable indépendante et de variable dépendante ne soient pas nouvelles pour les élèves, il est important de leur rappeler que la variable indépendante est représentée sur l'axe horizontal et la variable dépendante, sur l'axe vertical. En traçant une droite la mieux ajustée, les élèves pourront déterminer si les tendances sont linéaires ou non linéaires.

Les outils technologiques, comme les calculatrices graphiques, le logiciel FX Draw et les tableurs électroniques, peuvent être utilisés pour créer des graphiques. Les élèves n'ont pas à devenir experts des différents logiciels de représentation graphique. La technologie se veut un outil leur permettant d'obtenir une représentation rapide et précise des tendances à identifier.

Les élèves se servent de la droite la mieux ajustée pour extrapoler et interpoler l'information. Mettez-les en garde contre les hypothèses qu'ils pourraient tirer quant à la suite d'une régularité. Un graphique peut faire état d'une tendance à la hausse qui ne se poursuivra pas dans une situation contextualisée donnée. Discutez, par exemple, d'un diagramme de dispersion mettant en relation le temps d'entraînement d'une haltérophile et le poids qu'elle réussit à soulever en développé couché. Le graphique fera état d'une hausse jusqu'à un certain poids. Les statistiques des sports et les records olympiques peuvent être utiles pour illustrer que certaines tendances linéaires prennent fin.

L'interpolation sera vraisemblablement plus précise, étant donné qu'elle se fait entre deux valeurs connues. L'extrapolation, par contre, est moins fiable, étant donné la possibilité qu'une nouvelle tendance s'amorce. Au moment de faire un diagramme de dispersion, les élèves ne prévoiront peut-être pas assez d'espace pour une extrapolation. Encouragez-les à lire la question jusqu'à la fin avant de commencer à construire un graphique, au cas où ils auraient à faire une extrapolation.

Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement algébrique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

 La famille Robin fait un voyage en auto. La distance parcourue (km) au fil du temps (h) est donnée dans le tableau. Demander aux élèves de faire une représentation graphique des données suivantes et de tracer la droite la mieux ajustée.

Temps (h)	Distance (km)
0	0
1	95
2	210
3	305
4	420
5	525

Les élèves doivent se reporter au graphique pour répondre aux questions suivantes :

- (i) Quelle distance la famille Robin aura-t-elle parcourue au bout de 250 minutes?
- (ii) Quelle sera la distance parcourue au bout de 9 heures?

(A1.2, A1.4)

• Sarah a inscrit la note qu'elle a obtenue à chacun de ses quatre derniers examens et le temps d'étude qui les a précédés.

Temps d'étude(h)	Note obtenue
0	41%
1	52%
2	60%
3	71%

Demander aux élèves de faire la représentation graphique des données et de tracer la droite la mieux ajustée. Ils doivent se servir de la table ou du graphique pour répondre aux questions suivantes :

- (i) Quelle note approximative, Sarah devrait-elle s'attendre à recevoir au prochain examen si elle étudie 2,5 heures?
- (ii) Quelle note approximative, Sarah devrait-elle s'attendre à recevoir au prochain examen si elle étudie 4 heures?
- (iii) Sarah peut-elle s'attendre à ce que cette tendance se maintienne? Pourquoi?

(A1.2, A1.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 12 (LMAT 12)

1.1 Relations linéaires dans les tables de valeurs et les graphiques

Manuel de l'élève (MÉ) : pp. 12-25

Guide d'enseignement (GE) :

pp. 33-44

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: A1 Suite ...

Indicateur de rendement

A1.5 Trier un ensemble de diagrammes de dispersion selon la tendance qui s'en dégage (linéaire, non linéaire, aucune tendance).

A1.3 Apparier des contextes à leurs graphiques correspondants et expliquer le raisonnement.

A1.6 Identifier et décrire les caractéristiques d'une relation linéaire représentée par un graphique, une table de valeurs ou une régularité numérique.

A1.7 Trier un ensemble de graphiques, de tables de valeurs, de régularités numériques et/ou d'équations en relations linéaires et relations non-linéaires.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Quand ils ont eu à travailler avec des diagrammes de dispersion et des droites les mieux ajustées, les élèves ont vu des graphiques illustrant des tendances linéaires et d'autres illustrant des tendances non linéaires. L'enseignant devrait présenter aux élèves différents graphiques et leur demander de les classer selon qu'ils illustrent une tendance linéaire ou non linéaire. Les élèves doivent inscrire les tendances observées dans des situations contextualisées. Pour des graphiques donnés, les élèves pourraient avoir à répondre à des questions, par exemple :

- Est-ce qu'une tendance se dégage du diagramme de dispersion?
- La tendance est-elle linéaire ou non linéaire? Pourquoi?

Les élèves doivent comprendre que si les données sont dispersées de façon aléatoire, alors il n'y a pas de relation entre les variables. Mais, si les données sont regroupées et une tendance générale se dégage, alors il existe une relation entre les variables. Les élèves doivent aussi savoir que la distance qui sépare les points de données de la droite la mieux ajustée est révélatrice de la force de la relation entre les variables.

Les élèves doivent pouvoir apparier un contexte donné à un graphique, et aussi donner des exemples de situations contextualisées qui pourraient être représentées dans ce graphique. Au moment d'apparier des contextes à des graphiques, les élèves devraient dire quelle est la variable indépendante et quelle est la variable dépendante. Cet exercice permet de revenir sur des concepts déjà vus.

Les élèves savent utiliser une table de valeurs pour construire un diagramme de dispersion et sont capables de dire si un graphique illustre une tendance linéaire ou non linéaire. La relation entre le caractère linéaire ou non linéaire et le taux de variation des données d'une table de valeurs devrait aussi être examinée. Les élèves devraient être conscients du fait qu'un taux de variation constant dans la table signifie que la relation est linéaire.

Une fois les caractéristiques d'une relation linéaire assimilées, les élèves devraient pouvoir trier un ensemble de graphiques, de tables de valeurs et de régularités numériques selon qu'ils décrivent une relation linéaire ou non linéaire, et expliquer comment ils s'y sont pris. Pensez à une activité où seraient présentées des relations linéaires et des relations non linéaires se dégageant de différents types de représentations. Posez aux élèves des questions comme :

- En quoi la table représente-t-elle une relation linéaire?
- En quoi le graphique représente-t-il une relation non linéaire?

Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement algébrique.

Stratégies d'évaluation

Entretien

 Demander aux élèves de décrire des situations où les données suivent une tendance linéaire, une tendance non linéaire, ou aucune tendance.

(A1.3)

Performance

 Fournir aux élèves différents graphiques et tableaux. Leur demander de les organiser selon une relation linéaire ou une relation non linéaire.

(A1.5)

 Les élèves pourraient créer un dépliant à trois volets, soit un volet pour chacun des trois types de tendances (linéaire, non linéaire ou aucune tendance). Au recto, les élèves dessinent un diagramme de dispersion illustrant le type de tendance. Au verso, ils décrivent les caractéristiques de chaque type de tendance.

(A1.5)

• L'enseignant pourrait proposer aux élèves de jouer, en petits groupes, à un jeu de mémoire où il faut trouver des paires de cartes, soit une carte représentant le tableau de valeurs et une carte représentant le diagramme. Les élèves qui réussissent à dire si la relation est linéaire ou non linéaire peuvent conserver les cartes.

(A1.6, A1.7)

• Les élèves pourraient participer à une activité *réfléchir faire équipe échanger*.

Étape 1 : Réfléchir

Seuls, les élèves pensent à des scénarios où existent des relations linéaires.

Étape 2 : Faire équipe

En équipe de deux, les élèves discutent des scénarios trouvés.

Étape 3 : Échanger

La classe dresse une liste de toutes les idées.

(A1.6)

Journal

 Présenter un ensemble de graphiques aux élèves. Leur demander d'en choisir un et de rédiger une histoire illustrant la relation entre les variables. L'histoire peut prendre différentes formes, par exemple : une histoire drôle, triste ou tragique, un récit d'aventures ou un conte pour enfants.

(A1.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

1.1 Relations linéaires dans les tables de valeurs et les graphiques

MÉ : pp. 12-25 GE : pp. 33-44

1.3 Nuage de points et tendances linéaires

MÉ: pp. 47-67

GE: pp. 58-68

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

A1 Suite ...

Indicateur de rendement

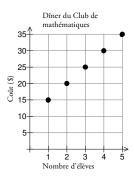
A1.8 Expliquer pourquoi les points de données devraient ou ne devraient pas être reliés dans le graphique d'une situation donnée.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Bien que les élèves aient déjà travaillé avec les données discrètes et continues en 9° année (9RR2), une révision des concepts s'impose. Les données discrètes sont des données qui peuvent être dénombrées. Elles ne comportent pas de fractions. Dans une représentation graphique d'ensembles de données discrètes, les points de données ne sont pas reliés entre eux ou ils le sont au moyen d'une ligne brisée. Une ligne brisée signifie qu'il existe des valeurs possibles entre deux points de données discrètes représentées dans le graphique. S'il n'existe pas de valeurs possibles entre deux points, alors aucune ligne n'est tracée. Dans le cas des données continues, il existe une infinité de valeurs possibles entre deux points de données. Les fractions sont possibles. Dans une représentation graphique, les points représentant des données continues sont reliés entre eux par une ligne.

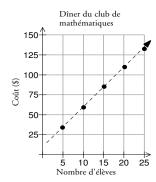
Voici quelques exemples de situations contextualisées qui permettront aux élèves de se faire une idée plus concrète de ces notions.

Cas 1 : Pas de ligne entre les points



Dans ce graphique, les données sont discrètes étant donné que les fractions de personnes ne sont pas possibles. Comme il n'y a pas de valeurs possibles entre les points du graphique, ceux-ci ne sont pas reliés entre eux.

• Cas 2 : Ligne brisée entre les points



Dans ce graphique, les données sont également discrètes. Comme il existe des valeurs possibles entre les points du graphique, ceux-ci sont reliés entre eux par une ligne brisée. Par exemple, le coût du dîner pour trois élèves serait en tout de 25 \$; le point (3,25) est donc valable.

Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement algébrique.

Stratégies d'évaluation

Journal

- Demander aux élèves de dire si les points de données devraient être reliés ou non dans les cas suivants :
 - (i) Le coût de location d'une salle de réception pour 150 personnes, au coût de 6,50 \$ par personne.
 - (ii) Le coût d'une sortie au cinéma d'un groupe de 10 élèves si chaque billet coûte 5 \$.
 - (iii) La quantité d'essence consommée après de 500 km.
 - (iv) Le nombre de chansons téléchargées sur iTunes :

Jour	1	2	3	4	5
Nombre de	6	9	12	15	18
téléchargements					

(A1.8)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

1.1 Relations linéaires dans les tables de valeurs et les graphiques

MÉ : pp. 12-25

GE: pp. 33-44

1.2 L'equation d'une droite

MÉ : pp. 27-45 GE : pp. 45-56

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

A1 Suite ...

Indicateur de rendement

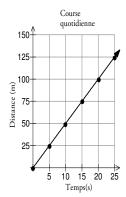
A1.8 Suite

A1.9 Établir le lien entre, d'une part, la pente et le taux de variation, et d'autre part, les relations linéaires.

A1.10 Identifier une équation linéaire comme ayant une relation de variation directe ou partielle.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

• Cas 3 : Ligne entre les points



Dans ce graphique, les données sont continues étant donné que les fractions de seconde sont possibles. Ainsi, une ligne pleine relie les points entre eux.

Dans le cours de mathématiques 2232, les élèves ont beaucoup travaillé avec la notion de pente, obtenue en faisant le rapport du déplacement vertical au déplacement horizontal et présentée comme un taux de variation au moyen d'exemples et d'illustrations (A2). Les élèves doivent maintenant comparer des tableaux et des graphiques pour établir le lien entre la pente et le taux de variation. Ils doivent être conscients du fait que la variation constante de la variable indépendante dans le tableaux de valeurs correspond au déplacement horizontal dans le graphique, et que la variation constante de la variable dépendante dans le tableaux correspond au déplacement vertical dans le graphique. En d'autres termes, le taux de variation figurant dans le tableaux de valeurs correspond à la pente observée dans le graphique.

Une variation directe est une relation linéaire dans laquelle une variable est toujours un multiple fixe de l'autre variable. Une variation partielle est une relation linéaire dans laquelle une variable est toujours un multiple fixe de l'autre variable plus une constante, c'est à dire qu'une portion de la variable dépendante a une valeur préétablie qui ne change pas lorsque la variable indépendante varie. Donnez l'exemple d'une course en taxi pour illustrer la notion de variation partielle. Généralement, le prix d'une course a une composante fixe qui s'applique dès que l'utilisateur monte à bord du taxi, et une composante variable calculée en fonction de la distance parcourue et du temps de déplacement. Dans un graphique, une relation de variation directe a l'origine comme point de départ (l'ordonnée à l'origine est de 0), alors qu'une relation de variation partielle n'a pas l'origine comme point de départ. Pour mieux comprendre, les élèves pourraient examiner les équations y = 4x et y = 4x + 5. Ils devraient en venir à la conclusion que la première équation représente une relation de variation directe où la valeur de y sera un multiple de 4, et que la deuxième équation représente une relation de variation partielle où la valeur de y sera un multiple de 4 auquel on ajoute 5. Dans ce dernier cas, les valeurs de y ne seront pas des multiples de 4 mais elles augmenteront par 4. Les élèves devraient faire le lien entre le multiple fixe de l'équation et la pente de la droite dans le graphique. Ils devraient également prendre conscience du fait que la constante correspond à l'ordonnée à l'origine.

Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement algébrique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

 Demander aux élèves de répondre aux questions ci-après, selon les données fournies concernant un service de lecture de films en continu.

Nombre de films	Coût (\$)
0	8,00
1	10,00
2	12,00
3	14,00
4	16,00

- (i) La relation est-elle linéaire ou non linéaire?
- (ii) Quel est le taux de variation dans la relation?
- (iii) Quelle est la pente de la relation et que signifie-t-elle?
- (iv) S'agit-il d'une relation de variation directe ou partielle?

(A1.6, A1.9, A1.10)

Journal

• Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :

Caroline lance un service d'entretien de pelouses pour l'été. Elle prend en considération entre demander 10 \$ par terrain plus 5,00 \$ pour chaque heure consacrée à son entretien, ou 25 \$ par terrain.

Qu'est-ce qui serait plus profitable pour elle? Utilise les termes « variation directe » et « variation partielle » dans ta réponse.

(A1.10)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

1.1 Relations linéaires dans les tables de valeurs et les graphiques

MÉ : pp. 12-25 GE : pp. 33-44

1.2 L'equation d'une droite

MÉ : pp. 27-45 GE : pp. 45-56

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: A1 Suite ...

Indicateur de rendement

A1.11 Dresser une table de valeurs pour une équation donnée d'une relation linéaire.

A1.12 Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule décrivant une relation linéaire.

A1.13 Écrire une équation pour représenter un contexte donné, y compris des variations directes ou partielles.

N1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

[C, L, R, RP]

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves se sont déjà servis de tableaux de valeurs pour créer des graphiques selon de données recueillies ou fournies. Ils doivent maintenant créer un tableau de valeurs à partir d'une équation linéaire donnée. L'enseignant devrait d'abord présenter aux élèves des valeurs à attribuer à la variable indépendante de l'équation. Les élèves devraient également pouvoir explorer différentes situations où ils donneraient une valeur à la variable indépendante. Cet exercice alimentera la discussion au sujet des valeurs qu'il convient d'utiliser pour construire un tableau.

