Programme d'études Mathématiques 7e année

Mise en oeuvre septembre 2008

New Nouveau Brunswick

Remerciements

Le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick est sincèrement reconnaissant du soutien apporté par les personnes et groupes suivants dans l'élaboration du nouveau *Guide pédagogique pour l'enseignement des mathématiques* (7e année) :

- le Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens de collaboration concernant l'éducation, *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques M-9*, mai 2006, reproduction (ou adaptation) autorisée, tous droits réservés;

- le ministère de l'Éducation de l'Alberta (Alberta Éducation);

- le ministère de l'Éducation de Terre-Neuve-et-Labrador;

- le ministère de l'Éducation de l'Île-du-Prince-Édouard;

- le comité consultatif d'élaboration des programmes de mathématiques de niveau intermédiaire;

- l'équipe d'élaboration des programmes de mathématiques de 7e année :
    - Kim Clancy, district scolaire 6;
    - Craig Crawford, district scolaire 15;
    - Suzanne Gaskin, district scolaire 2;
    - Cindy McLaughlin, district scolaire 8;
    - Elizabeth Nowlan, district scolaire 2;
    - Kelly Tozer, district scolaire 16;

- Cathy Martin, spécialiste en sciences et en mathématiques M-8, ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick;

- des experts en apprentissage, des chefs de file en numératie et des enseignants en mathématiques du Nouveau-Brunswick qui ont prodigué de précieux conseils durant toutes les phases de mise au point et en œuvre du présent document.

2008
Ministère de l'Éducation
Programmes et services éducatifs

On peut obtenir des exemplaires additionnels du présent document en employant le code de titre
844410

Table des matières

CONTEXTE ET FONDEMENT

La vision du programme de mathématiques est de favoriser la formation d'élèves dotés d'une culture mathématique qui sont en mesure de généraliser et d'appliquer les connaissances acquises et qui participent de façon active à la société.

Il est essentiel que le programme d'études de mathématiques reflète la recherche actuelle en matière de formation en mathématiques. Dans ce but, le *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques M-9* (2006) du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (POC) a été adopté comme fondement du programme d'études révisé de mathématiques au Nouveau-Brunswick. Le Cadre commun des programmes d'études a été élaboré par sept ministères de l'Éducation (Alberta, Colombie-Britannique, Manitoba, Territoires du Nord-Ouest, Nunavut, Saskatchewan et Yukon) en collaboration avec des enseignants, des administrateurs, des parents, des représentants du monde des affaires, des enseignants du système postsecondaire et d'autres personnes concernées. Ce cadre détermine les convictions en matière d'apprentissage des mathématiques, les résultats d'apprentissage généraux et spécifiques et les indicateurs de réussite sur lesquels se sont accordés les sept provinces et territoires. Ce document repose sur la recherche à la fois nationale et internationale menée par le POC et le National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Le programme d'études du Nouveau-Brunswick met l'accent sur des concepts clés spécifiques chaque année qui visent une compréhension plus approfondie de l'élève et, par conséquent, une plus grande réussite. En outre, une attention toute particulière est portée sur le sens du nombre et les concepts d'opérations dans les premières années afin de veiller à ce que les élèves acquièrent des bases solides en numératie.

L'objectif du présent document est de communiquer avec clarté à l'ensemble des partenaires éducatifs les attentes élevées en matière de formation en mathématiques pour les élèves. Du fait de l'importance accordée aux concepts clés chaque année, il est nécessaire de prendre le temps de s'assurer de la parfaite maîtrise de ces concepts. Les élèves doivent apprendre les mathématiques par la compréhension et l'acquisition active de nouvelles connaissances à partir de leurs expériences et de leurs connaissances antérieures (NCTM Principles and Standards, 2000).

CONVICTIONS À PROPOS DES ÉLÈVES ET DE L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES

Le programme de mathématiques du Nouveau-Brunswick repose sur plusieurs postulats ou convictions clés à propos de l'apprentissage des mathématiques provenant des recherches et de l'expérience pratique dans ce domaine. Il s'agit des convictions suivantes :

- l'apprentissage des mathématiques représente un cheminement actif et constructif;
- les apprenants possèdent chacun leur bagage de connaissances et d'expérience et apprennent au moyen d'approches diverses et à des rythmes différents;
- l'apprentissage est plus susceptible de se produire lorsque la matière est présentée en contexte et au sein d'un milieu favorisant l'exploration, la prise de risques et le raisonnement critique, tout en préconisant les attitudes positives et l'effort soutenu;
- l'apprentissage est plus efficace lorsque les attentes sont clairement définies par l'entremise d'une évaluation et d'une rétroaction continues.

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, son vécu et ses acquis. Un élément clé de la réussite du développement de la numératie est l'établissement de liens avec ces acquis et ce vécu.

Les élèves acquièrent diverses idées mathématiques avant d'entrer à l'école. Les enfants rationalisent leur environnement de par leurs observations et interactions à la maison et au sein de la collectivité. L'apprentissage des mathématiques est intrinsèquement lié aux activités quotidiennes, comme le jeu, la lecture, la narration de récits et l'aide à la maison. De telles activités peuvent contribuer au développement du sens du nombre et de l'espace chez l'enfant. La curiosité concernant les mathématiques se renforce lorsque les enfants sont engagés dans des activités de comparaison de quantités, de recherche de formes, de tri et de classement des objets, de création de plans, de construction à l'aide de blocs et lorsqu'ils parlent de ces activités. Des expériences précoces positives en mathématiques sont tout aussi essentielles au développement de l'enfant que les expériences en littératie.

Les élèves apprennent en donnant un sens à ce qu'ils font et ont besoin d'élaborer leur propre sens des mathématiques. Ce processus de construction du sens est favorisé lorsque les apprenants sont confrontés à des expériences mathématiques allant du simple au complexe et du concret à l'abstrait. Le recours à des modèles et à une gamme variée d'approches pédagogiques peut permettre de répondre à la diversité des styles d'apprentissage et des étapes de développement des élèves, et ainsi renforcer la formation de concepts mathématiques solides et transférables. À tous les niveaux, les élèves bénéficient du travail avec divers matériaux, outils et contextes, favorisant la concrétisation, lorsqu'ils construisent du sens concernant de nouvelles idées mathématiques. Des discussions précieuses peuvent permettre de faire des liens essentiels entre les représentations concrètes, imagées et symboliques des mathématiques.

L'environnement d'apprentissage doit valoriser et respecter les expériences et façons de penser de tous les élèves de façon à ce que les apprenants soient à l'aise pour prendre des risques intellectuels, poser des questions et établir des conjectures. Les élèves doivent pouvoir explorer des situations de résolution de problèmes afin de mettre en place des stratégies personnelles et d'acquérir une culture mathématique. Les apprenants doivent comprendre qu'il est acceptable de résoudre les problèmes de différentes façons et que les solutions peuvent varier.

OBJECTIFS POUR DOTER LES ÉLÈVES D'UNE CULTURE MATHÉMATIQUE

Les principaux objectifs de la formation en mathématiques sont de préparer les élèves à :

- utiliser les mathématiques en toute confiance afin de résoudre des problèmes;
- communiquer et raisonner mathématiquement;
- reconnaître et valoriser les mathématiques;
- faire des liens entre les mathématiques et leurs applications;
- s'engager dans un apprentissage continu;
- devenir des adultes dotés d'une culture mathématique, en utilisant cette science pour contribuer à la société.

Les élèves atteignant ces objectifs pourront alors :

- mieux comprendre et apprécier les contributions des mathématiques en tant que science, philosophie et art;
- faire preuve d'une attitude positive à l'égard des mathématiques;
- s'engager et persévérer dans des activités et des projets mathématiques;
- contribuer à des discussions mathématiques;
- prendre des risques pour effectuer des tâches mathématiques;
- faire preuve de curiosité.

OCCASIONS DE RÉUSSITE

Une attitude positive a des conséquences profondes sur l'apprentissage. Les environnements qui créent un sentiment d'appartenance, encouragent la prise de risques et offrent des possibilités de réussite favorisent la mise en place et le maintien d'attitudes positives et de confiance en soi. Les élèves qui présentent une attitude positive vis-à-vis de l'apprentissage des mathématiques sont susceptibles d'être motivés et prêts à apprendre, à participer volontiers aux activités de la classe, à persévérer face aux défis et à s'engager dans des pratiques de réflexion. Les enseignants, les élèves et les parents doivent reconnaître la relation entre les domaines affectifs et cognitifs et essayer de favoriser les aspects du domaine affectif qui contribuent à créer des attitudes positives. En vue du succès, il faut apprendre aux élèves à fixer des objectifs atteignables et à s'auto évaluer dans leur progression vers ces objectifs. Pour atteindre la réussite et devenir des apprenants autonomes et responsables, il faut suivre des processus réflexifs continus qui impliquent de reconsidérer l'établissement et l'évaluation des objectifs personnels.

DIVERSITÉ DES PERSPECTIVES CULTURELLES

Les élèves vont à l'école dans des environnements très divers : collectivités urbaines, rurales et isolées. Les enseignants doivent comprendre la diversité de cultures et d'expériences de l'ensemble de leurs élèves.

Les élèves autochtones perçoivent souvent l'environnement dans lequel ils vivent dans sa globalité et apprennent donc mieux par une approche holistique. Cela signifie que ces élèves cherchent des connexions dans l'apprentissage et apprennent plus efficacement lorsque les mathématiques sont contextualisées et non enseignées en composantes distinctes. Les élèves autochtones viennent de cultures où l'apprentissage passe par une participation active. Traditionnellement, on mettait peu l'accent sur l'écrit. La communication orale ainsi que des applications et expériences pratiques sont essentielles à l'apprentissage et à la compréhension de l'élève. De ce fait, il est crucial que les enseignants comprennent et répondent aux signes non verbaux afin d'optimiser l'apprentissage et la compréhension mathématique. Il est important de noter que ces stratégies éducatives générales peuvent ne pas s'appliquer à tous les élèves.

Il est nécessaire d'employer diverses stratégies d'enseignement et d'évaluation pour s'appuyer sur la variété des connaissances, des cultures, des modes de communication, des compétences, des attitudes, des expériences et des styles d'apprentissage des élèves. Les stratégies suivies doivent dépasser la simple inclusion occasionnelle de sujets et d'objets propres à une culture ou à une région et s'efforcer d'atteindre des objectifs plus élevés d'éducation multiculturelle (Banks and Banks, 1993).

ADAPTATION AUX BESOINS DE TOUS LES APPRENANTS

Non seulement l'enseignement doit-il être adapté aux différences constatées dans le développement des élèves au moment de leur entrée à l'école et au fur et à mesure qu'ils progressent, mais il doit aussi éviter d'exercer une discrimination fondée sur le sexe ou la culture. De façon idéale, la classe de mathématiques devrait offrir des occasions d'apprentissage optimales pour chaque élève. Au moment de prendre des décisions pédagogiques, il faut tenir compte de la réalité des différences individuelles.

En outre, les enseignants doivent comprendre cette situation et élaborer leur enseignement de façon à satisfaire aux exigences des différents styles d'apprentissage. Il est approprié d'employer différents modes d'enseignement, par exemple pour les élèves principalement visuels comparativement à ceux qui apprennent mieux par la pratique. Le souci apporté aux divers styles d'apprentissage dans le cadre de l'élaboration des activités réalisées en classe doit aussi être présent dans les stratégies d'évaluation.

CONNEXIONS D'UN BOUT À L'AUTRE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

L'enseignant doit profiter de toutes les occasions disponibles pour intégrer les mathématiques à d'autres sujets. Cette intégration ne permet pas seulement de montrer aux élèves comment les mathématiques sont utilisées au quotidien, mais aussi de renforcer leur compréhension des concepts mathématiques et de leur fournir des occasions de mettre en pratique leurs compétences mathématiques. Il existe de nombreuses possibilités d'intégration des mathématiques à la littératie, aux sciences, aux études sociales, à la musique, à l'art et à l'éducation physique.

ÉVALUATION

Une évaluation continue et interactive (*évaluation formative*) est essentielle à un enseignement et un apprentissage efficaces. D'après la recherche, les pratiques d'évaluation formative permettent des gains significatifs et souvent substantiels en matière d'apprentissage, comblent les écarts en matière de réussite et renforcent la capacité des élèves à acquérir de nouvelles compétences (Black & Wiliam, 1998; OCDE, 2006). La participation de l'élève à l'évaluation favorise l'apprentissage. L'évaluation interactive et la promotion de l'auto-évaluation permettent à l'élève de réfléchir sur sa compréhension des concepts et idées mathématiques et de les formuler.