Les élèves devraient se servir d'équations et de formules pour créer des tableaux de valeurs en vue de résoudre des problèmes contextualisés. Au début, l'équation associée à la situation contextualisée est donnée. Discutez de la façon dont l'équation représente la situation en amenant les élèves à se poser les questions suivantes :

- Que représente le chiffre précédant la variable dans la situation examinée? (multiple fixe) Dans le graphique? (pente)
- Que représente le chiffre additionné dans la situation? (constante) Dans le graphique? (ordonnée à l'origine)

Les élèves doivent ensuite faire appel à ces notions pour trouver des équations traduisant des situations données.

Revenez sur le résultat d'apprentissage concernant l'analyse des casse-têtes et des jeux, en mettant l'accent sur les stratégies utilisées par les élèves. Voir les pages 36 à 47 pour plus d'information.

Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement algébrique.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Sandra souhaite louer une motomarine. Deux entreprises offrent ce service tout près. L'entreprise A offre la location à un prix fixe de 40 \$ plus 1 \$ la minute. L'entreprise B propose plutôt un prix de 100 \$ l'heure. Demander aux élèves de se prêter aux exercices suivants pour chacune des entreprises :
 - (i) Écrire l'équation.
 - (ii) Construire le tableau des valeurs en utilisant de l'équation
 - (iii) Dire si la variation est directe ou partielle.

(A1.10, A1.11, A1.13)

Performance

 Les élèves peuvent travailler en équipe de deux pour construire des carrés adjacents à l'aide de cure-dents, comme il est montré ci-dessous, puis remplir le tableau des valeurs.



Nombre de	Nombre de
carrés	cure-dents
1	4
2	7
3	10
4	3
5	3
6	?
7	?

- (i) Écris une équation linéaire représentant cette situation.
- (ii) S'agit-il d'une relation de variation directe ou partielle?
- (iii) Combien de cure-dents faudrait-il pour créer une suite de 10 carrés adjacents?

(A1.10, A1.12, A1.13)

- Les élèves pourraient rédiger une annonce pour le réseau communautaire de petites annonces. Il peut s'agir d'une annonce pour une automobile, un véhicule tout terrain ou des vêtements, par exemple. Il en coûte 20 \$ pour placer une annonce, plus 0,25 \$ le mot. L'affichage d'une photo est compris dans le prix. Demander aux élèves de faire les exercices suivants :
 - (i) Rédiger une annonce.
 - (ii) Écrire une équation représentant la relation entre le nombre de mots et le prix.
 - (iii) Dire si la variation est directe ou partielle.
 - (iv) Calculer le coût de cette l'annonce.

(A1.10, A1.12, A1.13)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

1.1 Relations linéaires dans les tables de valeurs et les graphiques

MÉ : pp. 12-25

GE: pp. 33-44

1.2 L'equation d'une droite

MÉ : pp. 27-45 GE : pp. 45-56

Décisions financières

Durée suggérée: 22 heures

Aperçu du module

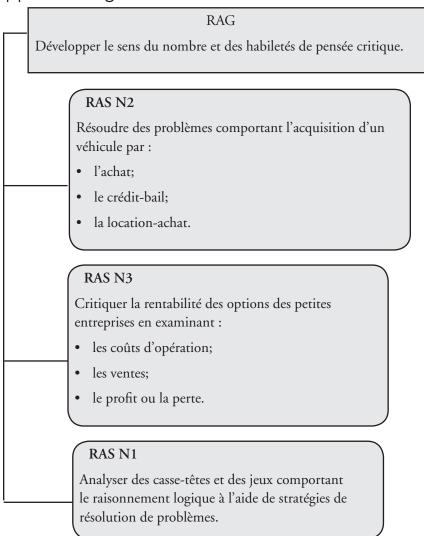
Orientation et contexte

Dans ce module, les élèves se familiariseront avec les calculs mathématiques liés à l'acquisition d'un véhicule et à l'exploitation d'une entreprise.

Les élèves résoudront des problèmes portant sur l'acquisition d'un véhicule sous forme d'achat, de crédit-bail ou de location-achat. Le coût ainsi que les avantages et les inconvénients associés à l'achat d'une voiture neuve ou d'une voiture usagée seront comparés. Les élèves compareront également le coût de l'achat à celui du crédit-bail d'une voiture neuve. Ils se pencheront aussi sur certains coûts d'utilisation d'un véhicule. Tant les coûts fixes que les coûts variables seront abordés.

Les élèves analyseront, interpréteront et résoudront des problèmes dans le cadre desquels ils devront critiquer la rentabilité des options des petites entreprises. Ils calculeront les dépenses et les revenus annuels et mensuels d'une entreprise afin de déterminer si elle a enregistré des profits ou des pertes ou si elle a atteint un seuil de rentabilité.

Cadre des résultats d'apprentissage



Processus mathématiques

[C] Communication

[L] Liens

[RP] Résolution de problèmes

[V] Visualisation

[CE] Calcul mental et estimation

[R] Raisonnement

[T] Technologie

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

Mathematics 1232	Mathématiques 2232	Mathématiques 3232		
Nombre				
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 trignométrique de base; • à la rémunération. [C, CE, L, R, RP] G1 Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N2. Résoudre des problèmes comportant des budgets personnels. [L, R, RP, T] N3. Démontrer une compréhension des intérêts composés. [CE, L, RP, T] N1. Analyser des jeux et des casse-têtes comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N2. Résoudre des problèmes comportant l'acquisition d'un véhicule par : • l'achat; • le crédit-bail; • la location-achat. [C, L, R, RP, T] N3. Critiquer la rentabilité des options des petites entreprises en examinant : • les coûts d'opération; • les ventes; • le profit ou la perte. [C, L, R] N1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]		

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N2 Résoudre des problèmes comportant l'acquisition d'un véhicule par :

- l'achat;
- le crédit-bail;
- la location-achat.

[C, L, R, RP, T]

Indicateur de rendement

N2.1 Décrire et expliquer diverses modalités d'acquisition d'un véhicule par l'achat, le crédit-bail et la location-achat.

N2.2 Justifier une décision concernant l'acquisition d'un véhicule par l'achat, le créditbail ou la location-achat en tenant compte de considérations telles que les moyens financiers disponibles, l'utilisation probable, les frais d'entretien, la garantie, le kilométrage prévu et l'assurance.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves seront bientôt appelés à prendre de vraies décisions financières. Compte tenu de l'éventail d'options qui s'offrira à eux lorsqu'il s'agira d'acquérir un véhicule, de nombreux facteurs devront être pris en considération au moment de prendre cette décision.

Les élèves se sont familiarisés avec les rapports, les pourcentages et les nombres décimaux en 7e année (7N3), en 8e année (8N3, 8N4, 8N5) et dans le cours de mathématiques 1232 (A1). Ils ont étudié le concept d'intérêt composé dans leur cours de mathématiques 2232 (N3). Les élèves feront maintenant appel à ces connaissances pour analyser et résoudre des problèmes portant sur l'acquisition d'un véhicule sous forme d'achat, de crédit-bail ou d'une location avec option d'achat.

Être propriétaire d'un véhicule, voilà ce que souhaitent la plupart des gens. Toutefois, les élèves doivent connaître les différentes options qui s'offrent à eux en ce qui concerne l'acquisition d'un véhicule. Les élèves doivent expliquer la différence entre l'achat, le crédit-bail et la location-achat d'un véhicule. Ils doivent identifier les avantages et les inconvénients de chaque mode d'acquisition et se fonder sur ces renseignements ainsi que sur leur situation personnelle pour prendre une décision éclairée. L'accessibilité économique de chacune des options doit également être prise en compte. Les élèves doivent se renseigner au sujet des primes d'assurance et de la protection offerte, par exemple l'assurance multirisque, l'assurance des dommages subis par collision et l'assurance de responsabilité civile. Ils doivent en venir aux conclusions suivantes : les nouveaux véhicules coûtent plus cher à assurer que les véhicules usagés, les voitures louées doivent être protégées par une assurance multirisque, les primes d'assurance sont plus élevés pour les hommes que pour les femmes, etc. Le kilométrage alloué, la garantie et les obligations en matière d'entretien sont d'autres facteurs à prendre en considération. Les élèves peuvent aussi calculer l'incidence de la dépréciation sur la valeur d'un véhicule.

En évaluant la possibilité d'acheter un véhicule, les élèves doivent tenir compte des options suivantes :

- payer le prix d'achat total et les taxes de vente;
- verser un acompte et contracter un prêt pour le solde à payer;
- profiter des offres spéciales des concessionnaires, par exemple les taux d'intérêt réduits ou les prix de liquidation visant certains modèles

En évaluant la possibilité d'acquérir un véhicule par crédit-bail, les élèves doivent considérer ce qui suit :

- la durée du crédit-bail;
- le taux de location;
- le dépôt de garantie;
- le kilométrage alloué;
- les frais de transport et de livraison;
- l'option d'achat.

Enfin, en évaluant la possibilité de louer un véhicule avec option d'achat, les élèves doivent prendre les facteurs suivants en considération :

- la valeur résiduelle;
- l'entretien d'un véhicule plus vieux.

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

Stratégies d'évaluation

Presentation

- Demander aux élèves de recueillir de l'information au sujet de l'acquisition d'un véhicule. Leur poser les questions suivantes :
- (i) Choisissez un véhicule neuf ou un véhicule d'occasion que vous aimeriez acquérir.
- (ii) Déterminez si vous voulez acheter, louer (crédit-bail) ou louer avec l'option d'acheter (location-achat) le véhicule en question.
- (iii) À l'aide d'un outil de soumission d'assurance offert gratuitement en ligne, calculez la prime d'assurance à payer pour conduire ce véhicule.
- (iv) Comparez votre prime d'assurance à celle d'un camarade de classe. Quels facteurs expliquent les différences entre les primes d'assurance?

La discussion de suivi devrait porter sur les différences soulevées.

(N2.1, N2.2)

Journal

Demander aux élèves de répondre à la question suivante.
 Les primes d'assurance sont plus élevées pour les jeunes hommes que pour les jeunes femmes. Êtes-vous d'accord ou en désaccord avec cette pratique? Justifiez votre réponse.

(N2.2)

Papier et crayon

 Demander aux élèves de calculer le prix d'un véhicule qu'ils aimeraient acquérir. Ils doivent trouver le prix du modèle le plus récent du véhicule en question. Leur demander de remplir le tableau suivant en comparant le modèle neuf au modèle usagé et de répondre aux questions ci-après.

	Véhicule neuf	Véhicule d'occasion (trois ans)
Marque et modèle		
Prix affiché		
Avantages		
Inconvénients		
Aimeriez-vous conduire ce véhicule?		
Que diraient vos amis s'ils vous voyaient au volant de cette voiture?		

- (i) Selon vos données, quel véhicule aimeriez-vous acquérir? Pourquoi?
- (ii) Il est également possible d'acheter un « démonstrateur ». Qu'est-ce qu'un « démonstrateur »? Quels sont les avantages et les inconvénients liés à l'acquisition de ce type de véhicule? (N2.2)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les Mathématiques au travail 12 (LMAT 12)

8.3 Acheter ou louer un véhicule pour ton entreprise

Manuel de l'élève (MÉ) : pp. 298-306

Guide d'enseignement (GE) : pp. 476-481

Liens Internet

http://www.canadianblackbook.com/fr/

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: N2 Suite...

Indicateur de rendement

N2.3 Résoudre, avec ou sans l'aide de la technologie, un problème comportant l'acquisition d'un véhicule par l'achat, le crédit-bail ou la location-achat.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves doivent résoudre des problèmes où il faut calculer le coût total associé à l'achat d'un véhicule, soit après l'application des taxes et des frais. À l'aide d'outils technologiques, ils peuvent déterminer la mensualité en fonction d'un taux d'intérêt donné. Les élèves doivent savoir que le taux d'intérêt du financement est un taux composé qui ne se calcule pas de la même façon que le taux des taxes. C'est pour cette raison qu'ils doivent recourir à des outils technologiques pour calculer la mensualité. Vous devez également leur présenter des exemples où un acompte ou un rabais est appliqué. Il faut les avertir que ces montants sont déduits après l'application des taxes.

Les élèves doivent étudier les options offertes en ce qui concerne la fréquence des versements lors de l'achat d'un véhicule (versement mensuel ou aux deux semaines), et évaluer l'incidence sur le montant des versements. Les versements aux deux semaines sont plus fréquents, mais représentent moins de la moitié des versements mensuels.

Les élèves doivent également résoudre des problèmes portant sur l'acquisition d'un véhicule par crédit-bail. Pour ce faire, ils devront :

- calculer la mensualité totale après l'application des taxes;
- calculer la première mensualité, qui peut inclure les frais de transport et de livraison ou les frais d'immatriculation.

Il est important que les élèves tiennent compte du fait qu'un kilométrage est alloué aux véhicules en location. Tous les kilomètres excédentaires sont facturés à un taux fixe. Le coût des kilomètres parcourus excédentaires est calculé au moment du retour du véhicule.

Les élèves doivent établir le coût total d'un véhicule loué sur la durée du crédit-bail en tenant compte des mensualités ainsi que du coût du financement de la valeur résiduelle. Si les élèves choisissent d'acheter le véhicule à la fin du crédit-bail, ils devront calculer la mensualité en fonction d'une valeur résiduelle et d'un taux d'intérêt donnés. Pour choisir l'option la plus économique, il faut comparer le coût total de l'achat d'un véhicule au coût total de l'acquisition d'un véhicule par crédit-bail.

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

Stratégies d'évaluation

Performance

• Discuter des options offertes au moment de l'achat d'un véhicule neuf. Organiser une séance « remue-méninges » pour dresser une liste des options « essentielles » et des options « intéressantes ». Demander aux élèves de trouver une publicité dans un journal mettant en évidence un véhicule qu'ils aimeraient acquérir. Ils devront ensuite consulter le site Web du concessionnaire en question pour déterminer le coût total et la mensualité du véhicule, en tenant compte des options qu'ils jugent « essentielles ». Leur demander de comparer le prix annoncé au prix calculé sur le site Web.

(N2.3)

Journal

• Demander aux élèves de résoudre le problème suivant.

Vous achetez un véhicule neuf. Vos options sont les suivantes : contracter un prêt du montant total de l'achat ou utiliser vos économies (3 000 \$) comme un acompte.

Le prix d'achat s'élève à 18 000 \$ (taxes incluses), et le prêt automobile s'étalerait sur cinq ans à un taux d'intérêt annuel de 3,9 %.

Répondez à l'aide d'un exemple de calcul pour illustrer votre décision. Quels facteurs financiers et personnels doivent être considérés?

(N2.3, N2.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

8.3 Acheter ou louer un véhicule pour ton entreprise

MÉ : pp. 298-306 GE : pp. 476-481

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N2 Suite ...

Indicateur de rendement

N2.3 Suite

N2.4 Déterminer les coûts d'opération d'une voiture incluant les coûts fixes tels que la garanties étendue, les assurances et l'immatriculation et les coûts permanents comme le gaz et l'entretien.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves peuvent utiliser une calculatrice de prêt en ligne et y entrer le prix d'achat, le taux d'intérêt annuel et le nombre de versements afin de calculer la mensualité du prêt.



Les élèves pourraient également se servir d'une calculatrice graphique.

Les élèves doivent calculer les coûts mensuels et annuels fixes liés à l'acquisition d'un véhicule en tenant compte des frais comme la garantie, les assurances et l'immatriculation. Ils peuvent se pencher sur la relation entre le type de véhicule et les coûts fixes liés à l'acquisition du véhicule en question.