L'évaluation dans la salle de classe comprend :

- l'établissement d'objectifs, de cibles et de résultats d'apprentissage clairement définis;
- l'utilisation de références, de rubriques et de modèles pour aider à clarifier les résultats et à définir les caractéristiques importantes du travail;
- le suivi de la progression vers les résultats et la fourniture de rétroaction, si besoin est;
- la promotion de l'auto-évaluation;
- la promotion d'un environnement dans le cadre de la salle de classe où des discussions sur l'apprentissage ont lieu, où les élèves peuvent vérifier leurs idées et leurs résultats et acquérir une compréhension plus approfondie de leur apprentissage (Davies, 2000).

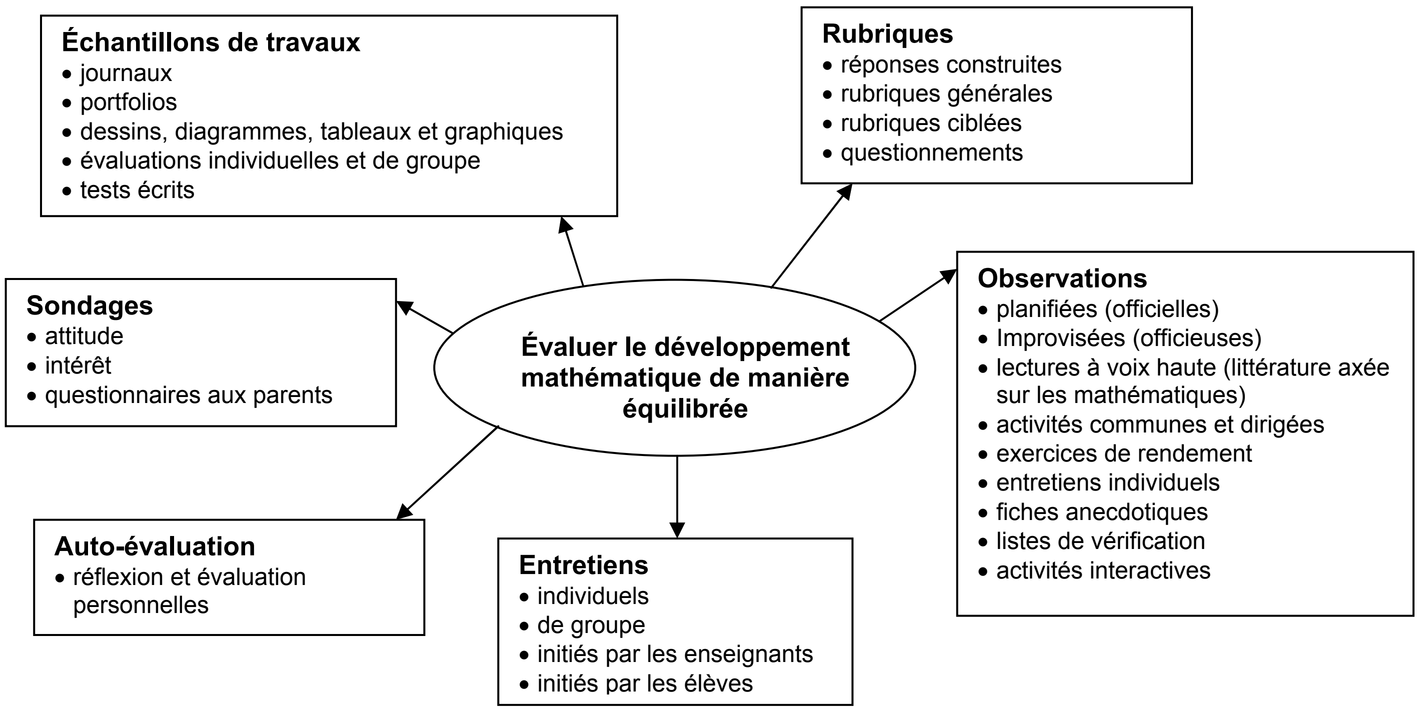
Les pratiques d'évaluation formative constituent un échafaudage pédagogique à partir duquel l'apprentissage peut ensuite être mesuré au moyen d'une évaluation sommative. *L'évaluation sommative* ou évaluation *de* l'apprentissage suit les progrès de l'élève, informe des programmes éducatifs et aide dans la prise de décision. Ces deux formes d'évaluation sont nécessaires pour guider l'enseignement, favoriser l'apprentissage et renforcer la réussite.

L'évaluation de l'élève doit :

- correspondre aux objectifs du programme d'études;
- utiliser des critères clairs et utiles;
- promouvoir l'implication de l'élève dans l'apprentissage des mathématiques pendant et après le processus d'évaluation;
- utiliser une large gamme de stratégies et d'outils d'évaluation;
- produire des renseignements utiles afin d'améliorer la formation.

(Adapté de : NCTM, Mathematics Assessment: A practical handbook, 2001, p. 22)

L'évaluation dans la salle de classe



CADRE CONCEPTUEL DES MATHÉMATIQUES M – 9

Le tableau ci-dessous offre une vue d'ensemble sur la façon dont les processus et la nature des mathématiques influent sur les résultats d'apprentissage.

ANNÉE DOMAINE	M 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Le nombre **Les régularités et les relations** • Les régularités • Les variables et les équations **La forme et l'espace** • Les mesures • Les objets à trois dimensions et les figures à deux dimensions • Les transformations **La statistique et la probabilité** • L'analyse de données • La chance et l'incertitude	**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX** **RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES** **INDICATEURS DE RÉUSSITE**

LA NATURE DES MATHÉMATIQUES

Le changement
La constance
Le sens du nombre
Les régularités
Les relations
Le sens spatial
L'incertitude

PROCESSUS MATHÉMATIQUES – LA COMMUNICATION, LES LIENS, LE RAISONNEMENT, L'ESTIMATION ET LE CALCUL MENTAL, LA RÉSOLUTION DE PROBLÈMES, LA TECHNOLOGIE, LA VISUALISATION

POINTS À RETENIR POUR L'ENSEIGNEMENT

Le programme d'études du Nouveau-Brunswick est organisé en quatre domaines. Ces domaines ne sont pas conçus pour être des unités d'enseignement distinctes. L'intégration des résultats à tous les domaines donne du sens aux expériences mathématiques. Les élèves doivent faire le lien entre les concepts à la fois au sein des différents domaines et entre ces domaines. L'enseignant doit tenir compte des éléments suivants au moment de planifier l'enseignement :

- les processus mathématiques devraient être intégrés dans chaque domaine;
- le fait de diminuer l'importance accordée à l'apprentissage mécanique du calcul et aux exercices répétitifs et à l'utilisation de plus petits nombres dans les calculs sur papier, permet d'accorder plus de temps à l'acquisition des concepts;
- la résolution de problèmes, le raisonnement et les liens constituent des éléments essentiels à l'amélioration de la maîtrise des mathématiques et doivent être intégrés à tout le programme;
- le calcul mental et l'estimation, les exercices sur papier et l'utilisation de l'outil technologique approprié, y compris la calculatrice et l'ordinateur, occupent un temps approximativement

- équivalent. Les concepts devraient être introduits à partir de modèles, puis progressivement mis en place en passant de la représentation concrète à la représentation imagée, puis symbolique;
- une importance toute particulière est accordée à la maîtrise des objectifs d'apprentissage spécifiques.

Le programme d'études des mathématiques décrit la nature des mathématiques, les processus mathématiques et les concepts mathématiques devant être étudiés. Les composantes ne sont pas conçues pour être indépendantes. Les activités qui ont lieu dans la salle de classe doivent être issues d'une approche de résolution de problèmes, reposer sur les processus mathématiques et amener les élèves à comprendre la nature des mathématiques grâce à des connaissances, des compétences et des attitudes spécifiques au sein des domaines et entre chaque domaine.

LES PROCESSUS MATHÉMATIQUES

Afin d'atteindre les objectifs de la formation en mathématiques et d'encourager chez l'élève l'éducation permanente, l'élève doit faire face à certains éléments essentiels.
Il doit :

- communiquer de façon à comprendre et à exprimer sa compréhension des mathématiques (la communication : C);
- créer des liens entre les idées et les concepts mathématiques, la vie quotidienne et d'autres disciplines (les liens : CN);
- démontrer ses compétences en matière de calcul mental et d'estimation (le calcul mental et l'estimation : ME)
- acquérir et appliquer de nouvelles connaissances mathématiques grâce à la résolution de problèmes (la résolution de problèmes : PS);
- élaborer un raisonnement mathématique (le raisonnement R);
- choisir et utiliser les technologies comme outils d'apprentissage et de résolution de problèmes (la technologie : T);
- acquérir des compétences de visualisation afin de traiter l'information, d'établir des liens et de résoudre des problèmes (la visualisation : V).

Ces sept processus mathématiques interdépendants font partie intégrante du programme d'études du Nouveau-Brunswick et constituent la trame de l'apprentissage et de l'enseignement.

La communication [C]

Les élèves doivent avoir des occasions de lire et d'écrire de courts textes au sujet de notions mathématiques, d'en représenter, d'en voir, d'en entendre parler et d'en discuter. Cela favorise chez eux la création de liens entre leur propre langue et leurs idées, et entre le langage formel et les symboles des mathématiques. La communication est importante pour clarifier, renforcer et modifier les idées, les connaissances, les attitudes et les convictions à propos des mathématiques. Les élèves doivent être encouragés à utiliser diverses formes de communication dans le cadre de l'apprentissage des mathématiques. Ils doivent également communiquer leurs acquis à l'aide de la terminologie mathématique. La communication peut ainsi aider les élèves à créer des liens entre les différentes représentations des idées mathématiques, qu'elles soient concrètes, imagées, symboliques, verbales, écrites et mentales.

Les liens [L]

La mise en contexte et la création de liens avec les expériences des apprenants sont des processus déterminants pour le développement de la 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 croire que les mathématiques sont utiles, pertinentes et intégrées. L'apprentissage des mathématiques en contexte et la création de liens pertinents aux apprenants peuvent valider les expériences passées et accroître la propension des élèves à participer et à s'engager activement dans le processus. Le cerveau recherche et établit sans cesse des liens et des relations.

« *Étant donné que l'apprenant est constamment à la recherche de liens, et ce, à plusieurs niveaux, les 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).

Le raisonnement [R]

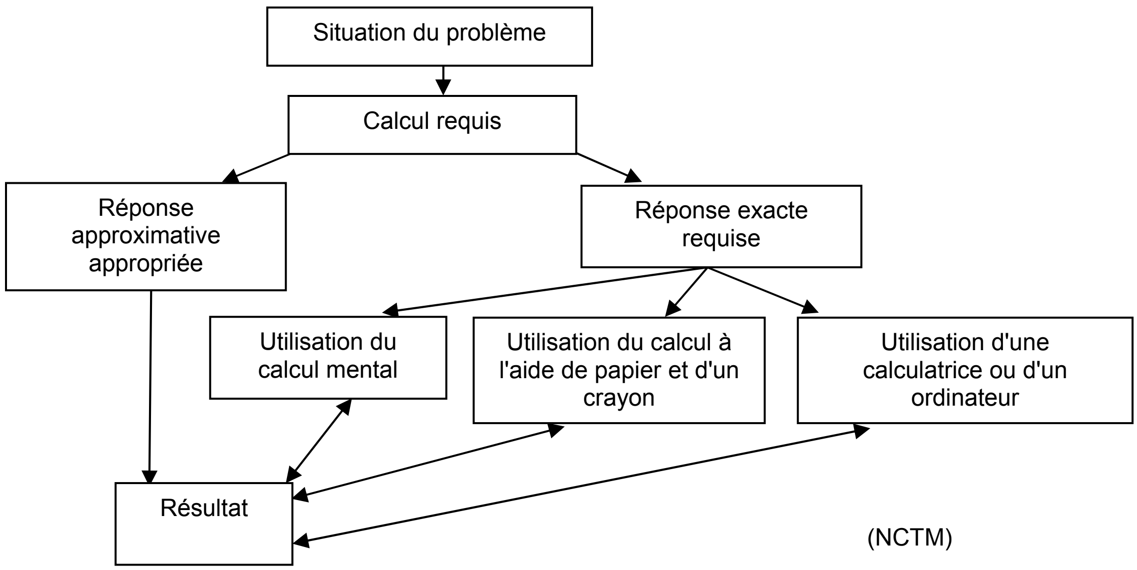
Le raisonnement mathématique aide les élèves à penser logiquement et à donner un sens aux mathématiques. Ils doivent renforcer leur confiance dans leurs capacités à raisonner et à justifier leur raisonnement mathématique. Le défi lié aux questions d'un niveau plus élevé incite les élèves à penser et à développer leur curiosité à l'égard des mathématiques. Les expériences mathématiques à l'intérieur et à l'extérieur de la salle de classe offrent l'occasion d'élaborer des raisonnements inductifs et déductifs. L'élève a recours à un raisonnement inductif lorsqu'il explore et note des résultats, analyse des observations et fait des généralisations à partir des régularités observées, permettant d'éprouver ces généralisations. L'élève a recours à un raisonnement déductif lorsqu'il atteint de nouvelles conclusions qui reposent sur ce qui est déjà connu ou supposé vrai.

Le calcul mental et l'estimation [CE]

Le calcul mental est une association de stratégies cognitives qui favorisent la souplesse de la pensée et le sens du nombre. Il s'agit de calculer mentalement sans utiliser d'aide-mémoire extérieurs. Le calcul mental permet à l'élève de trouver les réponses sans papier ni crayon. Cela améliore ses aptitudes en calcul en développant efficacité, précision et souplesse d'esprit. Encore plus important que la capacité d'exécuter des procédures de calcul ou d'utiliser une calculatrice est le développement de facilités dont les élèves ont besoin – plus que jamais – en estimation et en calcul mental (National Council of Teachers of Mathematics, mai 2005).
Les élèves qui démontrent des aptitudes 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 standard pour arriver à une réponse* » (Hope, 1988).

L'estimation est une stratégie visant à déterminer approximativement des valeurs ou des quantités, en utilisant généralement des points de référence ou des jalons, ou à déterminer le caractère raisonnable 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. Elle sert à créer des jugements mathématiques et à élaborer des stratégies utiles et efficaces pour faire face aux situations de la vie de tous les jours.

Les élèves doivent acquérir des aptitudes en calcul mental et en estimation grâce à la mise en contexte, et non pas de façon isolée, afin d'être capables de les appliquer pour résoudre les problèmes. À chaque fois qu'un problème nécessite un calcul, les élèves doivent suivre le processus de prise de décision décrit ci-dessous.



La résolution de problèmes [RP]
L'apprentissage grâce à la résolution de problèmes doit être au cœur des mathématiques de tous les niveaux. Lorsque l'élève fait face à de nouvelles situations et répond à des questions telles que « *Comment feriez-vous...? »* ou « *Comment pourriez-vous...? »*, un modèle de l'approche relative à la résolution de problèmes est mis en place. L'élève élabore sa propre stratégie de résolution de problèmes en étant ouvert, prêt à écouter, à discuter et à essayer différentes stratégies.

Pour qu'une activité repose sur la résolution de problèmes, elle doit demander aux élèves de définir une façon d'aller de ce qui est connu à ce qui est recherché. Si les élèves connaissent déjà des moyens de résoudre le problème, ce n'est plus un problème, mais simplement des exercices d'entraînement. Un véritable problème nécessite que les élèves utilisent l'apprentissage préalablement connu de façon nouvelle et dans un contexte différent. La résolution de problèmes nécessite et renforce un approfondissement de la compréhension conceptuelle et de l'engagement de l'élève.

Il s'agit également d'un outil d'enseignement efficace qui encourage des solutions multiples, créatrices et innovantes. La création d'un environnement au sein duquel les élèves peuvent chercher en toute liberté et s'engager à trouver des stratégies diverses de résolution de problèmes leur offre l'occasion d'explorer différentes possibilités et de développer leur confiance pour prendre des risques mathématiques en toute connaissance de cause.

La technologie [T]

La technologie contribue à l'apprentissage d'une large gamme de résultats mathématiques et permet aux élèves d'explorer et de créer des modèles, d'examiner des relations, d'éprouver des hypothèses et de résoudre des problèmes.

Les calculatrices et les ordinateurs peuvent être utilisés pour :

- explorer et démontrer les relations et régularités mathématiques;
- organiser et afficher les données;
- extrapoler et interpoler;
- aider aux procédures de calcul dans le cadre de la résolution de problèmes;
- réduire le temps passé à calculer lorsque l'accent est mis sur d'autres apprentissages mathématiques;
- renforcer l'apprentissage de connaissances de base et éprouver les propriétés;
- acquérir des procédures personnelles d'opérations mathématiques;
- créer des affichages géométriques;
- simuler des situations;
- développer le sens du nombre.

La technologie contribue à un environnement d'apprentissage dans lequel la curiosité croissante des élèves peut conduire à des découvertes mathématiques importantes à tous les niveaux. Bien que les élèves de la maternelle à la troisième année puissent se servir de la technologie pour enrichir leur apprentissage, ils devraient être en mesure d'atteindre tous les résultats prévus sans y avoir recours.

La visualisation [V]

La visualisation « *met en jeu la capacité de penser au moyen de représentations visuelles et d'images et celle de percevoir, de transformer et de recréer différents aspects du monde spatio-visuel* » (Armstrong, 1993, p. 10). Le recours à la visualisation dans l'étude des mathématiques permet à l'élève de comprendre les concepts mathématiques et de créer des liens entre eux. Les images visuelles et le raisonnement visuel sont d'importantes composantes de la compréhension des nombres, des dimensions et des mesures. Les élèves ont recours à la visualisation numérique lorsqu'ils créent des représentations mentales des nombres.

La capacité à créer, à interpréter et à décrire une représentation visuelle fait partie de l'aptitude spatiale et du raisonnement spatial. La visualisation et le raisonnement spatial permettent aux élèves de décrire les relations existant au sein et entre des objets à trois dimensions et les figures à deux dimensions.

La visualisation des mesures dépasse la simple acquisition de compétences spécifiques en matière de mesures. Cela inclut la capacité à déterminer quand mesurer et estimer et à connaître plusieurs stratégies d'estimation (Shaw & Cliatt, 1989).

La visualisation est favorisée par l'utilisation de matériaux concrets, d'outils technologiques et de diverses représentations visuelles.

LA NATURE DES MATHÉMATIQUES

Les mathématiques constituent une façon d'essayer de comprendre, d'interpréter et de décrire notre monde. La définition de la nature des mathématiques comporte plusieurs éléments, auxquels il sera fait référence d'un bout à l'autre du présent document. Ces éléments incluent le **changement**, la **constance**, le **sens du nombre**, les **relations**, les **régularités**, le **sens de l'espace** et l'**incertitude**.

Le changement

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 :

- 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)

La constance

La constance peut être décrite de bien des façons, soit en termes de stabilité, de conservation, d'équilibre, d'états stationnaires et de symétrie (AAAS–Benchmarks, 1993, p. 270). Les mathématiques, comme toutes les sciences, ont pour objet des propriétés qui ne changent pas, quelles que soient les conditions extérieures. En voici quelques exemples :

- l'aire d'un rectangle demeure la même, quelle que soit la méthode adoptée pour la déterminer;
- pour tout triangle, la somme des angles intérieurs est toujours égale à 180°;
- la probabilité théorique d'obtenir le côté face après avoir lancé une pièce de monnaie est de 0,5.

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

Le sens du nombre

Le sens du nombre, dont certains pourraient dire qu'il s'agit d'une simple intuition, constitue la base la plus fondamentale de la numératie (The Primary Program, B.-C., 2000, p. 146). Un sens véritable du nombre va bien au-delà de savoir compter, mémoriser des faits et appliquer de façon procédurale des algorithmes en situation. 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, au bout du compte, développe une intuition du nombre. L'évolution du sens du nombre est généralement un dérivé de l'apprentissage plutôt que le résultat d'un enseignement direct. Cependant, le développement du sens du nombre chez les élèves peut résulter de l'exécution de tâches mathématiques complexes où il leur est possible d'établir des liens.

Les relations
Les mathématiques sont utilisées pour décrire et expliquer des relations. La recherche de relations au sein des nombres, des ensembles, des figures et des objets fait partie de l'étude des mathématiques. Cette recherche de relations possibles nécessite la collecte et l'analyse de données numériques ainsi que la description de relations, de façon imagée, symbolique, orale ou écrite.

Les régularités
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 et il est important d'établir des liens entre 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 en découle. Les régularités peuvent être représentées de façon concrète, visuelle ou symbolique. Les élèves devraient développer une facilité à passer d'une représentation à une autre. Les élèves doivent apprendre à reconnaître, à prolonger, à créer et à utiliser des régularités mathématiques. Les régularités permettent aux élèves de faire des prédictions et de justifier leur raisonnement dans la résolution de problèmes. 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.

Le sens spatial
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 permet d'interpréter des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions, et de voir les relations possibles entre ces figures et objets. 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, par exemple :
- le fait de connaître les dimensions d'un objet permet aux élèves d'en parler et d'en créer des représentations;
- le volume d'un solide rectangulaire peut être calculé à partir de dimensions données de ce solide;
- en doublant la longueur du côté d'un carré, on augmente son aire selon un facteur de quatre.

L'incertitude
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 liée 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 renvoie 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.

STRUCTURE

LES DOMAINES

Les résultats d'apprentissage du programme d'études du Nouveau-Brunswick sont organisés en quatre domaines, et cela, pour chacun des niveaux de la maternelle à la neuvième année. Ces domaines sont eux-mêmes divisés en sous-domaines qui représentent les résultats d'apprentissage généraux.

LES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET LES INDICATEURS DE RÉUSSITE

Le programme d'études du Nouveau-Brunswick est établi en termes de résultats d'apprentissage généraux, de résultats d'apprentissage spécifiques et d'indicateurs de réussite.

Les résultats d'apprentissage généraux (RAG) sont les énoncés d'ordre général des principaux apprentissages attendus des élèves dans chacun des domaines ou sous-domaines. Ces résultats d'apprentissage demeureront les mêmes, quels que soient les niveaux auxquels on fera référence.

Les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) sont les énoncés des notions précises et des habiletés connexes soutenues par les connaissances et la compréhension que les élèves devraient avoir acquises à la fin de chaque niveau scolaire.

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

Domaine	Résultat d'apprentissage général (RAG)
Le nombre (N)	**Le nombre :** Développer le sens du nombre.
Les régularités et les relations (PR)	**Les régularités :** Décrire le monde à l'aide de régularités pour résoudre les problèmes.
	Les variables et les équations : Représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.
La forme et l'espace (SS)	**La mesure :** Résoudre des problèmes à l'aide de mesures directes ou indirectes.
	Les objets à trois dimensions et les figures à deux dimensions : Décrire les propriétés d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions et analyser les relations qui existent entre elles.
	Les transformations : Décrire et analyser les positions et les déplacements d'objets et de figures.
La statistique et la probabilité (SP)	**L'analyse de données :** Recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.
	La chance et l'incertitude : Utiliser les probabilités expérimentales ou théoriques pour représenter et résoudre des problèmes comportant des incertitudes.

FORME DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Le guide pédagogique présente le programme de mathématiques par niveau scolaire de façon à donner aux enseignants une vue d'ensemble des résultats d'apprentissage qui devront être atteints au cours de l'année. Toutefois, il est bon d'examiner les documents précédents et subséquents afin de mieux comprendre la place qu'occupent les apprentissages correspondant à un niveau donné dans le tableau d'ensemble de l'acquisition des concepts et des habiletés.

Comme il a été mentionné plus haut, l'ordre de présentation ne doit pas nécessairement être suivi à la lettre. Il vise plutôt à agencer les résultats d'apprentissage spécifiques en relation avec les résultats d'apprentissage généraux (RAG) dont ils dépendent.

Les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) sont présentés dans des feuillets individuels de quatre pages comme ci-dessous.

RAG :

RAS : (résultat d'apprentissage spécifique et processus mathématique)

Essentiel pour le processus mathématique

<u>Portée et séquence</u>

<u>Année d'études</u>

<u>Explications détaillées</u>
<u>Questions d'orientation</u>

(Décrit les grandes lignes et les objectifs d'apprentissage correspondant à ce concept pour les élèves de cette année.)

Page 1

RAG :

RAS :

<u>Indicateurs de réussite</u>

<u>Questions d'orientation</u>

(Décrit ce qui pourrait être observé pour déterminer si les élèves ont atteint les résultats d'apprentissage spécifiques.)

Page 2

RAG :

RAS :

<u>Planification de l'enseignement</u>
<u>Questions d'orientation</u>

<u>Choix des stratégies d'enseignement</u>
(Énumère les stratégies générales contribuant à l'enseignement de cet objectif.)

<u>Activités proposées</u>
(Énumère les activités spécifiques possibles pouvant aider les élèves à acquérir ce concept.)

<u>Matériel suggéré</u>

Page 3

RAG :

RAS :

<u>Stratégies d'évaluation</u>
<u>Questions d'orientation</u>

(Vue d'ensemble de l'évaluation)

<u>Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève</u>
(Énumère des exemples d'activités d'évaluation.)