Les élèves doivent également prendre en considération les coûts variables associés à l'utilisation d'un véhicule, y compris le coût de l'essence et les coûts d'entretien. Ils calculeront les coûts d'entretien annuels en se fondant sur un calendrier d'entretien faisant état des réparations recommandées. Discutez des coûts variables courants pour l'entretien d'un véhicule après l'échéance de la garantie, en particulier les réparations majeures (p. ex. le remplacement de la transmission). Les élèves pourront se demander si l'option de continuer à entretenir un véhicule plus vieux qui n'est plus assorti de mensualités est plus viable sur le plan financier que celle d'acheter un véhicule neuf qui serait couvert par une garantie. Vous pouvez consigner les idées soulevées durant la discussion en classe dans un tableau semblable à celui-ci.

Vieux véhicule		Véhicule neuf	
Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients

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 :

Vous voulez acheter un véhicule neuf à bord duquel vous prévoyez parcourir 2 000 km par mois. On vous offre la possibilité de vous procurer une garantie « liberté » au coût de 750 \$ (plus les taxes), qui couvrira tous les frais d'entretien pendant deux ans. Voici le calendrier d'entretien fourni par le concessionnaire.

Entretien	Fréquence	Coût (taxes en sus)
Changement d'huile	5 000 km	50 \$
Rotation des pneus	5 000 km	25 \$
Filtre à air	Une fois par année	40 \$

Vous procurerez-vous la garantie optionnelle? Servez-vous des calculs suivants pour justifier votre réponse.

- Calculez le coût des changements d'huile sur une période de deux ans.
- (ii) Calculez le coût de la rotation des pneus sur une période de deux ans.
- (iii) Calculez le coût du remplacement du filtre à air sur une période de deux ans. (N2.4)
- Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :

François se demande s'il devrait acheter une voiture hybride. Voici les résultats de ses recherches sur le sujet.

Voiture	Coût	Consommation d'essence (en ville)	Nombre de km parcourus par année
À	25 995 \$	9,2 L/100 km	22 000 km
Hybride	30 995 \$	5,1 L/100 km	22 000 km

Complétez le tableau suivant afin de déterminer laquelle des deux voitures constitue l'option la plus économique sur une période de cinq ans.

Calcul (période de cinq ans)	Voiture à essence	Voiture hybride
Nombre de km		
Nombre de litres d'essence		
Coût de l'essence (à 1,35 \$/L)		

(N2.4)

Presentation

Demander aux élèves s'il vaut la peine de payer plus cher pour une voiture hybride. Ils devront trouver le prix de base et la consommation d'essence (en ville) d'une voiture hybride et comparer ces données à celles d'un modèle de voiture à essence comparable (p. ex. Toyota Camry par rapport à Camry hybride). Demander aux élèves de déterminer le nombre de kilomètres qu'il faut parcourir, en fonction du prix de l'essence actuel, pour économiser l'équivalent de la différence entre le prix de base des deux modèles (avant taxes). Les élèves peuvent présenter leurs résultats à la classe selon la méthode de leur choix.

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

8.3 Acheter ou louer un véhicule pour ton entreprise

MÉ : pp. 298-306 GE : pp. 476-481

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N3 Critiquer la rentabilité des options des petites entreprises en examinant:

- les coûts d'opération;
- les ventes;
- le profit ou la perte.

[C, L, R]

Indicateur de rendement

N3.1 Identifier les coûts d'opération d'une petite entreprise.

N3.2 Identifier des options de petite entreprise réalisables dans une communauté donnée.

N3.3 Générer des options pour améliorer la rentabilité d'une petite entreprise.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

De nos jours, il est important que les élèves arrivent à bien comprendre le monde des affaires et qu'ils développent un esprit critique qui leur servira dans le cadre de projets d'entrepreneuriat futurs. Ils doivent tenir compte des facteurs autres que les revenus et les dépenses qui ont une incidence sur la rentabilité.

Lorsqu'il sera question de critiquer la viabilité de diverses options touchant les petites entreprises, les élèves s'appuieront sur les concepts étudiés précédemment dans ce cours, notamment savoir reconnaître les régularités et les tendances, interpréter les graphiques et résoudre des problèmes à l'aide d'un tableau de valeurs ou d'un graphique (A1).

Les élèves doivent identifier les coûts de diverses petites entreprises. Le concept de coûts fixes et de coûts variables leur a été présenté plus tôt dans le chapitre. Demandez aux élèves de discuter des coûts de démarrage et des coûts permanents.

Au moment d'évaluer la faisabilité des options touchant les petites entreprises dans une collectivité donnée, les élèves devront tenir compte d'une variété de facteurs. En voici quelques-uns :

- le nombre de clients;
- les frais de premier établissement ou le coût du matériel;
- la valeur des produits et des services;
- le climat;
- le nombre d'employés requis;
- la compétition.

Les élèves doivent constater que l'accroissement de la rentabilité passe par l'augmentation des revenus ou la diminution des dépenses. En théorie, on peut générer plus de revenus en augmentant les prix. Toutefois, les élèves doivent comprendre qu'en procédant ainsi, ils risquent de perdre certains clients. Le prolongement des heures d'ouverture et la publicité constituent d'autres moyens d'accroître les revenus, moyens qui engendrent cependant des dépenses supplémentaires. Les élèves peuvent proposer de réduire les frais d'exploitation pour diminuer les dépenses, par exemple en trouvant une source d'approvisionnement moins coûteuse ou en réduisant l'effectif. Il faut discuter des avantages et des inconvénients de chacune des options.

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 créer un tableau des coûts (fixes et variables) pour les entreprises suivantes :
 - (i) entreprise de déneigement;
 - (ii) service de garde estival;
 - (iii) entreprise spécialisée en réparation d'appareils électroniques

(N3.1)

- Lucie vend des courtepointes à un stand dans un marché aux puces. Demander aux élèves de lui proposer des moyens de diminuer les coûts de démarrage suivants.
 - (i) 750,00 \$ pour les tissus
 - (ii) 300,00 \$ pour un présentoir
 - (iii) 110,00 \$ pour une enseigne
 - (iv) 30,00 \$ pour la location d'une caisse enregistreuse
 - (v) 25,00 \$ pour la location du stand

(N3.3)

Performance

• Demander aux élèves de préparer un plan d'affaires à l'intention d'une organisation de leur communauté qui offre d'attribuer 5 000 \$ à l'élève ou au groupe ayant le plan d'affaires le plus réaliste. Les élèves pourront considérer sur diverses questions, à savoir la demande (est-elle au rendez-vous?), la concurrence (existet-il des entreprises concurrentes dans le secteur?), le prix du bien ou du service et la viabilité de l'entreprise (durée). Des entrevues avec les élèves pourraient déterminer à qui l'argent sera remis.

(N3.2)

Journal

Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :
 Julie exploite une entreprise d'entretien des pelouses durant les mois de juillet et d'août. Ses affaires vont si bien qu'elle a dû refuser des clients. Quelles recommandations formuleriez-vous à Julie pour accroître la rentabilité de son entreprise? Expliquez les avantages et les inconvénients de chaque recommandation.

(N3.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

8.1 Démarrer une petite entreprise

MÉ : pp. 276-286

GE: pp. 464-469

8.2 Exploiter une petite entreprise

MÉ: pp. 287-296

GE: pp. 470-474

Note

Projet - Planifier une entreprise saisonnière : p. 306

Il s'agit d'une bonne façon d'évaluer le résultat apprentissage N3.

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: N3 Suite ...

Indicateur de rendement

N3.4 Déterminer le seuil de rentabilité d'une petite entreprise.

N3.5 Expliquer des facteurs, tels que des variations saisonnières et des heures d'ouverture, qui pourraient avoir des répercussions sur la rentabilité d'une petite entreprise.

N1 Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

[C, L, R, RP]

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves doivent calculer le chiffre des ventes en fonction du nombre d'articles vendus ou de la quantité de services offerts à un prix donné, ainsi que les coûts associés à la fourniture de chaque produit ou service.

Voici des exemples de questions pouvant servir à calculer le chiffre des ventes en fonction du nombre d'articles vendus.

- Sarah demande 65,00 \$ pour chaque impression vendue dans son studio. Elle a vendu 50 impressions. Quel est le chiffre de ventes?
- Chaque impression coûte 17,95 \$ à produire. Quels sont les coûts associés aux 50 impressions?

Les élèves calculeront l'ensemble des revenus et des dépenses et se serviront de ces valeurs pour établir le seuil de rentabilité d'une petite entreprise.

• À supposer que Sarah produit 50 impressions, combien doit-elle en vendre pour atteindre son seuil de rentabilité?

Les élèves devront également déterminer le résultat net (profit ou perte) en fonction des revenus et des dépenses présentés dans un tableau ou un graphique. Ils doivent être en mesure de tracer un graphique à partir d'un tableau de valeurs et de déterminer le seuil de rentabilité à l'aide du graphique. Tâchez de les prévenir que le mois où ont été enregistrés les revenus les plus élevés n'est pas nécessairement le mois ayant généré les profits les plus importants.

Vous devez présenter des questions aux élèves concernant les petites entreprises saisonnières et leur demander d'évaluer la rentabilité de ces entreprises sur l'année entière.

Ils doivent également se pencher sur l'accroissement et la diminution des heures d'ouverture et l'incidence de ces pratiques sur la rentabilité d'une petite entreprise.

L'évaluation des options des petites entreprises constitue une bonne occasion de recourir aux casse-têtes et aux jeux.

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 prendre connaissance de la situation suivante et de répondre aux questions ci-après.

Patrick a démarré une entreprise en ligne axée sur la vente de chandails imprimés, qui se vendent 19,99 \$ par chandail. Il en coûte 10,50 \$ à Patrick pour produire un chandail. Ses frais d'exploitation s'élèvent à 451 \$ par mois.

- (i) Au cours d'un mois, Patrick a produit 75 chandails, mais en a vendu seulement 60. A-t-il couvert ses dépenses? Quel est son résultat net?
- (ii) À quel prix aurait-il dû vendre ses chandails pour atteindre son seuil de rentabilité?
- (iii) Quel aurait été le bénéfice net de Patrick s'il avait produit seulement 60 chandails?

(N3.4)

 Demander aux élèves d'analyser les revenus et les dépenses de la petite entreprise de Dominic et de répondre aux questions qui suivent.

Mois	Revenus	Dépenses
Janvier	400 \$	85 \$
Février	350 \$	60 \$
Mars	275 \$	55 \$
Avril	475 \$	90 \$
Mai	540 \$	110 \$
Juin	710 \$	140 \$
Juillet	710 \$	125 \$
Août	680 \$	110 \$
Septembre	500 \$	95 \$
Octobre	425 \$	85 \$
Novembre	345 \$	70 \$
Décembre	400 \$	75 \$

- (i) Tracez un graphique linéaire simple illustrant les revenus et les dépenses de la petite entreprise de Dominic pour l'année au complet.
- (ii) Rédigez une description de l'entreprise de Dominic.
- (iii) Quel mois a été le plus rentable? Quel mois a été le moins rentable?
- (iv) Quel pourrait être le type de biens ou de services offerts par Dominic?
- (v) Dans quelle mesure cela a une incidence sur la rentabilité au cours de l'année?
- (vi) Proposez des solutions que Dominic pourrait envisager pour accroître la rentabilité de sa petite entreprise.

(N3.5)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

8.1 Démarrer une petite entreprise

MÉ : pp. 276-286 GE : pp. 464-469

8.2 Exploiter une petite entreprise

MÉ : pp. 287-296 GE : pp. 470-474

Les propriétés des figures

Durée suggérée: 16 heures

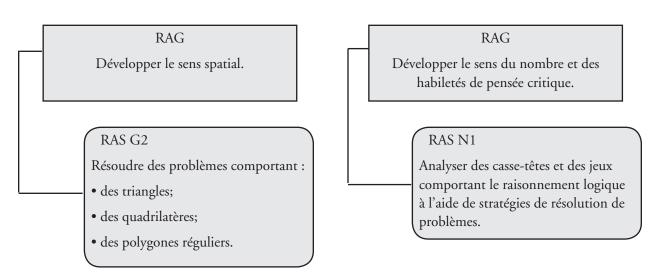
Aperçu du module

Orientation et contexte

Dans ce module, les élèves exploreront les propriétés de figures géométriques. Ils cerneront les propriétés des triangles et classeront les triangles en fonction de la mesure des angles et de la longueur des côtés. Ils verront les différents types de quadrilatères, définis selon la longueur des côtés, la mesure des angles, la longueur des diagonales et les angles formés par l'intersection des diagonales.

Les élèves examineront par ailleurs les propriétés des polygones réguliers, notamment la mesure des angles intérieurs et la somme de ces angles. Enfin, ils verront des exemples concrets d'utilisation des triangles, des quadrilatères et des polygones réguliers.

Cadre des résultats d'apprentissage



Processus mathématiques

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

Visualisation

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

Mathématiques 1232	Mathématiques 2232	Mathématiques 3232	
Géométrie			
G5 Résoudre des problèmes comportant des droites parallèles, perpendiculaires et des sécantes, ainsi que les paires d'angles ainsi formés. [C, L, RP, V]	non traité	G2. Résoudre des problèmes comportant : • des triangles; • des quadrilatères; • des polygones réguliers. [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]			
Nombre			
G1 Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G2. Résoudre des problèmes comportant :

- des triangles;
- des quadrilatères;
- des polygones réguliers.

[C, L, RP, V]

Indicateur de rendement

G2.1 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés des triangles.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans ce module, les élèves seront appelés à résoudre des problèmes faisant intervenir les propriétés des polygones. Ils n'ont aucunement touché à la géométrie à 2 dimensions dans les plus récents modules. Il faudra donc réviser les définitions et les caractéristiques des figures géométriques élémentaires et faire un retour sur différentes notions, comme la façon de nommer les segments et les angles. En 8° année, les élèves ont vu le lien entre les angles d'un polygone et sa capacité à former un dallage (8FE6). En 9° année, ils se sont familiarisés avec la symétrie axiale (9FE5). Dans le cadre du cours de mathématiques 1232, ils ont travaillé avec des angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants (G6). Les élèves approfondiront maintenant ces connaissances et appliqueront les propriétés des triangles, des quadrilatères et des polygones réguliers dans divers contextes.

Les élèves n'ont pas souvent eu l'occasion d'utiliser la terminologie liée à la géométrie dans les derniers modules. Par conséquent, il faudra réviser les différents termes avant d'explorer les propriétés des figures. Les élèves ont beaucoup travaillé avec les triangles rectangles.

Les élèves doivent examiner la classification des triangles d'après la longueur des côtés :

- Équilatéral trois côtés égaux
- Isocèle deux côtés égaux
- Scalène aucun côté égal

Proposez la stratégie suivante aux élèves qui ont de la difficulté à se rappeler le nom de chaque triangle. Il suffit de placer les trois noms de triangle en ordre alphabétique puis d'appliquer la règle « 3, 2, 1 » : le premier triangle (équilatéral) a 3 côtés égaux, le deuxième triangle (isocèle) a 2 côtés égaux et le troisième triangle (scalène) n'a pas de côtés égaux (1 côté = 1 longueur).

Les élèves doivent aussi être en mesure de qualifier les angles dans un triangle (aigu, obtus, droit).

Examinez les propriétés suivantes avec les élèves :

- La somme des angles d'un triangle est 180°.
- Un triangle équilatéral a trois angles aigus égaux.
- Un triangle isocèle a deux angles aigus égaux. Le troisième angle peut être aigu, droit ou obtus.
- Un triangle scalène a trois angles inégaux.