<u>Suivi de l'évaluation</u>
<u>Questions d'orientation</u>

Page 4

RAS : **N1 : Déterminer et préciser pourquoi un nombre est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ou 10, et expliquer pourquoi un nombre ne peut pas être divisé par 0.** [C, R]
[C] Communication **[T]** Technologie **[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation **[L]** Liens **[R]** Raisonnement **[CE]** Calcul mental et estimation

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
N3 Représenter des généralisations provenant de relations numériques à l'aide d'équations ayant des lettres pour variables.	**N1** Déterminer et préciser pourquoi un nombre est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ou 10, et expliquer pourquoi un nombre ne peut pas être divisé par 0.	**N1** Démontrer une compréhension de carré parfait et de racine carrée (se limitant aux nombres entiers positifs), de façon concrète, imagée et symbolique. **N2** Déterminer la racine carrée approximative d'un nombre qui n'est pas un carré parfait (se limitant aux nombres entiers positifs).

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

L'exploration des règles de **divisibilité** offre une excellente occasion d'approfondir le sens des nombres. La compréhension des règles de divisibilité représente un outil valable dans le cadre du calcul mental et de l'acquisition du sens des nombres en général.

Il faut rappeler aux élèves les règles applicables aux nombres divisibles par 2, 5 et 10, dont la plupart devraient facilement se souvenir. Une fois que les élèves comprennent la divisibilité par 2 et 3, ils peuvent s'en servir pour élaborer une façon de vérifier la divisibilité par 6. Ils peuvent aussi explorer si cette stratégie fonctionne toujours pour d'autres nombres comme 8 ou 10.

Les règles de divisibilité s'énoncent comme suit (selon l'ordre suggéré d'enseignement) :
Un nombre est divisible par

- 2 s'il s'agit d'un nombre pair;
- 5 s'il se termine par 5 ou par 0;
- 10 s'il se termine par 0;
- 3 si la somme des chiffres qui le composent est divisible par 3;
- 6 s'il est divisible par 3 et qu'il s'agit d'un nombre pair;
- 9 si la somme des chiffres qui le composent est divisible par 9;
- 4 si le nombre formé par ses deux derniers chiffres est divisible par 4;
- 8 si le nombre est divisible par 4 et que le quotient obtenu est un nombre pair (pour 92, songer à $92 \div 4 = 23$, puisque 23 n'est pas un nombre pair, 92 n'est pas divisible par 8); ou si le nombre formé par ses trois derniers chiffres est divisible par 8.

Pour éviter une règle arbitraire empêchant la division par 0, utiliser le concept de la soustraction répétée pour expliquer la division. Par exemple, pour $20 \div 5$, on peut soustraire 5 quatre fois de 20 jusqu'à obtenir 0, donc $20 \div 5 = 4$. Ainsi, pour $6 \div 0$, demander combien de fois il faudrait soustraire 0 de 6 avant d'obtenir 0? La réponse est impossible. On n'obtiendrait jamais 0 (6 - 0 - 0 - 0 = 6).

RAS : **N1 : Déterminer et préciser pourquoi un nombre est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ou 10, et expliquer pourquoi un nombre ne peut pas être divisé par 0.**
[C, R]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Déterminer si un nombre donné est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ou 10 et expliquer pourquoi.
- Trier les nombres d'un ensemble donné selon leur divisibilité en utilisant des outils de classement comme des diagrammes de Venn ou des diagrammes de Carroll.
- Déterminer les facteurs d'un nombre donné en se basant sur les règles de divisibilité.
- Expliquer, à l'aide d'un exemple, pourquoi les nombres ne peuvent pas être divisés par zéro.

RAS : **N1 : Déterminer et préciser pourquoi un nombre est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ou 10, et expliquer pourquoi un nombre ne peut pas être divisé par 0.**
[C, R]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

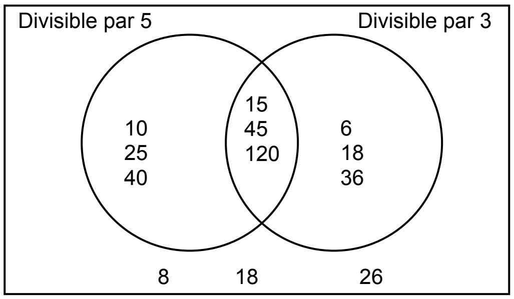
Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Organiser l'enseignement de manière à ce que les élèves dégagent d'eux-mêmes les règles de divisibilité par la recherche.
- Explorer pourquoi certaines règles de divisibilité fonctionnent. Exemple : Vérification de la règle de divisibilité par 4 **:** Examiner, par exemple, 2 346. 2 346 = 2 300 + 46. Vu que 100 est divisible par 4, tous les multiples de 100 sont divisibles par 4. Par conséquent, 2 300 est divisible par 4. Il ne reste qu'à vérifier si 46 est divisible par 4.
- Utiliser un tableau de 100 pour explorer les régularités des multiples.
- Explorer l'usage d'une calculatrice en guise d'outil de vérification de la divisibilité. Les élèves devraient réaliser que cette vérification s'effectue en procédant à la division pour voir si le quotient est un nombre entier sans décimales.

Activités proposées

- Inviter les élèves à explorer les règles de divisibilité de 3, 6 et 9. Leur demander de faire part de leurs constatations à propos de ces nombres. Si personne ne mentionne la somme des chiffres, leur demander de la trouver et de dire ce qu'ils remarquent. Leur demander de préciser quels nombres de cette même liste sont divisibles par 6. Ils pourront ensuite expliquer ce qu'ils constatent au sujet de ces nombres. Vérifier leurs conclusions à l'aide des nombres 393, 504 et 5832.
- Classer un ensemble donné de nombres en fonction de leur divisibilité en employant des outils d'organisation, comme un diagramme de Venn ou de Carroll.
- Créer un diagramme de Carroll ou de Venn afin de classer les nombres suivants en fonction des règles de divisibilité par 3 et 5 : 6, 8, 10, 15, 18, 25, 26, 36, 40, 45 et 120.

Diagramme de Carroll	Divisible par 3	Non divisible par 3
Divisible par 5	15 45 120	10 25 40
Non divisible par 5	6 36 18	8 26



Enrichissement : Quels nombres sont également divisibles par 15?

Matériel suggéré : calculatrices, tableau de 100, diagramme de Venn, diagramme de Carroll.

RAS : **N1 : Déterminer et préciser pourquoi un nombre est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ou 10, et expliquer pourquoi un nombre ne peut pas être divisé par 0.**
[C, R]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Montrer les nombres au hasard sur le tableau. Demander aux élèves de déterminer par quels nombres ils sont divisibles.
- Inviter les élèves à créer un nombre de trois chiffres qui soit divisible à la fois par 4 et par 5. Est-il également divisible par 2 et par 8?
- Demander aux élèves de compléter les nombres ci-dessous en ajoutant le chiffre manquant dans chaque cas. Les inviter à expliquer pourquoi ils sont assurés de l'exactitude de leurs réponses.
  a. 26_ est divisible par 10;
  b. 154_ est divisible par 2;
  c. _6_ est divisible par 6;
  d. 26_ est divisible par 3;
  e. 1_ 2 est divisible par 9;
  f. 15_ est divisible par 4.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS : **N2 : Démontrer une compréhension de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division de nombres décimaux et l'appliquer pour résoudre des problèmes. (Dans les cas où le diviseur comporte plus qu'un chiffre ou que le multiplicateur comporte plus que deux chiffres, on s'attend à ce que la technologie soit utilisée.)** [CE, RP, T]
[C] Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation **[T]** Technologie **[V]** Visualisation **[R]** Raisonnement

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
N1 Démontrer une compréhension de valeur de position pour des nombres : supérieurs à un million; inférieurs à un millième. **N8** Démontrer une compréhension de la multiplication et de la division de nombres décimaux (où le multiplicateur est un nombre entier positif à un chiffre et le diviseur est un nombre entier strictement positif à un chiffre). **N9** Expliquer et appliquer la priorité des opérations, les exposants non compris, avec et sans l'aide de la technologie (se limitant à l'ensemble des nombres entiers positifs).	**N2** Démontrer une compréhension de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division de nombres décimaux et l'appliquer pour résoudre des problèmes. (Dans les cas où le diviseur comporte plus qu'un chiffre ou que le multiplicateur comporte plus que deux chiffres, on s'attend à ce que la technologie soit utilisée.)	

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

Les élèves doivent savoir quand il est approprié de se servir d'un algorithme écrit, du calcul mental ou d'une calculatrice pour effectuer les opérations mathématiques comportant des nombres entiers ou des nombres décimaux.

Les élèves doivent comprendre la relation entre les opérations comportant des nombres entiers et celles comportant des nombres décimaux, y compris l'ordre des opérations abordé en 6e année. On doit mettre l'accent sur les concepts de valeur de position et d'estimation et veiller à ce que l'enseignement ne porte pas uniquement sur la maîtrise des règles des procédés sans l'acquisition d'une compréhension conceptuelle. Il est important de faire appel à un contexte de résolution de problèmes afin d'assurer la pertinence des opérations.

Les questions d'addition et de soustraction doivent aussi être présentées horizontalement, en plus de verticalement, afin de favoriser diverses stratégies de calcul. Les élèves doivent être en mesure d'utiliser les algorithmes de leur choix lorsqu'ils ont recours aux méthodes de calcul par écrit. Il importe de respecter les algorithmes élaborés par les élèves, mais si leurs stratégies sont inefficaces, ils devraient être orientés vers de meilleures. Par exemple, pour l'addition de nombres comme 4,2 et 0,23, on devrait les encourager à employer une méthode axée sur les premiers chiffres en additionnant d'abord les nombres entiers, puis les dixièmes et les centièmes.

Pour tous les calculs comportant des nombres décimaux, on doit se servir de l'**estimation** pour permettre aux élèves d'acquérir un sens de grandeur de la réponse. Par exemple, on peut arrondir les nombres décimaux 2,8 × 8,3 pour obtenir une réponse estimative de 24 (3 × 8). Lorsque l'estimation devient un automatisme, les élèves devant faire un calcul n'auront plus à dépendre sur le rappel de la règle de « compte à rebours des décimales ».

La multiplication et la division de deux nombres produit le même nombre de chiffres, peu importe la position du signe décimal. Ainsi, dans la plupart des cas, il n'y a pas lieu d'élaborer de nouvelles règles pour la multiplication ou la division de nombres décimaux. On peut plutôt effectuer les calculs comme s'il s'agissait de nombres entiers et placer le signe décimal grâce à l'estimation (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 107).

RAS : **N2 : Démontrer une compréhension de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division de nombres décimaux et l'appliquer pour résoudre des problèmes. (Dans les cas où le diviseur comporte plus qu'un chiffre ou que le multiplicateur comporte plus que deux chiffres, on s'attend à ce que la technologie soit utilisée.)**
[CE, RP, T]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Résoudre un problème donné qui comprend l'addition d'au moins deux nombres décimaux.
- Résoudre un problème donné qui comprend la soustraction de nombres décimaux.
- Résoudre un problème donné qui comprend la multiplication de nombres décimaux.
- Résoudre un problème donné qui comprend la multiplication par des multiplicateurs de deux chiffres ou la division de nombres décimaux où les diviseurs n'ont qu'un chiffre (nombres entiers ou décimaux) sans l'aide de la technologie.
- Résoudre un problème donné qui comprend la multiplication par des multiplicateurs de plus de deux chiffres ou la division de nombres décimaux où les diviseurs ont plus qu'un chiffre (nombres entiers ou décimaux) sans l'aide de la technologie.
- Placer la virgule décimale dans une somme ou une différence en appliquant la stratégie des premiers chiffres, ex. : pour 4,5 + 0,73 + 256,458; penser à 4 + 256, et en conclure que la somme est supérieure à 260.
- Placer la virgule décimale dans un produit en appliquant la stratégie des premiers chiffres, ex. : pour 12,33 $ × 2,4; penser à 12 $ × 2, et en conclure que le produit est supérieur à 24 $.
- Placer la virgule décimale dans un quotient en appliquant la stratégie des premiers chiffres, ex. : pour 51,50 m ÷ 2,1; penser à 55 m ÷ 2, et en conclure que le quotient est approximativement 25 m.
- Vérifier la vraisemblance de solutions à l'aide de l'estimation.
- Résoudre un problème donné comportant des opérations sur des nombres décimaux, limités aux millièmes, en tenant compte de la priorité des opérations.