Stratégies d'évaluation

Portfolio

• Demander aux élèves de plier une feuille de façon à créer trois volets rabattables. Ce pliage servira à classer les types de triangles en fonction de leurs propriétés. Au recto de chacun des volets, les élèves inscrivent un type de triangle : équilatéral, isocèle, scalène. Au verso, ils dessinent le triangle correspondant et énoncent les propriétés des angles et des côtés. S'ils le jugent utile, les élèves peuvent mettre en évidence les côtés et angles égaux en utilisant des couleurs (p. ex. pour le triangle équilatéral, une même couleur pour les trois côtés et une même couleur pour les trois angles; pour le triangle isocèle, une même couleur pour les deux côtés égaux et une même couleur pour les deux angles égaux, etc.)

(G2.1)

Performance

• Les élèves peuvent travailler tous ensemble à la création d'un mur de vocabulaire pour le module en cours. Les mots seront consignés sur des bandes découpées dans du papier de bricolage ou sur des fiches de recettes. D'abord, les élèves lisent individuellement le texte, relèvent les mots et les symboles inconnus et les inscrivent un par un sur des bandes de papier ou des fiches. Ensuite, en petits groupes, les élèves mettent en commun leurs trouvailles et créent un mur de vocabulaire.

Autre possibilité : l'activité peut servir de projet de module, les termes étant ajoutés au mur quand ils sont expliqués aux élèves.

(G2)

• Sur des feuillets autocollants, les élèves tracent des triangles en prenant soin de mettre en évidence les segments égaux. En petits groupes, les élèves classent les figures selon leur type et inscrivent le nom du triangle correspondant. Le classement des triangles peut se faire sur le mur ou sur un bureau.

(G2.1)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 12 (LMAT 12)

5.1 Les triangles

Manuel de l'élève (MÉ) : pp. 180-190

Guide d'enseignement (GE) : pp. 290-295

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

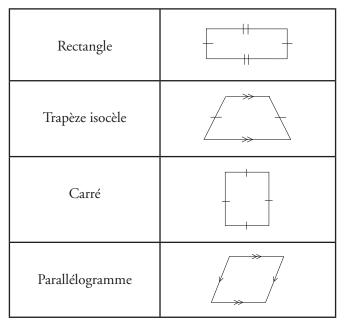
G2 Suite ...

Indicateur de rendement

G2.2 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés des quadrilatères.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

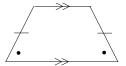
Avant d'explorer les propriétés des angles des quadrilatères, il faut réviser des différents types de quadrilatères. Dans ce module, les élèves manipuleront des parallélogrammes, des rectangles, des carrés et des trapèzes isocèles.



Dans le cours de mathématiques 1232, les élèves ont travaillé sur des droites parallèles en examinant les relations entre les angles formés par des droites parallèles et une sécante (G5). Faites un retour sur la définition des droites parallèles. Accordez une attention particulière aux propriétés suivantes des quadrilatères :

- La somme des angles d'un quadrilatère est de 360°.
- Les angles opposés d'un parallélogramme sont égaux.
- Les carrés et les rectangles ont quatre angles droits.

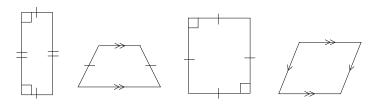
Les élèves doivent aussi reconnaître que les deux angles opposés aux côtés égaux d'un trapèze isocèle sont égaux.



Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

• Demander aux élèves de nommer chacun des quadrilatères suivants et d'identifier les angles égaux.



(G2.2)

Performance

- Demander aux élèves de plier une feuille de manière à ce qu'il y ait quatre volets rabattables. Au recto de chacun des volets, les élèves inscrivent le nom d'un quadrilatère :
 - rectangle
 - carré
 - trapèze isocèle
 - parallélogramme

Au verso, ils dessinent la figure correspondante et tracent les angles égaux de la même couleur (p. ex. pour le carré et le rectangle, une même couleur pour les quatre angles; pour le trapèze isocèle et le parallélogramme, une couleur pour chaque paire d'angles).

(G2.2)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

5.2 Les quadrilatères

MÉ : pp. 191-200 GE : pp. 296-302

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G2 Suite ...

Indicateur de rendement

G2.3 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés des angles des polygones réguliers.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

En 6° année, les élèves ont décrit et comparé les côtés et les angles des polygones irréguliers et des polygones réguliers. Le présent module ne porte que sur les polygones réguliers. Il sera donc peut être nécessaire de passer en revue la définition d'un polygone régulier et les propriétés de ces figures. Les élèves doivent étudier la somme des angles intérieurs d'un polygone régulier et être capables de déterminer la mesure de chacun des angles.

Pour comprendre le lien entre la somme des angles intérieurs et le nombre de côtés d'un polygone régulier, les élèves peuvent diviser chaque polygone en triangles en traçant des diagonales. Ils doivent savoir que la somme des angles d'un triangle est 180°. Les élèves peuvent avoir recours à un tableau comme celui-ci-dessous pour les aider dans leur analyse. Faites remarquer aux élèves que lorsqu'ils divisent le polygone en triangles, chaque sommet d'un triangle doit être un sommet du polygone original.

Nombre de côtés	Diagramme	Nombre de triangles	Somme des angles
4		2	360°
5		3	540°
6		4	720°

L'objectif de cette activité est de faire prendre conscience aux élèves du fait que la somme des angles augmente de 180° pour chaque côté additionnel. Les élèves remarqueront aussi que le nombre de triangles correspond toujours au nombre de côtés du polygone moins deux. La formule permettant de calculer la somme des angles intérieurs d'un polygone est donc la suivante :

S = 180(n - 2), où S désigne la somme des angles intérieurs et n, le nombre de côtés du polygone.

Stratégies d'évaluation

Performance

 Demander aux élèves de se lever et d'établir un contact visuel avec un camarade plus loin dans la classe. Les deux élèves se réunissent et déterminent qui sera le partenaire A et qui sera le partenaire B. Dites ceci aux élèves pour susciter la discussion :

Dis de ce que tu sais au sujet des propriétés des angles des triangles, des quadrilatères et des polygones réguliers. Quelles sont les notions les plus importantes que tu as apprises? S'il y a des éléments avec lesquels tu as de la difficulté, indique à ton partenaire pour qu'il puisse t'aider quand ce sera son tour.

Les partenaires parlent à tour de rôle, d'abord pendant une minute, puis pendant 30 secondes. À la fin de l'activité, un volontaire par équipe communique l'essentiel de la discussion au reste de la classe.

(G2.1, G2.2, G2.3)

 Les élèves forment des petits groupes et reçoivent divers polygones réguliers de différentes couleurs découpés dans du papier de bricolage. Ils découpent les polygones en triangles en s'assurant que les sommets des triangles correspondent aux sommets du polygone initial. Une fois que les élèves ont déterminé le nombre de triangles que « contient » chaque polygone, ils calculent la somme des angles intérieurs. Les élèves peuvent réassembler le polygone et le coller au-dessus de leur réponse.

(G2.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

5.3 Les polygones réguliers

MÉ: pp. 202-209

GE: pp. 303-307

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G2 Suite ...

Indicateur de rendement

G2.3 Suite

G2.4 Expliquer, à l'aide d'exemples, pourquoi une propriété donnée s'applique ou non à certains polygones.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

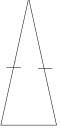
Si le polygone est régulier, la formule peut aussi être utilisée pour déterminer la mesure de chacun des angles intérieurs :

 $M = \frac{180(n-2)}{n}$, où M représente la mesure de l'angle et n, le nombre de côtés du polygone.

Certains polygones réguliers ont aussi la propriété de pouvoir former un dallage, c'est-à-dire qu'on peut tracer la figure à répétition dans un plan sans qu'il n'y ait d'espace vide ou de chevauchement. Même si les élèves se sont familiarisés avec le concept en 8° année (8FE6), une révision des dallages de polygones réguliers s'impose. Fournissez du matériel aux élèves pour qu'ils puissent voir concrètement si les figures s'emboîtent parfaitement, si elles se chevauchent ou si elles laissent des espaces vides. L'objectif est de déterminer si un polygone donné peut former un dallage, et non de manipuler des combinaisons de polygones ou de créer des dallages. Les blocs-formes pourraient être utiles pour cette activité d'exploration.

Les élèves doivent prendre conscience du fait que la formule permettant de trouver la mesure d'un angle ne s'applique pas à tous les polygones qu'ils ont vus. Elle ne peut être utilisée dans le cas des polygones irréguliers étudiés (triangles, triangles scalènes, parallélogrammes, trapèzes isocèles et rectangles).

La formule de calcul de la somme des angles d'un polygone peut être appliquée à tous les polygones étudiés dans le présent module. Dites aux élèves que la formule permettant de calculer la mesure d'un angle suppose que les angles du polygone sont égaux, ce qui implique donc aussi que les côtés du polygone sont égaux. Par conséquent, la formule ne s'applique qu'aux polygones réguliers. Si on applique la formule à un triangle isocèle, par exemple, on obtient des angles de 60°, ce qui correspond à un triangle équilatéral plutôt qu'à un triangle isocèle.



$$M = \frac{180(3-2)}{3}$$

$$M = \frac{180}{3}$$

$$M = 60^{\circ}$$

Les élèves devraient comprendre que tous les triangles, les carrés et les hexagones réguliers peuvent former un dallage, car en tout point où les sommets se rencontrent, la somme des angles est 360°.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

• Demander aux élèves de déterminer si ces figures ont la propriété de pouvoir former un dallage :





Les élèves peuvent dessiner la figure sur une fiche puis la découper. Ils peuvent ensuite tracer la forme à répétition sur une feuille pour vérifier s'il est possible de former un dallage.

(G2.3)

- Demander aux élèves de déterminer la somme des angles intérieurs des polygones suivants et la mesure de chacun des angles intérieurs :
 - (i) polygone à 7 côtés
 - (ii) polygone à 10 côtés
 - (iii) polygone à 12 côtés

(G2.3)

Entretien

• Demander aux élèves d'expliquer pourquoi la formule $M = \frac{180(n-2)}{n}$ ne peut pas être utilisée pour déterminer la mesure d'un angle intérieur d'un parallélogramme.

(G2.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

5.3 Les polygones réguliers

MÉ : pp. 202-209 GE : pp. 303-307

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: G2 Suite ...

Indicateur de rendement

G2.5 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés de la longueur des côtés des triangles

G2.6 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés des quadrilatères d'après la longueur des côtés, la longueur des diagonales et les angles d'intersection.

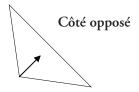
G2.7 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés des diagonales des polygones réguliers.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves examineront maintenant plus en détail le rapport entre la mesure des angles et la longueur des côtés dans les triangles.

- Le côté le plus long fait face au plus grand angle.
- Le côté le plus court fait face au plus petit angle.
- La somme de deux côtés doit être plus grande que la longueur du troisième côté.

Il est important que les élèves sachent identifier le côté opposé à un angle donné.



Les élèves doivent aussi examiner les propriétés suivantes des quadrilatères :

- Les côtés opposés d'un rectangle sont parallèles.
- Les côtés opposés d'un parallélogramme sont égaux.
- Les diagonales d'un rectangle sont isométriques.
- Les diagonales d'un carré sont isométriques.
- Les diagonales d'un trapèze isocèle sont isométriques.
- Les diagonales d'un parallélogramme ne sont pas isométriques. La diagonale la plus longue fait face au plus grand angle.
- Les diagonales de tous les quadrilatères étudiés se croisent au point milieu.
- Des angles droits sont formés à l'intersection des diagonales d'un
- La somme des angles formés à l'intersection des diagonales d'un quadrilatère est 360°.

Les élèves doivent aussi examiner le nombre de diagonales que comporte un polygone régulier en traçant les diagonales de chacun des sommets. Il n'est pas nécessaire de présenter aux élèves la formule permettant de déterminer le nombre de diagonales dans un polygone régulier.

Stratégies d'évaluation

Entretien

 Présenter aux élèves divers triangles dans lesquels les mesures des angles sont indiquées. Les élèves doivent identifier le côté le plus long ou le côté le plus court, et expliquer comment ils ont fait leur choix.

(G2.5)

 Présenter aux élèves des triangles dans lesquels les mesures des côtés sont indiquées. Les élèves doivent dire si ces triangles sont possibles.

(G2.5)

 Présenter aux élèves deux polygones réguliers. Les élèves doivent dire quel polygone a le plus grand nombre de diagonales.

(G2.7)

Journal

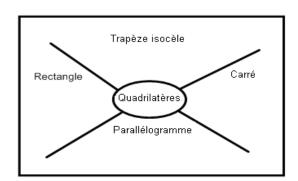
• Donner les directives suivantes aux élèves :

Trace trois triangles dont le périmètre est 24 cm. Explique pourquoi ces triangles sont possibles en utilisant des propriétés des triangles.

(G2.5)

Portfolio

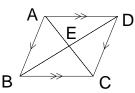
• Demander aux élèves de réaliser un napperon servant d'organisateur graphique pour consigner les propriétés des quadrilatères.



(G2.2,G2.6)

Papier et crayon

• Demander aux élèves de recourir aux propriétés des quadrilatères pour déterminer les mesures manquantes.



AD=8cm BC=? AE=2cm EC=?

(G2.2, G2.6)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

5.1 Les triangles

MÉ : pp. 180-190

GE: pp. 290-295

5.2 Les quadrilatères

MÉ : pp. 191-200

GE: pp. 296-302

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G2 Suite...

Indicateur de rendement

G2.8 Décrire, à l'aide de schémas, les axes de symétrie dans les triangles, les quadrilatères et les polygones réguliers.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves verront maintenant la symétrie axiale dans les triangles, les quadrilatères et les polygones réguliers. Une figure à deux dimensions présente une symétrie axiale si la moitié de cette figure est la réflexion de l'autre moitié. Cette réflexion se trouve d'un côté d'une ligne. La ligne de symétrie, ou ligne de réflexion, peut être horizontale, verticale ou oblique, et ne fait pas nécessairement partie du diagramme lui-même. Pour expliquer la symétrie axiale aux élèves, présentez leur des exemples et des contre exemples. Vous pouvez également leur demander de plier une feuille de papier en deux et d'y découper la forme de leur choix. En ouvrant la feuille, les élèves remarqueront que le pli est en fait une ligne de symétrie. Vous pouvez aussi vous servir d'un miroir transparent. Si la figure est symétrique là où le miroir est placé, l'image d'un côté de la figure se trouvera directement au-dessus de l'autre côté de la figure.

Offrez aux élèves la possibilité d'examiner le nombre de lignes de symétrie qui se trouvent dans différentes figures à deux dimensions, dont les triangles, les quadrilatères et les polygones réguliers. Amenez aussi les élèves à explorer la symétrie dans les lettres, les illustrations, les logos, etc. Il est important que les élèves soient exposés à des figures asymétriques tandis qu'ils examinent diverses figures pour les classer en fonction du nombre de lignes de symétrie. Les élèves peuvent tracer des figures et des dessins qui comportent une symétrie axiale en se servant de carreaux ou de blocs motifs, de papier plié, d'un miroir transparent, de papier quadrillé ou d'outils technologiques, comme un programme de dessin ou un logiciel de géométrie dynamique.

Stratégies d'évaluation

Performance

 Les élèves se regroupent deux par deux. Sur un géoplan, un élève forme la moitié d'un polygone avec une bande élastique. L'autre élève complète le polygone avec une autre bande élastique. Les élèves déterminent ensemble si le polygone est régulier et s'il est possible de former un autre type de polygone.

(G2.8)

 Les élèves peuvent couvrir une section du plancher de la classe à l'aide de carreaux de couleur. Délimiter une zone dans la classe pour l'activité. Les élèves doivent réaliser un motif sans que deux carreaux de la même couleur ne se touchent. Les carreaux peuvent aussi être coupés en triangles.

Les élèves peuvent choisir de réaliser un motif utilisant les six couleurs, puis répéter le motif pour couvrir toute la zone prévue pour l'activité.

(G2.8)

• Proposer aux élèves de s'exercer à reconnaître les propriétés des triangles, des quadrilatères et des polygones réguliers en jouant à « J'ai... Qui a ». Chaque élève reçoit une carte comme celle qui figure ci-dessous. Le jeu de cartes forme une boucle, c'est à dire que la première carte s'apparie avec la dernière. Un premier élève lit l'énoncé « Qui a... » de sa carte au reste de la classe. L'élève qui a le polygone correspondant à ces propriétés répond « J'ai... ». Cet élève lit ensuite l'énoncé « Qui a... » de sa carte, et le jeu continue ainsi jusqu'à ce que tous les élèves aient lu les deux énoncés sur leur carte.



Les élèves pourraient aussi jouer à ce jeu en équipe de deux, chaque équipe recevant une ou plusieurs cartes.

(G2.1 à G2.8)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

6.1 Les transformations simples

MÉ : pp. 216-229 GE : pp. 345-355

La page 201 (MÉ) fait référence à la symétrie radiale.

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G2 Suite ...

Indicateur de rendement

G2.8 Suite

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

En établissant un lien entre la ligne de symétrie et la ligne de réflexion, les élèves devraient être en mesure de compléter une figure, de la décrire et de décrire la réflexion.

Nom de la figure	Diagramme	Nombre de lignes de symétrie
Triangle scalène		0
Triangle isocèle		1
Triangle équilatéral		3
Rectangle		2
Carré		4
Parallélogramme		0
Trapèze isocèle		1
Hexagone		6

Les élèves remarqueront que le nombre de lignes de symétrie dans un polygone régulier (triangle équilatéral et carré compris) est égal au nombre de sommets.

Stratégies d'évaluation

Journal

• Poser aux élèves la question suivante : Le rectangle et le parallélogramme ont-ils le même nombre de lignes de symétrie?

(G2.8)

• Demander aux élèves d'expliquer pourquoi le rectangle a deux lignes de symétrie tandis que le carré en a quatre.

(G2.8)

Papier et crayon

- Demander aux élèves de déterminer le nombre de lignes de symétrie dans chacun des polygones réguliers suivants :
 - (i) polygone à 7 côtés
 - (ii) polygone à 10 côtés
 - (iii) polygone à 12 côtés

(G2.8)

Performance

• Les élèves plient des polygones découpés dans du papier pour mettre en évidence les lignes de symétrie. Ils tracent d'une couleur différente chaque ligne de symétrie issue du pliage pour calculer le nombre total de lignes de symétrie.

(G2.8)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

6.1 Les transformations simples

MÉ : pp. 216-229

GE: pp. 345-355

La page 201 (MÉ) fait référence à la symétrie radiale.

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: G2 Suite...

Indicateur de rendement

G2.9 Identifier et expliquer comment les propriétés des polygones sont utilisées dans les domaines de la construction, de l'industrie, du commerce, des applications domestiques et des arts.

G2.10 Identifier et expliquer comment les propriétés des polygones sont utilisées dans les domaines de la construction, de l'industrie, du commerce, des applications domestiques et des arts.

N1 Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

[C, L, R, RP]

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Il est possible d'examiner des applications concrètes des propriétés des polygones : poser des dalles au plancher, couper des matériaux de construction, faire une courtepointe, équarrir une charpente et concevoir des bâtiments. Amenez les élèves à explorer différents types d'art, comme la peinture, les bijoux, les courtepointes, la mosaïque, les murales et les œuvres d'art culturel. Les élèves pourraient en outre analyser des illustrations, des logos, des drapeaux, des affiches, des cartes à jouer et des kaléidoscopes. Les logiciels informatiques pourraient être utiles pour explorer les propriétés des polygones dans des dessins et des photos.

Efforcez vous toujours de mettre le problème en contexte au moyen d'exemples liés à la maison ou au travail. Posez aux élèves des questions comme :

- Comment sais-tu que le cadre est « à l'équerre »?
- Comment peux-tu trouver le centre d'une pièce?
- Les plans de la charpente du toit d'une maison sont-ils bien conçus?

Invitez les élèves à faire le tour de l'école ou du quartier pour photographier des polygones. Demandez leur de donner une description des polygones qui figurent sur chaque photo, de leurs propriétés et de leur fonction. Les élèves doivent dire si le polygone est fonctionnel, visuellement attrayant ou encore les deux.

Il s'agit d'un bon moment pour intégrer des jeux et des casse-têtess faisant appel au raisonnement logique. Retournez aux pages 36 à 47 pour plus d'information.

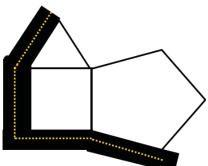
Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

- Demander aux élèves de résoudre les problèmes suivants :
 - (i) Un entrepreneur local a été embauché pour construire un hangar d'une largeur de 6 m et d'une longueur de 8 m. Le client trouve que les quatre murs ne sont pas droits. Comment pourrait-il vérifier si les murs sont bien « à l'équerre »?

(G2.9, G2.10)

(ii) Un arpenteur conçoit les plans d'une nouvelle subdivision, qui est elle même divisée en quatre lots. Trois de ces lots sont illustrés ci-dessous.

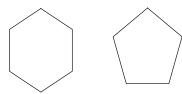


- (a) Si le quatrième lot borde le pentagone et le triangle, quel sera l'angle du nouveau lot au coin que partagent les trois lots actuels?
- (b) Quelles sont les formes que peut prendre le quatrième lot?

(G2.9, G2.10)

Journal

Demander aux élèves de résoudre le problème suivant :
 La mère de Karine doit choisir entre les deux dalles de céramique ci-dessous pour le plancher de sa salle de bain.



Explique à la mère de Karine pour quelle forme elle devrait opter et pourquoi.

(G2.9, G2.10)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

5.1 Les triangles

MÉ: pp. 180-190

GE: pp. 290-295

5.2 Les quadrilatères

MÉ: pp. 191-200

GE: pp. 296-302 LMAT 12

6.1 Les transformations simples

MÉ : pp. 216-229

GE: pp. 345-355

La page 201 (MÉ) fait référence à la symétrie radiale.

Les transformations

Durée suggérée: 15 heures

Aperçu du module

Orientation et contexte

La compréhension des transformations permettra aux élèves de mettre en pratique les notions de similitude, de proportions et d'angles. À l'aide d'homothéties, de translations, de réflexions et de rotations, les élèves apprendront à décrire les transformations qu'ils observent dans la vie de tous les jours.

Dans ce module, les élèves identifieront et dessineront des transformations de formes à deux dimensions et d'objets à trois dimensions. Ils dessineront et analyseront également des formes à deux dimensions résultant de transformations successives. Des formes seront créées, analysées et décrites dans chacun des quatre quadrants du plan cartésien.

Ce sujet représente une occasion pour les élèves de développer leur sens spatial. Nombre d'emplois, du remplissage efficace des étagères d'un magasin à l'arrangement d'une pièce de maison, exigent un bon raisonnement spatial.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG

Développer le sens spatial.

RAS G3

Démontrer une compréhension de transformations effectuées sur une figure à deux dimensions ou des objets à trois dimensions, y compris des :

- translations (glissements);
- rotations;
- réflexions (rabattements);
- homothéties.

RAG

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

RAS N1

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

Processus mathématiques

[C] Communication

[CE] Calcul mental et estimation

[L] Liens

[R] Raisonnement

[RP] Résolution de problèmes[V] Visualisation

[T] Technologie

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

Mathématiques 1232	Mathématiques 2232	Mathématiques 3232	
Géométrie			
G3 Démontrer une compréhension de la similitude de polygones convexes, y compris des polygones réguliers et irréguliers. [C, L, RP]	G2. Résoudre des problèmes d'échelle. [R, RP, V]	G3. Démontrer une compréhension de transformations effectuées sur une figure à deux dimensions ou des objets à trois dimensions, y compris des : • translations (glissements); • rotations; • réflexions (rabattements); • homothéties. [C, L, R, T, V]	
Nombre			
G1 Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G3 Démontrer une compréhension de transformations effectuées sur une figure à deux dimensions ou des objets à trois dimensions, y compris des :

- translations (glissements);
- rotations;
- réflexions (rabattements);
- · homothéties.

[C, L, R, T, V]

Indicateur de rendement

G3.1 Déterminer et expliquer, à l'aide du concept de la similarité, si une image donnée est le résultat d'une homothétie d'une autre forme donnée.

G3.2 Tracer, avec ou sans l'aide de la technologie, l'image qui résulte d'une homothétie effectuée sur une forme à deux dimensions ou un objet à trois dimensions et expliquer comment la forme à deux dimensions ou l'objet original à trois dimensions et son image sont proportionnels.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans ce module, les élèves apprendront les transformations de formes à deux dimensions et d'objets à trois dimensions. Ils découvriront qu'une transformation est un processus duquel un ensemble de points change. Le changement peut toucher la position de la forme, sa taille ou les deux. Les élèves travailleront d'abord avec des transformations individuelles, puis avec des transformations combinées, dans les quatre quadrants du plan cartésien et dans d'autres contextes.

L'enseignant devrait montrer aux élèves la notation utilisée dans le cadre des transformations. Par exemple, après une transformation quelconque, l'image du point A sera désignée par A'.

Dans le cours de mathématiques 1232, les élèves ont vu la notion de similitude (G2). En 9e année, ils ont appris à réduire et à agrandir des formes à deux dimensions (9FE4), et ils ont exploré les propriétés des polygones semblables (9FE3).

L'enseignant devrait revenir sur les critères que doivent satisfaire deux formes pour être semblables (c. à d. avoir des angles correspondants congruents et des côtés correspondants proportionnels). Présentez la notion d'homothétie aux élèves comme une transformation dans laquelle un objet est agrandi ou réduit par un facteur constant. C'est la première fois qu'ils verront le terme homothétie.

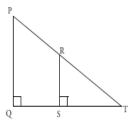
Dans le cours de mathématiques 2232, les élèves ont vu le concept d'échelle (G2). À partir d'exemples de diagrammes à l'échelle tirés de la vie réelle, ils devraient discuter de la notion de facteur d'échelle, être capables de déterminer le facteur d'échelle et savoir l'utiliser pour faire des agrandissements et des réductions. Les élèves devront aussi dessiner des homothéties de formes à deux dimensions et d'objets à trois dimensions, avec ou sans l'aide de la technologie. Ils pourraient utiliser du papier à points isométrique pour dessiner leurs homothéties.

Les élèves devraient aussi être conscients de l'effet de la grandeur du facteur d'échelle. Ils devraient se poser des questions comme : Qu'arrive-t-il lorsque le facteur d'échelle est plus grand que 1? Plus petit que 1? Une erreur souvent commise par les élèves consiste à interchanger le numérateur et le dénominateur lorsqu'ils calculent le facteur d'échelle. Le fait de comprendre que le facteur d'échelle est plus grand que 1 lors d'un agrandissement et plus petit que 1 lors d'une réduction devrait aider les élèves à éviter cette erreur.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

• Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes à partir du diagramme ci-dessous.



- (i) Quels triangles sont similaires?
- (ii) Mesurez les côtés et déterminez les rapports suivants :
 - (a) $\frac{PQ}{QT}$, $\frac{RS}{ST}$
 - (b) $\frac{QT}{PT}$, $\frac{ST}{RT}$
 - (c) $\frac{QT}{PT}$, $\frac{ST}{RT}$

Que remarquez vous à propos de ces valeurs?

(iii) Le Δ TPQ est-il une homothétie du Δ TRS? Expliquez votre raisonnement.

(G3.1)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les mathématiques au travail 12 (LMAT 12)

6.1 Les transformations simples

Manuel de l'élève (MÉ) : pp. 216-229

Guide d'enseignement (GE) : pp. 345-355

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: G3 Suite ...

Indicateur de rendement

G3.2 Suite

G3.3 Identifier et décrire comment les transformations sont utilisées dans les domaines de la construction, de l'industrie, du commerce, des applications domestiques et des arts.

G3.4 Résoudre un problème contextualisé comportant des transformations.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Discutez avec les élèves de la nécessité d'utiliser les mêmes unités lorsqu'il s'agit de déterminer un facteur d'échelle. L'enseignant pourrait leur demander de trouver la taille réelle d'une image à partir de l'échelle, ou de convertir un facteur d'échelle donné sous une forme à une forme différente. Ils pourraient par exemple avoir à répondre à une question comme celle-ci :

Si l'échelle correspond au rapport 1:50, combien de mètres 7,5 cm représentent-ils?

Pour résoudre ce problème, les élèves pourraient se rendre compte qu'ils doivent multiplier 50 par 7,5 cm, ou ils pourraient utiliser la règle de trois :

 $\frac{1}{50} = \frac{7.5}{x}$

Ils devraient d'abord trouver que x = 375. Comme 7,5 est une mesure en centimètres, 375 est aussi en centimètres. Une fois convertie, la réponse est 3,75 m.

L'enseignant devrait donner aux élèves l'occasion de travailler avec les homothéties dans le contexte de leur vie quotidienne. Pensez aux exemples suivants :

- Construction panneaux, gratte-ciels, ébénisterie, carreaux pour planchers et murs
- Industrie plans, pose de briques
- Commerce bijouterie, logos
- Vie quotidienne courtepointes, jeux de cartes
- Art tableaux, murales, kaléidoscopes, sports synchronisés

Les élèves pourraient utiliser des logiciels comme Google Sketch Up, Microsoft Publisher et Paint, ou des applications de téléphonie cellulaire, pour expérimenter avec la transformation de dessins ou de photos. Assurez-vous qu'ils savent reconnaître des homothéties et résoudre des problèmes d'homothéties dans la vie quotidienne.

- Les élèves pourraient trouver une image à agrandir ou à réduire; ils pourraient aussi agrandir ou réduire des photos à l'aide de papier quadrillé ou de la technologie.
- Chaque élève pourrait recevoir un morceau de photo, de schéma, de carte ou d'autre chose à agrandir pour former une murale avec le reste de la classe.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

 Donner aux élèves une série de formes dans un plan cartésien et leur demander d'effectuer des homothéties en fonction de facteurs d'échelle supérieurs et inférieurs à 1. Les élèves devraient expliquer en quoi les formes et les images sont proportionnelles

(G3.2)

Observation

• Les élèves pourraient visiter ce site web interactif (en anglais seulement) sur les transformations :

http://www.mathopenref.com/dilate.html

Poser les questions suivantes pour alimenter la discussion :

- (i) Qu'arrive-t-il à l'image lorsque le facteur d'échelle est 2? 1? 0,5?
- (ii) Qu'arrivera-t-il à l'image lorsque la forme changera?
- (iii) Qu'arrivera-t-il à l'image si vous modifiez un point pour créer un triangle?
- (iv) Si la distance entre O et B est de10, quelle est la distance entre O et B'?

(G3.2)

Journal

• Demander aux élèves de répondre à la question suivante : Pourquoi pensez-vous qu'il est utile de construire un modèle réduit de bateau avant de construire le vrai bateau?

(G3.3)

• Demander aux élèves d'observer et de noter des exemples d'homothéties à l'école et à la maison.

(G3.3)

Performance

- Demander aux élèves de créer un logo comportant des formes géométriques. Ils devraient tenir compte des instructions suivantes :
 - (i) Décidez des dimensions d'une version agrandie du logo qui conviendrait à une banderole ou à un tableau d'affichage.
 - (ii) Déterminez le facteur d'échelle.
 - (iii) Créez une carte professionnelle sur laquelle figure le logo en répétant le processus pour arriver à une version réduite.

(G3.4)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

6.1 Les transformations simples

MÉ : pp. 216-230 GE : pp. 345-356

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G3 Suite ...