RAS : **N2 : Démontrer une compréhension de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division de nombres décimaux et l'appliquer pour résoudre des problèmes. (Dans les cas où le diviseur comporte plus qu'un chiffre ou que le multiplicateur comporte plus que deux chiffres, on s'attend à ce que la technologie soit utilisée.)**
[CE, RP, T]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Se servir des régularités pour aider les élèves à comprendre la position de la décimale dans un produit de deux nombres décimaux. Par exemple, 9 × 7 = 63, donc 9 × 0,7 (ou 7 dixièmes) = 6,3 ou 63 dixièmes.
- Utiliser la « représentation de l'aire » de façon concrète (blocs de base dix) et imagée (papier quadrillé).
- Au moment de considérer la multiplication par un nombre décimal, les élèves doivent reconnaître que, par exemple, 0,8 d'une quantité donnée correspond presque au nombre entier, mais pas tout à fait, et que 2,4 multiplié par ce nombre sera le double de ce nombre auquel s'ajoute encore presque la moitié du nombre.
- Utiliser des énoncés de problèmes pour fournir aux élèves un contexte pertinent pour effectuer les calculs.
- Mettre l'accent sur des stratégies comme l'arrondissement et l'estimation selon les premiers chiffres. Par exemple :
  Arrondissement : 789,6 ÷ 89, penser : « 90 multiplié par quel nombre donnerait une réponse près de 800? ».
  Estimation selon les premiers chiffres : 6,1 × 23,4 pourrait être envisagé comme l'équivalent de 6 × 20 (120) plus 6 × 3 (18), plus un peu plus pour obtenir la réponse estimative de 140, ou 6 × 25 = 150.

Activités proposées

- Demander aux élèves de décrire comment calculer 3 × 1,25 en considérant qu'il s'agit d'argent.
- Inviter les élèves à décrire la situation en considérant qu'il s'agit d'argent : 2,40 ÷ 0,1 = 24 (il y a 24 dix cents dans 2,40 $).
- Demander aux élèves de travailler en équipe de deux pour partager les stratégies d'estimation dans les situations suivantes :
  - 6,1 m de tissu à 4,95 $ le mètre;
  - la superficie d'un terrain rectangulaire de 24,78 m × 9,2 m;
  - 0,5 de la longueur d'une corde de 20,6 m;
  - 9,7 kg de bœuf à 4,59 $ le kg;
  - 4,38 kg de poisson à 12,59 $ le kg.
- Fournir aux élèves un ensemble de questions de division qui produisent un reste et les inviter à examiner et à discuter la signification des restes.
- Inviter les élèves à montrer la multiplication de deux facteurs en utilisant une matrice ouverte comme l'illustre l'exemple ci-dessous. Pour trouver le produit général, additionner les produits partiels dans la matrice. Les nombres utilisés à l'extérieur de la matrice peuvent être segmentés de manière souple pour créer de « bons » nombres à multiplier.

2,4 × 3,7

	2	0,4
3	6	1,2
0,7	1,4	0,28

Matériel suggéré : blocs de base dix, droites numériques, mètres rigides, tableaux de valeur de position, sommes d'argent, calculatrice, représentations de l'aire, papier quadrillé, matrice ouverte

RAS : **N2 : Démontrer une compréhension de l’addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division de nombres décimaux et l’appliquer pour résoudre des problèmes. (Dans les cas où le diviseur comporte plus qu’un chiffre ou que le multiplicateur comporte plus que deux chiffres, on s’attend à ce que la technologie soit utilisée.)**
[CE, RP, T]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

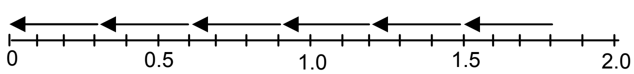
Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Demander aux élèves de créer des énoncés de problèmes d'addition, de soustraction, de multiplication et de division dont la réponse est 4,2.
- Demander aux élèves de tracer ou de construire un modèle pour illustrer 4 × 3,45 et un modèle illustrant la manière de trouver 5,28 ÷ 4.
- Demander à l'élève de trouver les chiffres manquants:
$$\begin{array}{r} 5,\square 3 \\ \times \underline{\quad \square} \\ 3\square,58 \end{array}$$
- Quel est le rapport entre les résultats de 423 ÷ 3 et de 42,3 ÷ 3?
- Demander aux élèves d'utiliser un modèle pour montrer la raison pour laquelle 4,2 ÷ 0,2 est l'équivalent de 42 ÷ 2.
- Pour quelle raison peut-il sembler plus facile de diviser 8,8 par 0,2 que de diviser 1,1 par 0,3?
- Demander aux élèves de réagir à l'énoncé suivant : Jeanne a dit que le produit de 3,45 × 4 doit être 1,380. Il n'y a qu'un chiffre avant le signe décimal dans 3,45, donc il ne peut y avoir qu'un chiffre avant le signe décimal dans le produit.
- Indiquer aux élèves que deux nombres décimaux sont multipliés. Le produit est 0,48. Poser la question suivante : Quels pourraient être ces nombres? Donner deux autres paires de facteurs.
- Demander aux élèves d'expliquer de quelle manière le diagramme montre que 1,8 ÷ 0,3 = 6.



- Inviter les élèves à tracer un quadrilatère ayant un périmètre de 16,3 cm, dont aucun côté n'est un nombre entier.
- Demander aux élèves quelle est la signification du reste de la division de 4,1 par 4?

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS : **N3 : Résoudre des problèmes comportant des pourcentages de 1 % à 100 %.** [C, L, RP, R, T, CE]
[C] Communication **[T]** Technologie **[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation **[L]** Liens **[R]** Raisonnement **[CE]** Calcul mental et estimation

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
N5 Démontrer une compréhension de rapport, de façon concrète, imagée et symbolique. **N6** Démontrer une compréhension de pourcentage (se limitant aux = nombres entiers positifs), de façon concrète, imagée et symbolique.	**N3** Résoudre des problèmes comportant des pourcentages de 1 % à 100 %.	**N3** Démontrer une compréhension de pourcentages supérieurs ou égaux à 0 %. **N4** Démontrer une compréhension de rapport et de taux. **N5** Résoudre des problèmes comportant des rapports, des taux et le raisonnement proportionnel.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

Les **pourcentages** ne sont que des centièmes; à ce titre, il convient de les présenter comme une troisième manière d'écrire les fractions et les nombres décimaux. Le sens des nombres relatif aux pourcentages s'acquiert grâce à l'utilisation de **points de repère** :

- 100 % correspond au tout;
- 50 % correspond à la moitié;
- 25 % correspond au quart;
- 10 % correspond à un dixième;
- 1 % correspond à un centième.

Les élèves doivent pouvoir passer facilement du **pourcentage** à la **fraction** et au **nombre décimal équivalents** dans les situations de résolution de problèmes. Ainsi, pour trouver 25 % d'un nombre, il est souvent plus facile d'utiliser $\frac{1}{4}$ puis de diviser par 4 afin de trouver ou d'estimer le résultat du pourcentage. En outre, ils doivent établir un lien immédiat entre d'autres pourcentages et leurs équivalents fractionnaires, par exemple 50 %, 25 %, 75 %, 33 $\frac{1}{3}$ % et 20 %, 30 %, 40 %, etc. Ils doivent par ailleurs reconnaître que des pourcentages tels que 51 % et 12 % représentent presque les points de repère qui peuvent être utilisés dans le cadre d'une estimation. Les élèves doivent être en mesure de calculer mentalement 1 %, 5 % (la moitié de 10 %),10 %, et 50 % en se servant de leur connaissance des points de repère. Lorsque des réponses précises sont requises, les élèves doivent pouvoir faire appel à un ensemble de stratégies pour calculer le pourcentage d'un nombre. Les élèves doivent être en mesure de résoudre des problèmes nécessitant de trouver a, b, ou c dans la relation a % de b = c, en servant de l'estimation et du calcul.

La discussion doit porter aussi sur des contextes dans lesquels 1 % et 90 % représentent respectivement une grande et une petite quantité. Tout est relatif à la grandeur du tout.

La compréhension conceptuelle acquise pour atteindre le présent résultat doit découler de contextes valables de résolution de problèmes.

RAS : **N3 : Résoudre des problèmes comportant des pourcentages de 1 % à 100 %.**
[C, L, RP, R, T, CE]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

• Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?
• De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Exprimer un pourcentage donné sous forme décimale ou fractionnaire.
- Résoudre un problème donné où un pourcentage doit être déterminé.
- Déterminer la solution à un problème donné comportant des pourcentages, dont la solution exige l’arrondissement, et expliquer pourquoi une réponse approximative est nécessaire, ex. : le coût total d’un objet, y compris les taxes.

RAS : **N3 : Résoudre des problèmes comportant des pourcentages de 1 % à 100 %.**
[C, L, RP, R, T, CE]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et compétences des élèves.

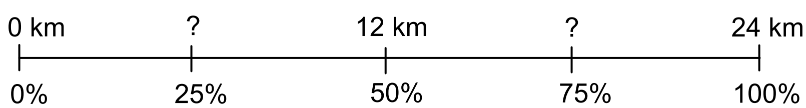
Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Se servir d'un ensemble de stratégies lorsque des réponses précises sont requises pour calculer le pourcentage d'un nombre :
  - en changeant le pourcentage à un nombre décimal et en multipliant
    12 % de 80 = 0,12 × 80 = 9,6
  - calculant 1 %, puis en multipliant
    12 % de 80, calculer 1 % de 80 = 0,8 × 12 = 9,6
  - changeant à une fraction et en divisant
    25 % de 60 = $\frac{1}{4}$ × 60 = 60 ÷ 4
  - utilisant une calculatrice pour calculer les proportions
    12 % de 80 = $\frac{12}{100} = \frac{?}{80}$
- Fournir aux élèves une grille de 10 × 10 afin qu'ils puissent visualiser la méthode de 1 %. Pour trouver 6 % de 400, indiquer aux élèves que vous disposez d'une somme de 400 $ que vous voulez partager également entre 100 cellules. Leur demander quelle somme se trouvera dans chaque cellule? Dans deux cellules? Dans six cellules? Les élèves peuvent utiliser cette méthode pour l'estimation. Ainsi, ils peuvent estimer 8 % de 619 en calculant d'abord mentalement 8 % de 600.
- Inviter les élèves à créer des problèmes qui comportent des pourcentages. On peut leur remettre des circulaires des supermarchés ou des magasins à rayons locaux qu'ils pourront utiliser pour créer des problèmes visant à calculer les économies totales réalisées lorsque certains articles sont achetés en solde.
- Utiliser une droite numérique double, qui constitue un bon outil pour comprendre les pourcentages. Exemple : Dans le cadre d'une marche/course de 24 km visant à recueillir des fonds pour un hôpital pédiatrique local, les organisateurs désirent afficher des marqueurs pour indiquer aux participants qu'ils ont franchi 25 %, 50 % et 75 % du parcours. Où doivent-ils placer ces marqueurs?



Activités proposées

- Inviter les élèves à solutionner des problèmes comme le suivant :
  Le gérant d'une salle de spectacles affirme que, pour réaliser un profit, la salle doit être remplie à 70 % de sa capacité, faute de quoi il lui faudra majorer le prix des billets. La salle a une capacité de 1 200 places et le nombre de billets vendus à l'avance est de 912. A-t-on vendu suffisamment de billets pour maintenir le bas prix des billets?
- Décrire plus d'une méthode pouvant servir à estimer mentalement 22 % de 310. Comment peut-on trouver la réponse précise par le calcul mental?
- Demander aux élèves d'expliquer pourquoi l'énoncé est vrai : Zacharie a calculé 52 % en trouvant 50 % + 1 % + 1 %. Les inviter à se servir de cette stratégie pour trouver 52 % de 160.

Matériel suggéré : calculatrice, cercle de 100, grille de 10 × 10, droite numérique double.

RAS : **N3 : Résoudre des problèmes comportant des pourcentages de 1 % à 100 %.**
[C, L, RP, R, T, CE]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Dire aux élèves qu'un blouson se vend 64 $. L'affiche placée au-dessus indique le prix a été réduit de 20 %. Quel était le prix de vente initial?
- Demander aux élèves : si 30 représente environ 80 % d'un nombre, que sait-on de ce nombre?
- Demander aux élèves : est-ce que 60 % est une bonne estimation de $\frac{30}{70}$? Expliquer.
- Demander aux élèves d'expliquer comment ils estimeraient 48 % d'un nombre quelconque.
- Demander aux élèves : si 2 % d'un nombre quelconque est 0,46, que serait 10 % de ce nombre? Quel est ce nombre?
- Demander aux élèves : quel pourcentage du nombre total de places de l'aréna a été utilisé si $\frac{7}{8}$ des billets ont été vendus pour un concert?
- Demander aux élèves :
  - d'expliquer les raisons pour lesquelles 70 % n'est pas une bonne estimation de 35 sur 80;
  - d'expliquer la manière d'estimer le pourcentage correspondant à un résultat d'examen de 26 réponses correctes sur 55;
  - de changer chaque fraction en un pourcentage calculé mentalement et d'expliquer leur raisonnement :

$$\frac{2}{5}, \frac{4}{25}, \frac{6}{50}, \frac{8}{20}.$$

  - d'estimer le pourcentage correspondant à chaque fraction et d'expliquer leur raisonnement :

$$\frac{7}{48}, \frac{5}{19}, \frac{7}{20}.$$

  - d'indiquer quel pourcentage d'un livre il reste à lire lorsque 60 pages sur 150 ont été lues.
  - inviter les élèves à expliquer leur raisonnement.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS : **N4 : Démontrer une compréhension de la relation entre les nombres décimaux périodiques positifs et les fractions positives, ainsi qu'entre les nombres décimaux finis positifs et les fractions positives.** [C, L, R, T]

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

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
N1 Démontrer une compréhension de valeur de position pour des nombres : supérieurs à un million; inférieurs à un millième. **N4** Établir le lien entre des fractions impropres et des nombres fractionnaires. **N6** Démontrer une compréhension de pourcentage (se limitant aux nombres entiers positifs), de façon concrète, imagée et symbolique.	**N4** Démontrer une compréhension de la relation entre les nombres décimaux périodiques positifs et les fractions positives, ainsi qu'entre les nombres décimaux finis positifs et les fractions positives	

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

Les nombres décimaux sont simplement une autre manière d'écrire les fractions. On peut acquérir une souplesse maximale par la compréhension du lien entre les deux systèmes (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 107). Les nombres décimaux et les fractions propres représentent tous deux des parties d'un tout. Toutes les fractions peuvent s'exprimer sous forme de **nombres décimaux finis ou périodiques** et réciproquement. Quelques élèves connaîtront déjà les nombres décimaux équivalant à certaines fractions simples (p. ex. $\frac{1}{2}$ = 0,5; $\frac{1}{4}$ = 0,25; $\frac{1}{5}$ = 0,2), de même que les fractions ayant un dénominateur de 10, de 100 ou de 1000.

Ainsi, quand il s'agit de repérer 0,75 sur une droite numérique, plusieurs élèves pensent que 0,75 se situe aux trois quarts de la distance entre 0 et 1. Plusieurs élèves croient que les seules factions qui peuvent être décrites par des nombres décimaux sont celles dont les dénominateurs sont une puissance de 10 ou un facteur d'une puissance de 10. En renforçant le lien entre les fractions et la division, les élèves doivent être en mesure de représenter toute fraction sous forme de nombre décimal, à l'aide d'une calculatrice.

Plusieurs nombres fractionnaires produisent des décimales qui ne **finissent** pas, mais produisent plutôt des régularités répétitives telles que les tiers et les neuvièmes. Il faut présenter aux élèves l'expression **« séquence qui se répète »** et **« période »** ainsi que la façon de noter une telle situation, soit au moyen de la **barre horizontale**. Une barre est tracée au-dessus des chiffres qui se répètent. Les régularités formées par les fractions ayant une variété de dénominateurs doivent être explorées, car leurs périodes décimales sont particulièrement intéressantes.

Les élèves doivent utiliser une calculatrice au besoin pour trouver la forme décimale de certaines fractions et prévoir le nombre décimal correspond à d'autres fractions. Ils doivent aussi connaître l'effet de l'arrondissement effectué par la calculatrice (c.-à-d. l'arrondissement automatique occasionné par la capacité d'affichage limitée de la calculatrice). Les élèves doivent se servir de leur connaissance des régularités pour explorer la forme fractionnaire des nombres décimaux périodiques.

RAS : **N4 : Démontrer une compréhension de la relation entre les nombres décimaux périodiques positifs et les fractions positives, ainsi qu'entre les nombres décimaux finis positifs et les fractions positives.**
[C, L, R, T]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Prédire le nombre décimale équivalent à une fraction donnée en ayant recours aux régularités, p. ex.
  $$\frac{1}{11}=0,\overline{09},\ \ \frac{2}{11}=0,\overline{18},\ \ \frac{3}{11}=?$$
- Apparier les fractions d'un ensemble à leur représentation décimale.
- Trier les fractions d'un ensemble selon qu'elles sont équivalentes à des nombres décimaux périodiques ou à des nombres décimaux finis.
- Exprimer une fraction donnée sous la forme d'un nombre décimal fini ou périodique.
- Exprimer un nombre décimal périodique donné sous la forme d'une fraction.
- Exprimer un nombre décimal fini donné sous la forme d'une fraction.
- Fournir un exemple d'un nombre décimal qui est une représentation approximative de la valeur exacte d'une fraction donnée.

RAS : **N4 : Démontrer une compréhension de la relation entre les nombres décimaux périodiques positifs et les fractions positives, ainsi qu'entre les nombres décimaux finis positifs et les fractions positives.**
[C, L, R, T]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Utiliser à la fois les fractions propres et les nombres fractionnaires dans le cadre des activités.
- Explorer les régularités de différentes familles de fractions (p. ex., $\frac{1}{11}, \frac{2}{11}, \frac{3}{11}$) à l'aide d'une calculatrice.
- Faire réaliser aux élèves que seules les fractions que l'on peut exprimer avec un dénominateur à base de 10 (soit 10, 100 et 1 000) correspondent à un nombre décimal fini. Par exemple :
  $3\frac{2}{5} = 3\frac{4}{10} = 3{,}4$ $\quad$ $2\frac{3}{8} = 2\frac{375}{100} = 2{,}375$
- Fournir fréquemment l'occasion aux élèves de lire des nombres décimaux finis (p. ex., 0,312 se lit « trois cent douze millièmes »). Lorsqu'un élève lit un nombre décimal fini, la représentation fractionnaire de celui-ci doit être évidente.

Activités proposées

- Donner aux élèves un ensemble de fractions telles que $\frac{1}{13}, \frac{2}{13}, \frac{3}{13}$. Leur demander de dégager une régularité et de s'en servir pour prévoir le nombre décimal d'autres fractions telles que $\frac{4}{13}, \frac{5}{13}, \frac{10}{13}$.
- Demander aux élèves de comparer les nombres décimaux qui correspondent aux paires de nombres suivants, puis les inviter à discuter des ressemblances et des différences observées.
  a. $\frac{1}{12}$ et $\frac{1}{120}$ b. $\frac{3}{8}$ et $\frac{3}{80}$ c. Mentionner que le nombre décimal correspondant à $\frac{3}{16}$ est 0,1875, puis demander aux élèves de prévoir quelle fraction serait représentée par 0,01875.
- Utiliser des blocs de base dix pour expliquer les nombres décimaux équivalents des fractions, même lorsque ces nombres décimaux se répètent. Ainsi, on peut modéliser 1 ÷ 3 en partageant un bloc entre trois personnes et en décidant de la manière de partager la ou les pièces restantes. On peut également se servir de carrés décimaux en invitant les élèves à partager, par exemple, le tiers des carrés et à décider de quelle manière partager le ou les carrés restants.
- Dire aux élèves qu'une certaine tablette de chocolat peut être facilement brisée en huit carrés égaux. Il y a 27 élèves dans la classe de Suri et elle a 3 $\frac{1}{2}$ tablettes de chocolat. Suri a déterminé combien de huitièmes il y a dans tablettes, en se servant de fractions équivalentes. Y a-t-il suffisamment de morceaux pour que chaque élève en reçoive un? Expliquer la manière de trouver la réponse. Représenter sous forme de nombre décimal la partie fractionnaire restante.

Matériel suggéré : blocs de base dix, calculatrice, carrés décimaux, droite numérique, barres fractionnaires, cercle de 100

RAS : **N4 : Démontrer une compréhension de la relation entre les nombres décimaux périodiques positifs et les fractions positives, ainsi qu'entre les nombres décimaux finis positifs et les fractions positives.**
[C, L, R, T]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Inviter les élèves à trouver les représentations décimales de fractions $\frac{1}{11}$, $\frac{2}{11}$, $\frac{3}{11}$ et leur demander ensuite :
  a. de prédire les nombres décimaux correspondant à $\frac{5}{11}$ et à $\frac{9}{11}$;
  b. de prédire la fraction correspondant au nombre décimal 0,636363;
  c. de prédire comment s'afficherait le nombre décimal correspondant à $\frac{8}{11}$ sur une calculatrice si l'affichage est paramétré pour afficher 8 chiffres après le signe décimal;
  d. de prédire la fraction correspondant au nombre décimal 0,909090.
- Demander aux élèves si la fraction $\frac{1}{27}$ produit une régularité périodique.
- Demander aux élèves : Comment le fait de savoir que $\frac{1}{4}$ = 0,25 peut aider à trouver la forme décimale de $\frac{3}{4}$? et de $\frac{5}{4}$?
- Dire aux élèves que Christian a une calculatrice qui affiche 2,3737374. Il a conclu que ce nombre n'était pas un nombre décimal périodique. Demander à un élève d'expliquer pourquoi Christian a tiré cette conclusion et l'inviter à préciser si ce raisonnement lui semble exact.
- Demander aux élèves quel est le nombre le plus grand de 0,7 ou $0,\overline{7}$? Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Inviter un élève à décrire une fraction d'une valeur tout juste inférieure à 0,4, puis à justifier sa réponse. Lui demander ensuite s'il pourrait en trouver une autre qui se situe entre ces deux valeurs?

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS : **N5 : Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de fractions positives et de nombres fractionnaires positifs, avec ou sans dénominateurs communs, de façon concrète, imagée et symbolique (se limitant aux sommes et aux différences positives).** [C, L, CE, RP, R, V]

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

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
N3 Démontrer une compréhension des concepts de facteur et de multiple en : déterminant des multiples et des facteurs de nombres inférieurs à 100; identifiant des nombres premiers et des nombres composés; résolvant des problèmes comportant des multiples. **N4** Établir le lien entre des fractions impropres et des nombres fractionnaires.	**N5** Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de fractions positives et de nombres fractionnaires positifs, avec ou sans dénominateurs communs, de façon concrète, imagée et symbolique (se limitant aux sommes et aux différences positives).	**N6** Démontrer une compréhension de la multiplication et de la division de fractions positives et de nombres fractionnaires, de façon concrète, imagée et symbolique.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

Il importe de fournir aux élèves beaucoup d'occasions d'approfondir leur compréhension des nombres fractionnaires, et de ne pas se pencher immédiatement sur les dénominateurs communs et d'autres règles de calcul (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 87). Les élèves doivent d'abord explorer la signification des fractions en utilisant divers **modèles** – **région**, **ensemble** et **longueur** ou **mesure**. Pour aider les élèves à additionner et à soustraire correctement les fractions et à favoriser leur compréhension, les enseignants doivent les aider à comprendre le **numérateur**, le **dénominateur** et l'**équivalence** ainsi que le lien entre les **nombres fractionnaires** et les **fractions impropres** (NCTM, 2000, p. 218).

- La signification de chaque opération avec des fractions est identique à celle de la même opération avec des nombres entiers. Les opérations avec des fractions doivent commencer par l'application de ces mêmes significations aux parties fractionnaires. Pour l'addition et la soustraction, il est essentiel de comprendre que le numérateur représente le nombre de parties et le dénominateur le genre de partie.
- L'estimation des calculs des fractions repose presque entièrement sur les concepts des opérations et des fractions. Un algorithme de calcul n'est pas nécessaire pour effectuer les estimations. L'estimation doit faire partie intégrante de l'acquisition du calcul afin que les élèves concentrent leur attention sur la signification des opérations et la grandeur escomptée des résultats (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 66).

L'établissement de **points de repère** pour $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1, etc. doit être un thème central de l'**estimation** des **sommes** et des **différences** des fractions. Il est nécessaire de favoriser la souplesse de la pensée et d'offrir des possibilités de faire le lien entre :

- les opérations avec des nombres entiers et les opérations avec les fractions;
- la soustraction des fractions et l'addition des fractions;
- les représentations concrètes, imagées et symboliques;
- les opérations avec des fractions et des situations du monde réel (Alberta Education, 2004).

Quand les élèves auront compris l'addition et la soustraction des fractions à l'aide de matériel et sous forme d'images, ils devraient pouvoir représenter ces calculs de manière symbolique et explorer des algorithmes. Il importe qu'ils établissent des liens entre l'addition et la soustraction de fractions. Les élèves devraient appliquer leurs connaissances antérieures relativement aux facteurs pour les aider à déterminer les dénominateurs communs et à ainsi simplifier les fractions et les nombres fractionnaires.