Indicateur de rendement

G3.5 Tracer l'image d'une figure à deux dimensions sur laquelle une transformation unique donnée a été effectuée.

G3.6 Identifier, à partir d'une figure à deux dimensions ou d'un objet original à trois dimensions et de son image, la transformation unique qui a été effectuée.

G3.7 Tracer l'image d'une figure à deux dimensions sur laquelle une série de transformations données ont été effectuées.

G3.3, G3.4 Suite

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Contrairement à l'homothétie, les transformations comme la translation, la réflexion et la rotation ne modifient pas la taille de la figure. Présentez la notion de translation aux élèves comme une transformation qui fait glisser une image en ligne droite, sans en modifier la taille ou l'orientation. Les élèves ont déjà appris à tracer des points dans un plan cartésien en 7° année (7FE4).

La plupart des translations avec lesquelles les élèves travailleront se feront dans un plan cartésien, mais elles ne devraient pas être limitées à ce contexte. Par exemple, les courtepointes, les carreaux pour plancher et les pavés représentent d'autres contextes possibles.

Les élèves devraient être en mesure de s'acquitter des opérations suivantes :

- effectuer une translation horizontale ou verticale, ou une suite de translations, sur une image donnée;
- dessiner une image à partir de coordonnées données, puis effectuer une translation horizontale ou verticale, ou une suite de translations, sur cette image;
- identifier la ou les translations ayant été effectuées, à partir d'une forme à deux dimensions ou d'un objet à trois dimensions et de son image.

Les élèves devraient d'abord travailler avec des formes comme des triangles et des rectangles avant de passer à des formes plus complexes.

Les élèves devraient savoir reconnaître les situations dans lesquelles des translations permettent de résoudre un problème dans la vie de tous les jours. Par exemple :

- réorganiser les meubles dans une pièce
- jouer à des jeux comme la bataille navale, les dames, les échecs, Tetris^{MC}, etc.
- créer des motifs à l'aide de carreaux de céramique
- créer des dessins à trois dimensions

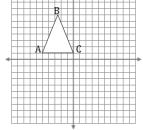
Demandez aux élèves de créer un dessin à l'aide de translations, puis d'expliquer comment ils s'y sont pris.

Les élèves devraient se pratiquer avec divers problèmes dans lesquels ils doivent suivre des instructions comportant plusieurs transformations successives (ex. une translation suivie d'une autre translation).

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

• Les élèves devraient utiliser le diagramme ci-dessous pour réaliser les translations demandées :

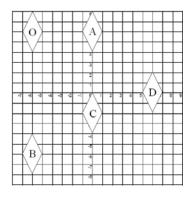


Faites une translation de \triangle ABC ...

- (i) 3 unités vers la gauche et 2 unités vers le haut
- (ii) 4 unités vers la droite et 1 unité vers la bas (G3.5, G3.7)

Entretien

• Demander aux élèves d'analyser le diagramme ci-dessous et de répondre aux questions.



- (i) Identifiez les paires ordonnées des sommets de l'objet O et de ses images, A, B, C et D.
- (ii) Décrivez les transformations effectuées pour passer de l'objet O à chacune de ses images.

(G3.6, G3.7)

Performance

- Créer un quadrillage sur le plancher à l'aide de ruban adhésif. Utiliser des cordes ou du ruban adhésif coloré pour dessiner les axes. Un élève choisit un endroit dans le plan, et un autre lui donne des instructions pour lui faire effectuer une translation. L'activité pourrait se poursuivre avec plus de trois élèves dans le plan tenant des élastiques pour former un polygone. Un autre élève peut leur donner des instructions (en tant que « sommets ») pour leur faire effectuer diverses transformations.
- Les élèves pourraient créer un plan des rangées de bureaux dans la classe.
 Placer les noms des élèves dans un sac. Un élève pige un nom, puis décrit la translation qu'il doit effectuer pour se retrouver à la place de l'élève pigé.
 L'élève dont la place a été prise pige à son tour un nom, et ainsi de suite jusqu'à ce que tous les élèves se soient déplacés.

(G3.4, G3.7)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

6.1 Les transformations simples

MÉ : pp. 216-230 GE : pp. 345-356

6.2 Transformations multiples

MÉ : pp. 231-241 GE : pp. 357-364

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: G3 Suite....

Indicateur de rendement

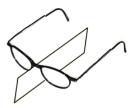
G3.8 Expliquer le lien entre des réflexions (rabattements) et les axes ou les plans de symétrie.

G3.3, G3.4, G3.5, G3.6, G3.7 *Suite*

G3.9 Concevoir, analyser et décrire des motifs en utilisant des translations, des rotations et des réflexions (rabattements) dans les quatre quadrants du plan cartésien.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

En 9° année, les élèves ont abordé les axes de symétrie (9FE5). Discutez avec eux du fait qu'une réflexion est une transformation dans laquelle l'objet devient sa propre image de l'autre côté d'un axe de réflexion. Ils devraient se rendre compte que les points correspondants de chacune des figures sont situés à la même distance de l'axe. L'axe de réflexion, aussi appelé axe de symétrie, peut être horizontal, vertical ou diagonal et peut se situer à l'intérieur du diagramme ou non. Les élèves devraient faire la distinction entre les formes à deux dimensions, qui ont un axe de symétrie, et les objets à trois dimensions, qui ont un plan de symétrie. La figure ci-dessous illustre le plan de symétrie d'un objet à trois dimensions.



www.reciprocalnet.org/edumodules/symmetry/operations/reflection.html

Dans leurs travaux sur les réflexions, les élèves devraient effectuer les activités suivantes :

- À partir d'un axe de réflexion donné, dessiner une image réfléchie.
- À partir d'un axe de réflexion donné et des coordonnées d'un objet, dessiner une image réfléchie.
- À partir d'une forme à deux dimensions ou d'un objet à trois dimensions, déterminer la ou les réflexions effectuées.
- À partir d'une forme à deux dimensions ou d'un objet à trois dimensions, déterminer les transformations effectuées.

Demandez aux élèves de penser à l'utilisation des réflexions dans la vie quotidienne. Demandez leur :

- Pourquoi l'image réfléchie du mot AMBULANCE est elle écrite à l'avant des ambulances?
- De repérer et de décrire des axes de réflexion dans différents types de matériaux ou d'objets, comme des affiches, des motifs de carreaux, des pierres de jardin, de la bijouterie, des cristaux, des courtepointes, des cartes à jouer, des tableaux, des murales, des kaléidoscopes, etc.
- De discuter des réflexions utilisées pour créer des motifs symétriques dans des vêtements ou des projets d'ébénisterie.

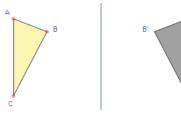
Des logiciels peuvent être utiles pour étudier la symétrie avec des dessins ou des photos. Cette activité représente une bonne occasion de réaliser un projet interdisciplinaire.

Les élèves travailleront d'abord avec les différents types de transformations séparément, puis avec des transformations successives du même type (p. ex. une réflexion suivie d'une autre réflexion) et enfin, avec des combinaisons de transformations (p. ex. une réflexion suivie d'une translation).

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

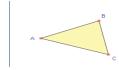
• Demander aux élèves d'utiliser le diagramme pour répondre aux questions suivantes :



- (i) Déterminez de quel type de transformation il s'agit.
- (ii) Quelle est la relation entre $\triangle ABC$ et $\triangle A'B'C'$

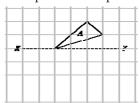
(G3.6, G3.8)

• Demander aux élèves de dessiner la réflexion de l'image ci-dessous.



(G3.5)

• Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes :



- (i) Faites une réflexion de la figure A sur l'axe XY. Identifiez l'image comme A'
- (ii) Faites faire une translation de deux unités vers la droite à A'.

(G3.5, G3.9)

Performance

- Demander aux élèves d'utiliser un appareil photo numérique ou un téléphone cellulaire pour prendre des photos de leur visage. Demandez leur de regarder directement l'objectif et de ne pas pencher leur tête. À l'aide d'un logiciel de dessin, comme Paint Shop Pro ou Adobe Photoshop, ou d'applications pour téléphones mobiles, les élèves peuvent ensuite suivre les instructions ci dessous :
 - (i) Effacez le côté droit du visage.
 - (ii) Faites une copie du côté gauche.
 - (iii) Collez une réflexion du côté gauche pour remplacer le côté droit.
 - (iv) Répétez l'opération en gardant le côté droit du visage.
 - (v) Imprimez les trois versions de la photo.
 - (vi) Comparez les photos « symétriques » avec l'originale.

(G3.8)

 Demander aux élèves de trouver quatre drapeaux qui illustrent la notion de l'axe de symétrie.

(G3.9)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

6.1 Les transformations simples

MÉ : pp. 216-230 GE : pp. 345-356

6.2 Transformations multiples

MÉ : pp. 231-241 GE : pp. 357-364

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: G3 Suite...

Indicateur de rendement

G3.3, G3.4, G3.5, G3.6, G3.7, G3.9 *Suite*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

En 9° année, les élèves ont vu les notions de symétrie axiale et de symétrie par rotation (9FE5). Dans ce module, l'accent est placé sur les rotations. Expliquez aux élèves qu'une rotation est une transformation dans laquelle un objet est déplacé autour d'un point fixe, nommé centre de rotation. Les élèves travailleront surtout avec des rotations dans des plans cartésiens, mais certains exemples ne doivent pas être limitées à ce moyen. Par exemple, les élèves pourraient utiliser du papier à calquer, un logiciel ou du papier quadrillé.

Les élèves devraient d'abord travailler avec des rotations de 90°, de 180° et de 270°, dans le sens horaire et dans le sens anti horaire. Ils devraient apprendre plusieurs méthodes pour effectuer une rotation, comme celle de la règle de rotation et celle du compas et du rapporteur d'angle. Dans leurs travaux sur la rotation, les élèves devraient effectuer les activités suivantes :

- Effectuer une rotation donnée ou une suite de transformations sur une forme à deux dimensions.
- Dessiner une image à partir de coordonnées et lui faire faire une rotation donnée ou lui appliquer une suite de transformations.
- Déterminer quelle transformation ou quelles transformations ont eu lieu à partir d'une forme à deux dimensions ou d'un objet à trois dimensions et de son image.

Comme dans certains des exercices précédents, les élèves travailleront sur des exemples où plusieurs transformations successives sont utilisées. Il est important qu'ils sachent reconnaître l'ordre dans lequel ces transformations se produisent. Expliquez leur comment les mêmes transformations effectuées dans un ordre différent peuvent donner un résultat différent.

On retrouve les propriétés de la rotation dans beaucoup d'éléments, par exemple :

- Les grandes roues et les ventilateurs
- Les carreaux de plancher et les motifs de courtepointes
- Les dessins à trois dimensions
- Les logos (logo du recyclage, symbole du Yin Yang)

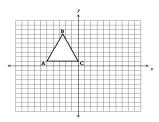
Les élèves pourraient étudier des logos et en identifier le centre de rotation et l'angle de rotation.

Demandez aux élèves de créer une forme à l'aide de rotations. Ils devraient décrire la façon dont les rotations ont été utilisées, en tenant compte de chacun des quatre quadrants. Différents logiciels, comme Photoshop, Microsoft Publisher, Auto Cad et Sketch Up, de même que certaines applications de téléphone cellulaire, permettent d'effectuer des rotations. Les élèves devraient explorer les outils de rotation du logiciel à l'aide d'une image numérique. Ils devraient ensuite étudier le rôle des transformations dans la conception de dessins. Les élèves pourraient aussi créer un dessin à l'aide d'une combinaison de transformations.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

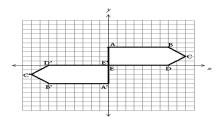
• Demander aux élèves d'effectuer les transformations suivantes sur l'image ci-dessous selon la méthode de leur choix.



- (i) Une rotation de 180°, de centre (0,0)
- (ii) Une rotation de 90°, en sens horaire, de centre (0,1)
- (iii) Une rotation de 45°, en sens antihoraire, avec l'origine pour centre.
- (iv) Une rotation de 270°, en sens antihoraire, de centre (1,3), suivie d'une translation de trois unités vers le bas.

(G3.5, G3.7)

• Demander aux élèves d'identifier la transformation représentée dans le diagramme ci-dessous.



(G3.6)

Observation

 Demander aux élèves de déterminer le centre de rotation et l'angle de rotation dans un dessin comme celui ci-dessous. Ils pourraient placer un compas sur le centre de rotation pour vérifier l'exactitude de leur estimation.



http://www.kathykwylie.com/blog/wp-content/uploads/2011/03/Blue-Bird-Rotational-Symmetry.jpg

(G3.4, G3.6, G3.7)

• Les élèves pourraient analyser des œuvres choisies de M.C. Escher et déterminer les transformations y figurant. (G3.5, G3.6, G3.8)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

6.1 Les transformations simples

MÉ : pp. 216-230 GE : pp. 345-356

6.2 Transformations multiples

MÉ : pp. 231-241 GE : pp. 357-364

Lien Internet

www.mcescher.com/Gallery/gallerysymmetry.htm

Nombre

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

N1 Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

[C, L, R, RP]

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Move It! $^{\rm MD}$ est un jeu de puzzle pour appareils mobiles consistant à faire glisser des pièces de différentes formes.



Le but du jeu est de faire glisser le carré rouge jusqu'à la sortie. Les blocs peuvent être déplacés vers le haut, le bas, la gauche et la droite. L'espace dans lequel le joueur tente de faire glisser une pièce doit être vide.

Pendant que les élèves jouent à ce jeu, demandez leur quel est son lien avec les transformations vues dans le module. Ils devraient essayer d'atteindre la sortie en faisant le plus petit nombre possible de translations.

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

Stratégies d'évaluation

Performance

 Les élèves dessinent deux grilles de trois lignes et de trois colonnes sur un morceau de papier. Sur l'une des grilles, ils écrivent les chiffres de 1 à 8, en laissant un carré vide. Demandez leur de découper les chiffres, de sorte que chacun soit sur un bout de papier différent. Ils doivent ensuite les disposer par dessus l'autre grille en suivant le modèle ci-dessous.

2		3
1	7	4
8	6	5

Les élèves doivent déplacer les chiffres à l'aide de translations vers le haut, le bas, la gauche ou la droite vers le carré vide, jusqu'à ce qu'ils aient réussi à les placer comme dans l'image ci-dessous.

1	2	3
4	5	6
7	8	

Demandez leur de compter le nombre de translations nécessaires pour parvenir à réarranger les chiffres. Ils devraient essayer de faire le plus petit nombre possible de déplacements.

Les élèves pourraient aussi créer leur propre version de ce jeu, et l'échanger avec celle d'autres élèves pour résoudre.

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

La page 241 (MÉ) fait référence aux casse-têtes.

La trigonométrie

Durée suggérée: 10 heures

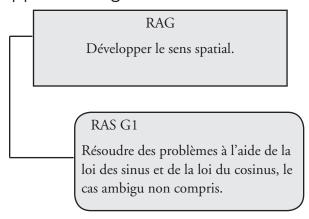
Aperçu du module

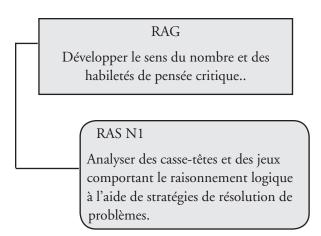
Orientation et contexte

Dans ce module, les élèves approfondiront leur connaissance de la trigonométrie en explorant les triangles qui ne possèdent pas d'angle droit. Ils verront la loi des sinus et la loi des cosinus (cas ambigu exclu), et ils utiliseront les formules pour déterminer la mesure des côtés et des angles inconnus.

La construction, l'arpentage et la navigation sont des domaines qui font appel à la trigonométrie. Même si bien souvent, il est possible de diviser un triangle de manière à former des triangles rectangles, utiliser les triangles obliques, la loi des sinus et la loi des cosinus pourrait être une stratégie beaucoup plus efficace pour résoudre un problème.

Cadre des résultats d'apprentissage





Processus mathématiques

[C] Communication

[CE] Calcul mental et estimation

[L] Liens

[R] Raisonnement[T] Technologie

[RP] Résolution de problèmes

[V] Visualisation

Continuum des Résultats d'apprentissage spécifiques

Mathématiques 1232	Mathématiques 2232	Mathématiques 3232	
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]	G1. Résoudre des problèmes comportant deux et trois triangles rectangles. [L, RP, V, T]	G1. Résoudre des problèmes à l'aide de la loi des sinus et de la loi du cosinus, le cas ambigu non compris. [L, RP, V]	
Nombre			
G1 Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement numérique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	N1. Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes. [C, L, R, RP]	

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

G1 Résoudre des problèmes à l'aide de la loi des sinus et de la loi du cosinus, le cas ambigu non compris.

[L, RP, V]

Indicateur de rendement

G1.1 Résoudre un problème à l'aide de la loi des sinus à partir d'un diagramme.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

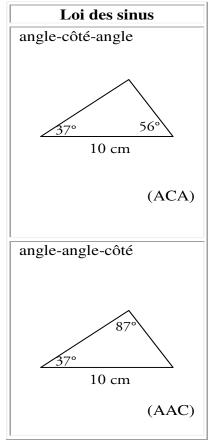
Dans le cadre du cours de mathématiques 1232, les élèves ont utilisé les trois principaux rapports trigonométriques (sinus, cosinus, tangente) pour déterminer la mesure des angles et des côtés dans des triangles rectangles (G4). Dans le cours de mathématiques 2232, les élèves ont été appelés à résoudre des problèmes comportant deux ou trois triangles rectangles (G1). Dans ce module, ils se serviront de la loi des sinus et de la loi des cosinus pour résoudre divers problèmes.

Les élèves ont eu recours à la trigonométrie pour résoudre des problèmes comportant des triangles rectangles. Il sera peut être nécessaire de faire un retour sur la façon de nommer les différents côtés d'un triangle en fonction de l'angle opposé. Les élèves devront maintenant résoudre des problèmes portant sur des triangles obliques : à l'aide de la loi des sinus, ils devront déterminer la mesure des angles et des côtés inconnus.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

La loi des sinus peut être appliquée lorsqu'on connaît certaines mesures dans un triangle. Les élèves peuvent considérer un organisateur

graphique comme celui-ci utile :

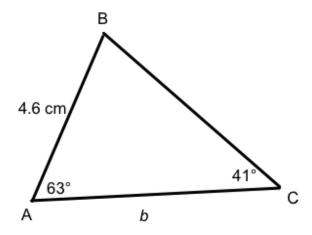


Les élèves devraient comprendre que dans certains cas, pour être en mesure d'appliquer la loi des sinus, il leur faudra d'abord déterminer la mesure du troisième angle.

Stratégies d'évaluation

Entretien

• Demander aux élèves de répondre aux questions ci-dessous se rapportant au triangle ABC.



- (i) Quelles sont les données connues dans ce triangle?
- (ii) Que cherches-tu à déterminer?
- (iii) De quelle autre information as-tu besoin pour déterminer la mesure inconnue?
- (iv) Comment t'y prendrais-tu pour déterminer la mesure inconnue?

(G1.1)

Ressources et notes

Ressource autorisée

Les Mathématiques au travail 12

7.1 La loi des sinus

Manuel de l'élève (MÉ) :

pp. 248-257

Guide d'enseignement (GE)

pp. 402-410

Note:

« Activité 7.1 Vérifier la loi des sinus dans la réalité» (p. 250) est une activité intéressante pour initier les élèves à la loi des sinus.

Résultats d'apprentissage spécifiques

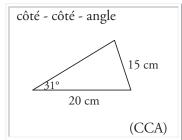
L'élève doit pouvoir: G1 Suite...

Indicateur de rendement

G1.1 Suite

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Le troisième cas, côté-côté-angle, donne lieu à deux mesures d'angle possibles. Il s'agit du cas ambigu. À cette étape-ci, les élèves seront appelés à résoudre uniquement des problèmes où deux mesures d'angle sont connues.



Avant de montrer aux élèves comment appliquer la loi des sinus pour déterminer la mesure des angles et des côtés inconnus dans des triangles, demandez leur quelles sont les données qu'il faut connaître pour résoudre un problème à l'aide de cette loi. La loi des sinus concerne le rapport du sinus d'un angle à la longueur du côté opposé. Les élèves devraient savoir qu'ils ne pourront résoudre un problème à l'aide de cette loi dans les deux cas suivants :

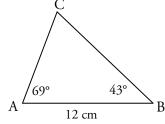
- s'ils ne connaissent la mesure d'aucun des trois angles du triangle;
- s'ils n'ont pas la mesure d'un angle et du côté opposé.

La loi des sinus peut s'écrire sous la forme $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ ou sous la forme réciproque $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$. La forme réciproque pourrait être utile aux élèves dans les cas où ils doivent trouver la mesure d'un angle inconnu.

Tous les problèmes présentés aux élèves doivent être accompagnés d'un diagramme. Encouragez aussi les élèves à refaire le diagramme en y indiquant les données connues et les variables inconnues.

Lorsque les élèves utilisent la loi des sinus, il arrive parfois qu'ils se trompent en identifiant les angles et leurs côtés opposés. Pour éviter que cette erreur ne se produise, conseillez leur de tracer des flèches dans leur diagramme pour relier l'angle et son côté opposé. Une autre erreur fréquemment commise par les élèves consiste à croire, à tort, qu'ils n'ont pas suffisamment d'information pour utiliser la loi des sinus alors qu'ils connaissent la mesure de deux angles et du côté reliant ces angles.

Exemple:

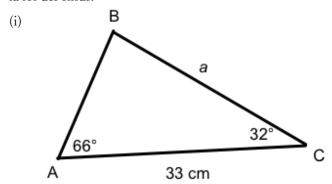


Les élèves peuvent se reporter à la propriété selon laquelle la somme des angles d'un triangle est 180° pour trouver la mesure de ∠C, soit 68°. Ils peuvent ensuite recourir à la loi des sinus pour calculer la longueur du côté AC.

Stratégies d'évaluation

Papier et crayon

• Demander aux élèves de trouver les mesures manquantes à l'aide de la loi des sinus.



(ii) A 35 cm C (G1.1)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

7.1 La loi des sinus

MÉ : pp. 248-257

GE: pp. 402-410

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: G1 Suite...

Indicateur de rendement

G1.2 Résoudre un problème à l'aide de la loi du cosinus à partir d'un diagramme.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves appliqueront la loi des cosinus pour déterminer la mesure des côtés et des angles inconnus dans des triangles. Tous les problèmes présentés aux élèves doivent être accompagnés d'un diagramme, mais encouragez-les à refaire le croquis en y indiquant les données connues et les variables inconnues.

La loi des cosinus est utile pour trouver la mesure d'un côté d'un triangle lorsqu'on connaît la mesure des deux autres côtés et de l'angle formé à leur jonction et pour trouver les mesures des angles lorsqu'on connaît la longueur des trois côtés. Les élèves peuvent utiliser l'organisateur graphique suivant :

Côte-côte-côte

9 cm
6 cm
(CCC)

côte-angle-côte

6 cm
(CCC)

(CCC)

La loi des cosinus peut s'écrire sous deux formes, selon que l'élève doit trouver la mesure d'un angle ou d'un côté : $h^2 + c^2 - a^2$

$$a^{2} = b^{2} + c^{2} - 2bc \cos A$$

$$\cos A = \frac{b^{2} + c^{2} - 2bc \cos A}{2bc}$$

Il est important que les élèves reconnaissent les régularités dans la formule du cosinus.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

Une fois qu'ils ont saisi ces régularités, les élèves peuvent facilement adapter la formule à n'importe quel triangle.

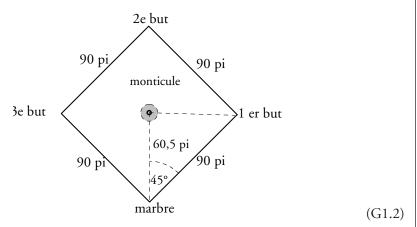
Les élèves doivent explorer pourquoi la loi des cosinus est la seule option possible pour trouver la mesure d'un angle inconnu lorsqu'ils connaissent la mesure de trois côtés ou lorsqu'ils connaissent la mesure de deux côtés et de l'angle compris entre ces côtés. Voici deux exemples d'erreurs courantes commises par les élèves quand ils utilisent la loi des cosinus :

- utiliser la formule pour trouver la longueur d'un côté alors qu'il faut trouver la mesure d'un angle;
- ne pas respecter l'ordre des opérations.

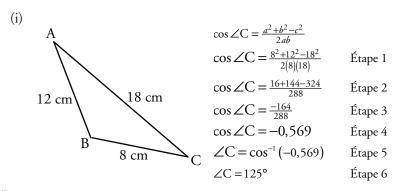
Stratégies d'évaluation

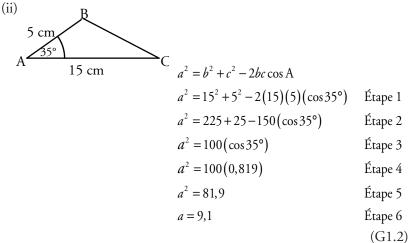
Papier et crayon

• Demander aux élèves de résoudre le problème suivant : Sur un terrain de baseball, la distance qui sépare le marbre du monticule où se tient le lanceur est de 60,5 pi. Le premier but se situe à 90 pi du marbre. À quelle distance le lanceur doit il lancer la balle pour que le coureur soit retiré au premier but?



• Demander aux élèves de trouver ou les erreurs commises dans le calcul de ∠C et de donner la bonne solution.





Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

7.2 La loi du cosinus

MÉ : pp. 262-271 GE : pp. 411-418

Note:

« Activité 7.2 Mesurer les triangles pour vérifier la loi du cosinus » (p. 263) est une activité intéressante pour initier les élèves à la loi des cosinus.

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: G1 Suite...

Indicateur de rendement

G1.3 Résoudre un problème à l'aide de la loi des sinus ou la loi du cosinus à partir d'un diagramme.

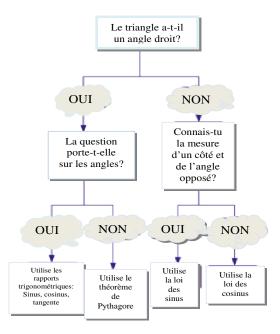
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Encouragez les élèves à se poser les questions suivantes lorsqu'ils doivent résoudre un triangle :

- Quelles sont les données connues?
- Quelle est la mesure que je dois trouver?
- Étant donné les mesures connues, devrais-je utiliser la loi des sinus ou la loi des cosinus? Est-ce que les deux options sont possibles?
- Quelle forme de la loi dois-je utiliser pour calculer la mesure d'un côté du triangle? Quelle forme dois-je utiliser pour calculer la mesure d'un angle?

Lorsque deux côtés et l'angle formé par ces segments sont connus, l'élève peut utiliser la loi des cosinus et la loi des sinus pour déterminer la longueur du troisième côté. Il peut aussi choisir d'appliquer deux fois la loi des sinus. Présentez aux élèves de nombreux exemples afin qu'ils puissent trouver la méthode qui leur convient le mieux.

Demandez aux élèves de créer un organisateur graphique comme celui-ci :

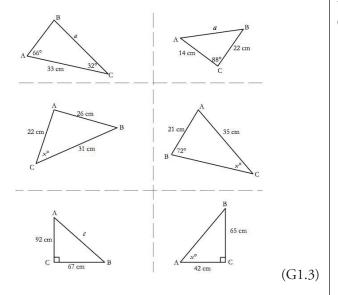


L'organisateur graphique aidera les élèves à choisir la méthode la plus efficace pour trouver la mesure d'un angle ou d'un côté inconnu dans un triangle.

Stratégies d'évaluation

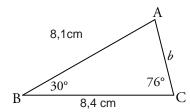
Performance

• Dans l'activité qui suit, les élèves sont appelés à réfléchir à la méthode qu'ils utiliseraient pour résoudre un triangle. Dans chaque coin de la classe, fixer une affiche au mur : loi des sinus, loi des cosinus, théorème de Pythagore, rapports trigonométriques. Remettre un triangle à chaque élève. L'élève détermine quelle méthode il utiliserait pour trouver l'angle ou le côté inconnu puis il se dirige vers le coin de la classe correspondant à la méthode en question. Les élèves discutent ensuite des raisons pour lesquelles cette méthode particulière est celle qui convient le mieux à leur triangle. Voici des exemples de triangles :



Papier et crayon

• Demander aux élèves de trouver la longueur du côté *b* à l'aide de la loi des sinus et de la loi des cosinus.



Demander ensuite aux élèves de répondre aux questions suivantes :

- (i) Quelle information est inutile pour calculer la longueur du côté *b* à l'aide de la loi des sinus?
- (ii) Quelle information est inutile pour calculer la longueur du côtéb à l'aide de la loi des cosinus?
- (iii) Quelle méthode préfères-tu? Explique pourquoi.

(G1.3)

Ressources et notes

Ressource autorisée

LMAT 12

7.1 La loi des sinus

MÉ : pp. 248-257

GE: pp. 402-410

7.2 La loi du cosinus

MÉ : pp. 260-273 GE : pp. 411-420

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir: G1 Suite...

Indicateur de rendement

G1.4 Identifier et décrire comment la loi des sinus et la loi du cosinus sont utilisées dans les domaines de la construction, de l'industrie, du commerce et des arts.

N1 Analyser des casse-têtes et des jeux comportant le raisonnement logique à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.

[C, L, R, RP]

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Les élèves doivent prendre conscience des applications de la loi des sinus et de la loi des cosinus dans des situations concrètes. Pour ce faire, vous pouvez, tout au long du module, utiliser des exemples liés aux domaines de la construction, de l'industrie, du commerce et des arts. Invitez les élèves à trouver d'autres applications de la loi des sinus et de la loi des cosinus.

La conception d'avion et la navigation aérienne sont d'autres exemples de contextes où ces lois sont utilisées. L'ingénieur d'avion doit calculer la vitesse de l'avion et la vitesse de l'air afin de rendre le plus aérodynamique possible. À l'aide de la loi des sinus, on peut calculer l'angle que doit suivre l'avion pour compenser la vitesse du vent. La loi des cosinus permet de calculer la vitesse sol résultante de l'avion par rapport à la direction choisie. Même si les élèves n'auront pas à résoudre un tel problème, ils doivent être exposés à une variété d'applications.

Invitez les élèves à jouer à un jeu où ils doivent s'improviser détectives dans une affaire de meurtre. Les élèves sont tous des suspects et ils doivent analyser les indices afin de trouver le meurtrier.

En petits groupes, les élèves doivent répondre à des questions à l'aide de la loi des sinus ou de la loi des cosinus. Chaque fois qu'ils donnent une bonne réponse, ils obtiennent un indice pour les aider à résoudre le mystère. Les indices doivent permettre aux élèves d'avoir une idée de plus en plus claire de ce qui s'est passé afin qu'ils puissent ultimement se prononcer sur l'identité du coupable.

Stratégies d'évaluation

Ressources et notes

Presentation

• Demander aux élèves de trouver une situation concrète où il faut appliquer la loi des sinus ou la loi des cosinus. Les élèves doivent préparer un bref exposé visant à expliquer comment la loi s'applique dans le contexte choisi et présenter leur travail à la classe.