RAS : **N5 : Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de fractions positives et de nombres fractionnaires positifs, avec ou sans dénominateurs communs, de façon concrète, imagée et symbolique (se limitant aux sommes et aux différences positives).**
[C, L, CE, RP, R, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

• Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?

• De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Utiliser des points de repère pour estimer la somme ou la différence de fractions ou de nombres fractionnaires positifs.
- Modéliser l'addition et la soustraction d'une fraction ou d'un nombre fractionnaire positif donné de façon concrète et les noter de façon symbolique.
- Déterminer la somme de deux fractions positives ou de nombres fractionnaires ayant des dénominateurs communs.
- Déterminer la différence de deux fractions positives ou de nombres fractionnaires ayant des dénominateurs communs.
- Déterminer un dénominateur commun pour les fractions positives ou les nombres fractionnaires d'un ensemble donné.
- Déterminer la somme de deux fractions positives ou de nombres fractionnaires ayant des dénominateurs différents.
- Déterminer la différence de deux fractions positives ou de nombres fractionnaires ayant des dénominateurs différents.
- Simplifier une fraction positive ou un nombre fractionnaire donné en déterminant le facteur commun au numérateur et au dénominateur.
- Simplifier la solution d'un problème qui comprend la somme ou la différence de deux fraction positives ou de nombres fractionnaires.
- Résoudre un problème donné comportant l'addition ou la soustraction de fractions positives ou de nombres fractionnaires, et vérifier la vraisemblance de la solution.

RAS : **N5 : Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de fractions positives et de nombres fractionnaires positifs, avec ou sans dénominateurs communs, de façon concrète, imagée et symbolique (se limitant aux sommes et aux différences positives).**
[C, L, CE, RP, R, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

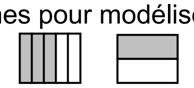
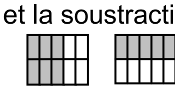
Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Revoir les connaissances acquises en 5e et en 6e années au sujet des fractions.
- Se servir de modèles concrets pour démontrer la signification des fractions. Le numérateur d'une fraction indique le nombre de parties fractionnaires (du genre indiqué par le dénominateur) à l'étude. Le dénominateur désigne le genre de partie fractionnaire qui est à l'étude (les parties qui sont comptées). Les élèves trouvent difficile de conceptualiser ce que le « tout » représente. Il est donc important d'utiliser du matériel varié afin que leur compréhension ne se rattache pas à un modèle unique.
- Faire appel à un contexte de résolution de problèmes pertinent pour les élèves.
- Établir le lien entre les problèmes en appliquant l'addition et la soustraction de fractions et de nombres fractionnaires à des problèmes similaires comportant des nombres entiers. Intégrer différentes structures de problèmes pour l'addition et la soustraction, notamment partie-partie-tout ainsi que la comparaison avec la matière des années scolaires précédentes, comme $\frac{1}{2} + \square = \frac{5}{8}$ ou $\square + \frac{1}{4} = \frac{2}{3}$.
- Faire le lien entre la soustraction des fractions et l'addition des fractions.
- Estimer les sommes et les différences de fractions avant d'effectuer le calcul à l'aide de points de repère (p. ex., $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1).
- Inviter les élèves à explorer les sommes et les différences de fractions à l'aide de divers modèles.
- Insister sur l'établissement par les élèves de lien entre les représentations concrètes, imagées et symboliques des sommes et des différences des fractions. Une fois que les élèves ont intériorisé le fait que les fractions peuvent être additionnées et soustraites de façon symbolique, ils dépendent moins des modèles concrets ou imagés.
- S'assurer que les élèves consignent toutes leurs solutions de calcul fractionnaire de la manière la plus simple possible.

Activités proposées

- Se servir de modèles et de dessins concrets pour représenter les questions d'addition et de soustraction. Inviter les élèves à résoudre le problème à l'aide des modèles. À mesure qu'ils acquièrent une compréhension, les élèves peuvent noter les étapes de façon symbolique lors de la résolution des opérations. Fournir une variété de contextes : la cuisine, la tonte de la pelouse, le etc.
- Dire aux élèves que Jolianne a additionné des fractions et a obtenu la réponse $\frac{5}{8}$. De quelles fractions pouvait-il s'agir? Combien de réponses différentes peut-il y avoir?
- Utiliser des diagrammes pour modéliser l'addition et la soustraction de fractions.

$\frac{3}{5} + \frac{1}{2} =$  $\frac{6}{10} + \frac{5}{10}$ 

Matériel suggéré : barres et blocs fractionnaires, blocs-formes, droites numériques, jetons, réglettes Cuisenaire®

RAS : **N5 : Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de fractions positives et de nombres fractionnaires positifs, avec ou sans dénominateurs communs, de façon concrète, imagée et symbolique (se limitant aux sommes et aux différences positives).**
[C, L, CE, RP, R, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

Mettre à la disposition des élèves des bandes de fractions, des blocs de fractions et des jetons. Indiquer aux élèves de montrer tout leur travail. Insister sur le fait que les fractions doivent être écrites dans leur forme la plus simple.

- Inviter les élèves à expliquer pourquoi l'énoncé suivant n'est pas logique : Samuel a écrit $\frac{3}{4}$ h + $\frac{1}{2}$ h = $\frac{4}{6}$ h, en précisant qu'il avait travaillé à l'ordinateur pendant 45 minutes et regardé la télé pendant une demi-heure. Expliquer l'erreur qu'il a commise en déterminant le temps total consacré à ces activités. Quelle est la bonne réponse?
- Créer trois phrases mathématiques d'addition et trois de soustraction dont la réponse est $\frac{3}{4}$.
- Demander aux élèves de répondre à ce qui suit et de justifier leurs réponses.
  a) si une réponse peut correspondre à des sixièmes lorsque des quarts et des tiers sont additionnés.
  a) si une réponse peut correspondre à des septièmes lorsque des quarts et des tiers sont additionnés.
- Dire aux élèves qu'un contenant est à moitié plein. Lorsqu'on y ajoute une demi-tasse de jus, le contenant est plein aux trois quarts. Quelle est la capacité du contenant? Modéliser ou dessiner la réponse.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS : **N6 : Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de nombres entiers, de façon concrète, imagée et symbolique.** [C, L, RP, R, V]
[C] Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation **[T]** Technologie **[V]** Visualisation **[R]** Raisonnement

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
N7 Démontrer une compréhension de nombre entier, de façon concrète, imagée et symbolique.	**N6** Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de nombres entiers, de façon concrète, imagée et symbolique.	**N7** Démontrer une compréhension de la multiplication et de la division de nombres entiers, de façon concrète, imagée et symbolique.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Les élèves acquièrent une compréhension des opérations comportant des entiers relatifs lorsque l'accent est mis les aspects suivants.
Contextes de la vraie vie
On trouve dans la vie quotidienne plusieurs emplois des entiers relatifs, ainsi la **résolution de problèmes** joue un rôle important dans l'acquisition d'une compréhension des opérations comportant des entiers relatifs. Les élèves doivent établir le lien entre les entiers relatifs et le monde qui les entoure grâce à l'utilisation de problèmes fondés sur les contextes de la vraie vie tels que l'altitude au-dessus et au-dessous du niveau de la mer, la température et les opérations bancaires (dépôts et retraits), entre autres.

Lien entre les opérations avec des nombres entiers et les opérations avec les entiers relatifs
L'ensemble des entiers relatifs est un prolongement du système de nombres entiers qui comprend l'**opposé** de chaque nombre entier. Les opérations comportant des entiers relatifs sont fondées sur les opérations comportant des nombres entiers. Puisque les entiers relatifs englobent les nombres entiers et leurs opposés, on peut dire que les entiers relatifs sont des nombres qui expriment les opposés (direction) et la quantité (grandeur numérique).

Création de représentations concrètes, imagées et symboliques
Les deux modèles les plus couramment utilisés pour résoudre l'**addition** et la **soustraction** d'entiers relatifs sont les jetons de deux couleurs et les droites numériques. Les deux modèles illustrent les concepts de la **quantité** et de l'opposé. Les élèves doivent pouvoir expérimenter chaque modèle. La quantité est exprimée par le nombre de jetons ou la longueur des flèches. L'opposé est représenté par la couleur ou la direction différente.

Le principe zéro
On doit mettre l'accent sur le **principe zéro** et sur son application dans les opérations d'addition et de soustraction.

Lien entre la soustraction d'entiers relatifs et l'addition d'entiers relatifs
Les élèves doivent acquérir une compréhension des raisons pour lesquelles toute phrase numérique de soustraction peut être écrite comme une phrase numérique d'addition **équivalente**.

RAS : **N6 : Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de nombres entiers, de façon concrète, imagée et symbolique.**
[C, L, RP, R, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

• Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?
• De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Expliquer à l'aide de matériel concret, tel que des carreaux algébriques (ou jetons bicolores) et des diagrammes, que la somme de nombres entiers opposés est égale à zéro.
- Illustrer les résultats d'additions ou de soustractions de nombres entiers négatifs et de nombres entiers positifs en utilisant une droite numérique, ex. : si un déplacement dans une direction est suivi d'un déplacement équivalent dans la direction opposée, on revient au point de départ et aucun déplacement n'a eu lieu.
- Additionner deux nombres entiers donnés à l'aide de matériel concret ou de représentations imagées, et noter le processus de façon symbolique.
- Soustraire deux nombres entiers donnés à l'aide de matériel concret ou de représentations imagées, et noter le processus de façon symbolique.
- Illustrer le lien entre l'addition d'entiers relatifs et la soustraction d'entiers relatifs.
- Résoudre un problème donné comportant l'addition et/ou la soustraction de nombres entiers.

RAS : **N6 : Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de nombres entiers, de façon concrète, imagée et symbolique.**
[C, L, RP, R, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Insister sur la progression par les élèves des représentations concrètes aux représentations imagées, puis aux représentations symboliques en ce qui concerne les sommes et les différences des entiers relatifs.
- Établir le lien entre les problèmes en appliquant l'addition et la soustraction d'entiers relatifs à des problèmes similaires comportant des nombres entiers.
- Faire appel à un contexte de résolution de problèmes pertinent pour les élèves.
- Inviter les élèves à explorer les sommes et les différences d'entiers relatifs à l'aide de divers modèles tels que carreaux algébriques et les flèches sur une droite numérique.
- Intégrer différentes structures de problèmes, notamment partie-partie-tout ainsi que la comparaison avec la matière des années scolaires précédentes. Par exemple, -6 - ☐ = 3; ☐ + 2 = -5.
- Inviter les élèves à justifier les stratégies qu'ils utilisent pour trouver les sommes et les différences des entiers relatifs et à critiquer les stratégies utilisées par les autres.
- Faire le lien entre la soustraction des entiers relatifs et l'addition des entiers relatifs.

Activités proposées

- Demander aux élèves de résoudre l'addition et la soustraction d'entiers relatifs en se servant de « carrés magiques ».

	-7	
		-11
-9	-1	-2

- Encourager les élèves à explorer diverses représentations d'un entier relatif à l'aide de jetons.

Entier relatif	+2	-2	+3	-5
Nombre de jetons	2, 4, 6, 8,…	2, 4, 6, 8,…	3, 5, 7, 9,…	5, 7, 9, 11,…

- Inviter les élèves à jeter deux dés de couleur différente. Affecter la valeur négative à une couleur et la valeur positive à l'autre, et trouver la somme. Les inviter à jeter les dés de nouveau, trouver la somme et ajouter le résultat à la somme précédente. Les inviter à jeter les dés à tour de rôle jusqu'à ce qu'un élève atteigne +20 ou -20. Demander pourquoi il serait juste d'accepter +20 ou -20 comme le résultat gagnant.
- Demander aux élèves de créer et de résoudre des problèmes fondés sur des situations de la vraie vie telles que les fuseaux horaires, la température, les altitudes au-dessus et au-dessous du niveau de la mer, les gains et les pertes relativement aux jeux, aux sports, aux actions de capital, etc.

Matériel suggéré : jetons de deux couleurs, droites numériques, carreaux algébriques, thermomètres.