(G1.4)

Ressource autorisée

LMAT 12

7.1 La loi des sinus

MÉ: pp. 248-257

GE: pp. 402-410

7.2 La loi du cosinus

MÉ: pp. 260-273

GE: pp. 411-420

Annexe

Résultats d'apprentissage et indicateurs de rendement par domaine (incluant les pages de référence au programme d'études)

[RP] Résolution de problèmes [T] Technologie [V] Visualisation	
--	--

Domaine: Mesure	Résultat d'apprentissage général:	. 1.
D/ 1 . P	Développer le sens spatial à l'aide de la mesure directe e	t ındırecte.
Résultats d'apprentissage	Indicateurs de rendement	Pages de
spécifiques L'élève doit pouvoir:	Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.	référence
M1. Démontrer une compréhension des limites rattachées à l'utilisation d'instruments de mesure, y	M1.1 Expliquer pourquoi un certain degré de précision est requis dans un contexte donné.	p. 22
compris : • la précision;	M1.2 Expliquer pourquoi un certain degré d'exactitude est requis dans un contexte donné.	p. 22
• l'exactitude;		
l'incertitude;la tolérance;	M1.3 Expliquer, à l'aide d'exemples, la différence entre la précision et l'exactitude.	p. 24
et résoudre des problèmes.		
[C, R, RP, T, V]	M1.4 Analyser la précision et l'exactitude dans un problème contextualisé.	p. 24
	M1.5 Comparer l'exactitude de deux instruments de mesure donnés utilisés pour mesurer le même attribut.	p. 24
	M1.6 Décrire, à l'aide d'exemples, les limites des instruments de mesure utilisés dans une industrie ou un métier particulier.	p. 24
	M1.7 Associer le degré d'exactitude à l'incertitude d'une mesure donnée.	p. 24
	M1.8 Calculer les valeurs maximum et minimum de mesures compte tenu du degré de tolérance donné en contexte.	pp. 24-26
	M1.9 Résoudre un problème comportant la précision, l'exactitude ou la tolérance.	pp. 24-26

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

Domaine: Probabilité	Résultat d'apprentissage général: Développer des habiletés de pensée critique relatives à l'incertitude.	
Résultats d'apprentissage spécifiques	Indicateurs de rendement Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à	Pages de référence
L'élève doit pouvoir: P1. Analyser et interpréter des problèmes comportant la	atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant. P1.1 Calculer la probabilité d'un évènement à partir d'un ensemble de données.	pp. 30-32
probabilité. [C, L, R, RP]	P1.2 Exprimer une probabilité donnée sous la forme d'une fraction, d'un nombre décimal, d'un pourcentage et d'un énoncé.	pp. 30-32
	P1.3 Expliquer la différence entre une chance et une probabilité.	p. 32
	P1.4 Déterminer la probabilité d'un évènement d'après sa chance en faveur ou contre son occurrence.	p. 32
	P1.5 Expliquer, à l'aide d'exemples, comment des décisions fondées sur la probabilité peuvent résulter d'une combinaison de calculs théoriques de probabilité, de résultats expérimentaux et de jugements subjectifs.	p. 34
	P1.6 Décrire et expliquer des applications de la probabilité.	p. 34
	P1.7 Résoudre un problème contextualisé comportant une probabilité donnée.	p. 34

[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 pense	ée 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. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement logique 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 casse-tête et de jeux tels que Sudoku, Mastermind, Nim et des casse-tête logiques. N1.1 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 à un jeu. N1.2 Identifier et corriger toute erreur dans une solution d'un casse-tête ou une stratégie pour gagner à un jeu. N1.3 Concevoir une variante d'un casse-tête ou d'un jeu et décrire une stratégie pour résoudre le casse-tête ou pour gagner au jeu.	pp. 38-47 pp. 70-71 pp. 84-85 pp. 98-99 pp. 118-119 pp. 134-135 pp. 148-149

[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 pensé	ée 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. Résoudre des problèmes comportant l'acquisition d'un véhicule par :	N2.1 Décrire et expliquer diverses modalités d'acquisition d'un véhicule par l'achat, le crédit-bail et la location-achat.	p. 90
• l'achat;		
le crédit-bail;la location-achat.[C, L, R, RP, T]	N2.2 Justifier une décision concernant l'acquisition d'un véhicule par l'achat, le crédit-bail ou la locationachat en tenant compte de considérations telles que les moyens financiers disponibles, l'utilisation probable, les frais d'entretien, la garantie, le kilométrage prévu et l'assurance.	p. 90
	N2.3 Résoudre, avec ou sans l'aide de la technologie, un problème comportant l'acquisition d'un véhicule par l'achat, le crédit-bail ou la location-achat.	pp. 92-94
	N2.4 Déterminer les coûts d'opération d'une voiture incluant les coûts fixes tels que la garanties étendue, les assurances et l'immatriculation et les coûts permanents comme le gaz et l'entretien.	p. 94
N3. Critiquer la rentabilité des options des petites entreprises en examinant :	N3.1 Identifier les coûts d'opération d'une petite entreprise.	p. 96
les coûts d'opération;les ventes;	N3.2 Identifier des options de petite entreprise réalisables dans une communauté donnée.	p. 96
• le profit ou la perte. [C, L, R]	N3.3 Générer des options pour améliorer la rentabilité d'une petite entreprise.	p. 96
	N3.4 Déterminer le seuil de rentabilité d'une petite entreprise.	p. 98
	N3.5 Expliquer des facteurs, tels que des variations saisonnières et des heures d'ouverture, qui pourraient avoir des répercussions sur la rentabilité d'une petite entreprise.	p. 98

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

Domaine: Statistique	Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement statistique.	
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
S1. Résoudre des problèmes comportant des mesures de la	S1.1 Déterminer la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données.	pp. 52-54
tendance centrale, y compris :la moyenne;	S1.2 Résoudre un problème contextualisé comportant des mesures de la tendance centrale.	pp. 52-54
la médiane;le mode;	S1.3 Identifier et corriger toute erreur dans le calcul d'une mesure de la tendance centrale.	p. 56
 la moyenne pondérée; la moyenne coupée. 	S1.4 Expliquer, à l'aide d'exemples, les avantages et les inconvénients de chacune des mesures de la tendance centrale.	p. 58
[C, L, R, RP]	S1.5 Expliquer, à l'aide d'exemples tel que dans le calcul des notes, pourquoi certaines données d'un ensemble de données auraient une pondération plus importante dans le calcul de la moyenne.	p. 60
	S1.6 Calculer la moyenne d'un ensemble de données à la suite des changements dans la pondération accordée aux données (moyenne pondérée).	p. 60
	S1.7 Identifier toute aberration dans un ensemble de données.	p. 62
	S1.8 Expliquer l'effet des aberrations sur la moyenne, la médiane et le mode.	p. 62
	S1.9 Calculer la moyenne coupée pour un ensemble de données et justifier l'élimination des aberrations.	p. 62
	S1.10 Expliquer, à l'aide d'exemples tirés de médias imprimés ou non, comment les mesures de la tendance centrale et les aberrations sont utilisées pour donner des interprétations différentes à un même ensemble de données.	p. 64

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

Domaine: Statistique	Résultat d'apprentissage général: Développer le raisonnement statistique.	
Résultats d'apprentissage	Indicateurs de rendement	Pages de
spécifiques L'élève doit pouvoir:	Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.	référence
S2. Analyser et décrire des centiles.	S2.1 Expliquer la relation entre la médiane et le rang-	p. 66
[C, L, R, RP]	centile.	
	S2.2 Expliquer, à l'aide d'exemples, le rang-centile dans un contexte.	p. 66
	S2.3 Expliquer, à l'aide d'exemples, la différence entre le pourcentage et le rang-centile.	p. 66

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. Démontrer une compréhension des relations linéaires en :	A1.1 Décrire les tendances dans le graphique, y compris des diagrammes de dispersion, d'un ensemble de données.	р. 68
• reconnaissant des régularités et des tendances;	A1.2 Résoudre un problème contextualisé faisant appel à l'interpolation ou à l'extrapolation d'information.	pp. 68, 76
traçant des graphiques;dressant des tables de valeurs;	A1.3 Apparier des contextes à leurs graphiques correspondants et expliquer le raisonnement.	pp. 68, 78
écrivant des équations;effectuant des interpolations et	A1.4 Concevoir, avec ou sans l'aide de la technologie, un diagramme, y compris des diagrammes de dispersion, pour représenter un ensemble de données.	p. 76
des extrapolations; • résolvant des problèmes. [L, R, RP, T, V]	A1.5 Trier un ensemble de diagrammes de dispersion selon la tendance qui s'en dégage (linéaire, non linéaire, aucune tendance).	p. 78
	A1.6 Identifier et décrire les caractéristiques d'une relation linéaire représentée par un graphique, une table de valeurs ou une régularité numérique.	p. 78
	A1.7 Trier un ensemble de graphiques, de tables de valeurs, de régularités numériques et/ou d'équations en relations linéaires et relations non-linéaires.	p. 78
	A1.8 Expliquer pourquoi les points de données devraient ou ne devraient pas être reliés dans le graphique d'une situation donnée.	pp. 80-82
	A1.9 Établir le lien entre, d'une part, la pente et le taux de variation, et d'autre part, les relations linéaires.	p. 82
	A1.10 Identifier une équation linéaire comme ayant une relation de variation directe ou partielle.	p. 82
	A1.11 Dresser une table de valeurs pour une équation donnée d'une relation linéaire.	p. 84
	A1.12 Résoudre un problème contextualisé comportant l'application d'une formule décrivant une relation linéaire.	p. 84
	A1.13 Écrire une équation pour représenter un contexte donné, y compris des variations directes ou partielles.	p. 84

[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	Indicateurs de rendement	Pages de	
spécifiques L'élève doit pouvoir:	Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.	référence	
G1. Résoudre des problèmes à l'aide de la loi des sinus et de la	G1.1 Résoudre un problème à l'aide de la loi des sinus à partir d'un diagramme.	pp. 140-142	
loi du cosinus, le cas ambigu non compris.	G1.2 Résoudre un problème à l'aide de la loi du cosinus à partir d'un diagramme.	p. 144	
[L, RP, V]	G1.3 Résoudre un problème à l'aide de la loi des sinus ou la loi du cosinus à partir d'un diagramme.	p. 146	
	G1.4 Identifier et décrire comment la loi des sinus et la loi du cosinus sont utilisées dans les domaines de la construction, de l'industrie, du commerce et des arts.	p. 148	
G2. Résoudre des problèmes comportant :	G2.1 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés des triangles.	p. 104	
 des triangles; des quadrilatères; des polygones réguliers. [C, L, RP, V] 	G2.2 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés des quadrilatères.	p. 106	
	G2.3 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés des angles des polygones réguliers.	pp. 108-110	
	G2.4 Expliquer, à l'aide d'exemples, pourquoi une propriété donnée s'applique ou non à certains polygones.	p. 110	
	G2.5 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés de la longueur des côtés des triangles.	p. 112	
	G2.6 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés des quadrilatères d'après la longueur des côtés, la longueur des diagonales et les angles d'intersection.	p. 112	
	G2.7 Décrire, à l'aide de schémas, les propriétés des diagonales des polygones réguliers.	p. 112	
	G2.8 Décrire, à l'aide de schémas, les axes de symétrie dans les triangles, les quadrilatères et les polygones réguliers.	pp. 114-116	
	G2.9 Identifier et expliquer comment les propriétés des polygones sont utilisées dans les domaines de la construction, de l'industrie, du commerce, des applications domestiques et des arts.	p. 118	
	G2.10 Résoudre un problème contextualisé comportant l'application des propriétés des polygones.	p. 118	

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

Résultat d'apprentissage général: Développer le sens spatial.		
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	
G3.1 Déterminer et expliquer, à l'aide du concept de la similarité, si une image donnée est le résultat d'une homothétie d'une autre forme donnée. G3.2 Tracer, avec ou sans l'aide de la technologie.	p. 124 pp. 124-126	
l'image qui résulte d'une homothétie effectuée sur une forme à deux dimensions ou un objet à trois dimensions et expliquer comment la forme à deux dimensions ou l'objet original à trois dimensions et son image sont proportionnels.	rr	
G3.3 Identifier et décrire comment les transformations sont utilisées dans les domaines de la construction, de l'industrie, du commerce, des applications domestiques et des arts.	pp. 126-132	
G3.4 Résoudre un problème contextualisé comportant des transformations.	pp. 126-132	
G3.5 Tracer l'image d'une figure à deux dimensions sur laquelle une transformation unique donnée a été effectuée.	pp. 128-132	
G3.6 Identifier, à partir d'une figure à deux dimensions ou d'un objet original à trois dimensions et de son image, la transformation unique qui a été effectuée.	pp. 128-132	
G3.7 Tracer l'image d'une figure à deux dimensions sur laquelle une série de transformations données ont été effectuées.	pp. 128-132	
G3.8 Expliquer le lien entre des réflexions (rabattements) et les axes ou les plans de symétrie.	p. 130	
G3.9 Concevoir, analyser et décrire des motifs en utilisant des translations, des rotations et des réflexions (rabattements) dans les quatre quadrants du plan cartésien.	pp. 130-132	
	Indicateurs de rendement Les indicateurs de rendement aident à déterminer si un élève à atteint ou non le résultat d'apprentissage spécifique correspondant. G3.1 Déterminer et expliquer, à l'aide du concept de la similarité, si une image donnée est le résultat d'une homothétie d'une autre forme donnée. G3.2 Tracer, avec ou sans l'aide de la technologie, l'image qui résulte d'une homothétie effectuée sur une forme à deux dimensions ou un objet à trois dimensions et expliquer comment la forme à deux dimensions ou l'objet original à trois dimensions et son image sont proportionnels. G3.3 Identifier et décrire comment les transformations sont utilisées dans les domaines de la construction, de l'industrie, du commerce, des applications domestiques et des arts. G3.4 Résoudre un problème contextualisé comportant des transformations. G3.5 Tracer l'image d'une figure à deux dimensions sur laquelle une transformation unique donnée a été effectuée. G3.6 Identifier, à partir d'une figure à deux dimensions ou d'un objet original à trois dimensions et de son image, la transformation unique qui a été effectuée. G3.7 Tracer l'image d'une figure à deux dimensions sur laquelle une série de transformations données ont été effectuées. G3.8 Expliquer le lien entre des réflexions (rabattements) et les axes ou les plans de symétrie. G3.9 Concevoir, analyser et décrire des motifs en utilisant des translations, des rotations et des réflexions (rabattements) dans les quatre quadrants du plan	

RÉFÉRENCES

American Association for the Advancement of Science [AAAS–Benchmarks]. *Benchmarks for Science Literacy*. New York, NY: Oxford University Press, 1993.

Angst, Cheryl et al. Math Works 12. Vancouver, BC: Pacific Educational Press, 2012.

Armstrong, Thomas. 7 Kinds of Smart: Identifying and Developing Your Many Intelligences. New York, NY: Plume, 1993.

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.

Erickson, Tim. Get It Together. Berkeley, CA: Equals, 1989.

Etienne, Steve et al. Math at Work 12. Toronto, ON: McGraw-Hill Ryerson, 2012.

Government of Newfoundland and Labrador. *Foundations for the Atlantic Canada Mathematics Curriculum*. Halifax, NS: Atlantic Provinces Education Foundation.

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.

Keeley, Page and Tobey, Cheryl. Mathematics Formative Assessment. California: Corwin Publishing, 2011.

- 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.
- 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.
- Zaslavsky, Claudia. *Math Games and Activities From Around the World*. Chicago, Illinois: Chicago Review Press, 1998.

Septembre 2014 ISBN: 978-1-55146-540-1