RAS : **N6 : Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de nombres entiers, de façon concrète, imagée et symbolique.**
[C, L, RP, R, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Inviter les élèves à se servir d'une droite numérique ou de jetons de deux couleurs pour expliquer pourquoi :
  a. -3 + 8 = 5
  b. -5 - 3 = -8
  c. -4 - (-6) = 2
  d. 9 + (-2) = 7
  e. 6 - 4 = 2
  f. 8 - (-3) = 11
- Dire aux élèves : Jean a économisé 50 $ au cours de l'automne. Il doit 15 $ à un ami. Il a gagné 20 $ à tondre des pelouses. Quel est son avoir net?
- Peut-on modéliser +2 avec un nombre impair de jetons? Expliquer pourquoi ou pourquoi pas.
- Demander aux étudiants de modéliser (-2) - (-4) au moyen d'une droite numérique.
- Demander aux élèves d'indiquer si la somme d'un nombre négatif et d'un nombre positif est toujours négative, puis les inviter à expliquer pourquoi.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS : **N7 : Comparer et ordonner des fractions positives, des nombres décimaux positifs (jusqu'aux millièmes) et des nombres entiers positifs en utilisant :** • **des points de repère;** • **la valeur de position;** • **des fractions équivalentes et (ou) des nombres décimaux.** [L, R, V]
[C] Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation **[T]** Technologie **[V]** Visualisation **[R]** Raisonnement

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
N1 Démontrer une compréhension de valeur de position pour des nombres : supérieurs à un million; inférieurs à un millième. **N4** Établir le lien entre des fractions impropres et des nombres fractionnaires.	**N7** Comparer et ordonner des fractions positives, des nombres décimaux positifs (jusqu'aux millièmes) et des nombres entiers positifs en utilisant : • des points de repère; • la valeur de position; • des fractions équivalentes et (ou) des nombres décimaux.	

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Les élèves doivent continuer à se servir des méthodes conceptuelles pour **comparer les fractions** et les **nombres décimaux**, notamment les problèmes et les modèles mis en contexte. Les élèves ont tendance à considérer les fractions comme des ensembles ou des régions alors qu'ils perçoivent les nombres décimaux plus comme des nombres entiers. Un objectif important de l'enseignement de la numération des nombres décimaux et des fractions doit consister à aider les étudiants à comprendre que les deux systèmes représentent les mêmes concepts. Pour cette raison, il est essentiel de faire appel à un éventail de **modèles** et de **points de repère**. L'argent ne doit pas être utilisé uniquement comme un modèle pour les nombres décimaux car son usage est très restrictif (limité aux centièmes).

Les élèves doivent expérimenter la comparaison de fractions ayant le même dénominateur, des dominateurs différents et le même numérateur. Ils doivent élaborer une variété de stratégies afin de comparer les fractions en plus de créer des dénominateurs équivalents. Ils doivent aussi être en mesure de déterminer les fractions se situant entre deux fractions données.

Une compréhension approfondie de la valeur de position permet aux élèves de comparer et d'ordonner les nombres décimaux à l'aide de stratégies semblables à celles qui sont propres aux nombres entiers. On doit déconseiller aux élèves d'utiliser la stratégie qui consiste à « ajouter des zéros à un nombre » afin de créer des nombres décimaux d'égale longueur avant d'avoir acquis une compréhension conceptuelle de la valeur de position relativement aux nombres décimaux.

Une fois que les élèves ont acquis le sens des fractions points de repère : $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}$ et qu'ils connaissent les nombres décimaux équivalents, ils sont en mesure de les utiliser de manière interchangeable afin de comparer et d'ordonner les fractions et les nombres décimaux.

Les nombres décimaux sont simplement une autre manière d'écrire les fractions. Les deux notations sont valables. On peut acquérir une souplesse maximale par la compréhension du lien entre les deux symboles (Van de Walle et Lovin, 2006, p. 107).

RAS : **N7 : Comparer et ordonner des fractions positives, des nombres décimaux positifs (jusqu'aux millièmes) et des nombres entiers positifs en utilisant :**
- **des points de repère;**
- **la valeur de position;**
- **des fractions équivalentes et (ou) des nombres décimaux.**

[L, R, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Ordonner en ordre croissant ou décroissant les nombres d'un ensemble donné comprenant des fractions positives, des nombres décimaux positifs et (ou) des nombres entiers positifs, et vérifier le résultat en utilisant une variété de stratégies.
- Identifier le nombre situé entre deux nombres positifs donnés dans une suite ordonnée ou sur une droite numérique.
- Identifier les nombres positifs qui ne sont pas bien placés dans une suite ordonnée ou sur une droite numérique.
- Placer les fractions positives ayant des dénominateurs communs ou non d'un ensemble donné sur une droite numérique et expliquer la stratégie utilisée pour les ordonner.
- Ordonner les nombres d'un ensemble donné en les plaçant sur une droite numérique comprenant des points de repère tels que 0 et 1, ou 0 et 5.
- Placer les fractions positives d'un ensemble donné comprenant des nombres composés et des fractions impropres sur une droite numérique et expliquer stratégie utilisée pour les ordonner.
- Placer des nombres décimaux positifs sur une droite numérique expliquer stratégie utilisée pour les ordonner.

RAS : **N7 : Comparer et ordonner des fractions positives, des nombres décimaux positifs (jusqu'aux millièmes) et des nombres entiers positifs en utilisant :**
- **des points de repère;**
- **la valeur de position;**
- **des fractions équivalentes et (ou) des nombres décimaux.**

[L, R, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et compétences des élèves.

Questions d'orientation

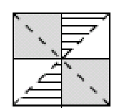
- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

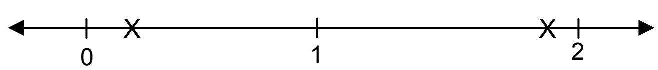
- Inviter les élèves à créer d'abord des modèles et des dessins (p. ex. grilles de centièmes et droites numériques) pour comparer les nombres décimaux avant de passer à la comparaison à l'aide d'autres stratégies.
- Encourager les élèves à comparer des fractions d'une valeur supérieure à un en les considérant comme des nombres fractionnaires. Par exemple, quelle est la valeur supérieure, $\frac{10}{8}$ ou $\frac{7}{5}$? Réponse possible : « Je sais que $\frac{7}{5}$ est plus grand parce que $\frac{10}{8}$ est $1\frac{2}{8}$, et $\frac{7}{5}$ est $1\frac{2}{5}$, et $\frac{2}{5}$ est plus grand que $\frac{2}{8}$. »
- Inviter les élèves à choisir la fraction ou le nombre décimal le plus grand dans une paire donnée. Les inviter à justifier leur choix. Ils doivent alors prouver que leur réponse est correcte à l'aide du modèle de leur choix.

Activités proposées

- Inviter les élèves à créer des pièces (en papier) pour une courtepointe en patchwork dans laquelle les couleurs des morceaux illustrent une comparaison en particulier. Par exemple, cette pièce peut servir à illustrer que $\frac{1}{4} < \frac{2}{8}$.



- Inviter les élèves à ordonner un ensemble de fractions unitaires, de la plus petite à la plus grande. Les élèves doivent être en mesure d'expliquer l'ordre choisi.
- Demander aux élèves d'estimer la fraction (ou le nombre décimal) qui représente le mieux chaque « X ».



- Donner aux élèves cinq nombres décimaux qui ont des fractions équivalentes faciles à déterminer. Choisir des nombres situés entre deux nombres entiers consécutifs. Exemple : 2,5, 2,125, 2,4, 2,75, 3,66. Leur fournir une droite numérique englobant les mêmes nombres entiers et utiliser des subdivisions ne correspondant qu'aux quarts, aux tiers, ou aux cinquièmes, mais sans étiquette. Situer chaque nombre décimal sur la droite numérique et fournir la fraction équivalente pour chacun (Van de Walle et Lovin, 2006, p.115).
- Inviter les élèves à placer les nombres suivants sur une droite numérique : 2,3, 2,4, 2,32, 2,36 et 2,327.

Matériel suggéré : droites numériques, pièces fractionnaires, blocs-formes, réglettes Cuisenaire®, disque de 100, grilles de 100, blocs de base dix, tapis de valeur de position.

RAS : **N7 : Comparer et ordonner des fractions positives, des nombres décimaux positifs (jusqu'aux millièmes) et des nombres entiers positifs en utilisant :**
- **des points de repère;**
- **la valeur de position;**
- **des fractions équivalentes et (ou) des nombres décimaux.**

[L, R, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Demander aux élèves d'estimer une valeur permettant de valider chacun des énoncés suivants :

  a. $0{,}4 < \frac{?}{8} < 0{,}7$ b. $\frac{3}{11} < 0{,}? < \frac{4}{11}$
- Poser des questions telles que les suivantes :
  a. Quelle fraction est la plus grande, $\frac{3}{10}$ ou $\frac{3}{8}$? Quelle fraction est la plus grande, $\frac{3}{8}$ ou $\frac{7}{10}$? Quelle fraction est la plus grande, $\frac{4}{5}$ ou $\frac{3}{4}$?
  b. Demander aux élèves d'expliquer leurs choix.
  c. Demander aux élèves la manière dont ils s'y prendraient pour comparer les fractions en faisant appel à leur compréhension des points de repère.
- Demander aux élèves de placer les nombres suivants sur une droite numérique affichant quelques points de repère :

  $\frac{3}{7}$, $1\frac{1}{3}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{13}{12}$, $1\frac{4}{9}$, 0,45, 0,93

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS : **PR1 : Démontrer une compréhension des régularités décrites oralement ou par écrit et leurs relations linéaires équivalentes.** [C, L, R] **PR2 : Créer un tableau de valeurs à partir d'une relation linaire, représenter graphiquement le tableau de valeurs et analyser le graphique pour tirer des conclusions et résoudre des problèmes.** [C, L, R, V]
[C] Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation **[T]** Technologie **[V]** Visualisation **[R]** Raisonnement

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
PR1 Démontrer une compréhension des relations qui existent dans des tables de valeurs pour résoudre des problèmes. **PR2** Représenter et décrire des régularités et des relations à l'aide de diagrammes et de tables.	**PR1** Démontrer une compréhension des régularités décrites oralement ou par écrit et leurs relations linéaires équivalentes. **PR2** Créer un tableau de valeurs à partir d'une relation linaire, représenter graphiquement le tableau de valeurs et analyser le graphique pour tirer des conclusions et résoudre des problèmes.	**PR1** Tracer et analyser le graphique de relations linéaires à deux variables.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

On désigne souvent les mathématiques comme la science des régularités puisqu'elles sont omniprésentes dans chaque concept mathématique et dans les contextes tirés de la vie courante. Il s'agit souvent d'une situation ou d'une régularité observée, que les élèves doivent exprimer sous forme d'expression ou d'équation.
Les diverses représentations de régularités, y compris les **modèles physiques**, **les tableaux de valeurs**, les **expressions algébriques**, et les graphiques, constituent de précieux outils pour ce qui est de faire des généralisations relatives à des relations mathématiques. Parmi les caractéristiques des régularités figurent les suivantes :

- Les régularités englobent les régularités répétitives et les régularités croissantes. Les régularités croissantes s'observent dans un large éventail de contextes, dont les situations mathématiques et géométriques. Les régularités arithmétiques sont formées par l'addition ou la soustraction du même nombre chaque fois. Les régularités géométriques sont formées par la multiplication ou la division du même nombre chaque fois. Les régularités faisant appel à des représentations concrètes ou imagées peuvent être écrites sous forme de régularités numériques, où les nombres représentent la quantité à chaque étape de la régularité.
- Les régularités permettent de généraliser les relations. La variation d'une régularité d'un terme à l'autre s'appelle la relation **récursive**. Elle explique comment le nombre précédent est modifié pour passer au suivant. Il s'agit de la première régularité observée par les élèves. Une expression qui explique comment un terme est modifié pour obtenir la valeur de la régularité pour le terme en question est une relation **fonctionnelle** et s'appelle une règle de régularité. (Van de Walle et Lovin, 2006, p. 267 et 268)
  Par exemple, la régularité numérique 1, 3, 5, 7, 9,…
  comporte une relation récursive faisant que chaque nombre augmente de deux. La relation fonctionnelle de cette régularité est $2n - 1$.

Nombre du terme (n)	1	2	3	4	5
Terme (2n -1)	1	3	5	7	9

Les **variables** telles que *n* servent à représenter une quantité inconnue. Les élèves devraient utiliser des tableaux pour organiser et représenter sous forme graphique l'information qui découle d'une régularité. De plus, lorsqu'ils utilisent des tableaux, il est important qu'ils comprennent qu'ils sont à la recherche du rapport qui existe entre les deux variables (**nombre du terme et terme**). L'analyse des graphiques devrait inclure la création de scénarios qui décrivent les relations illustrées, ainsi que la construction d'autres graphiques fondés sur des scénarios qui définissent les variations de quantités connexes. Quand des élèves décrivent les relations existant sur un graphique, ils devraient employer des expressions comme « quand ceci augmente, cela diminue », « quand une quantité chute, l'autre chute aussi », etc. Les élèves devraient pouvoir créer un tableau de valeurs reflétant une relation linéaire donnée, et être en mesure de faire correspondre des graphiques et des ensembles de relations linéaires. Depuis la 6e année, les élèves devraient comprendre les notions de données **continues** et **discrètes**. Les données continues comprennent une quantité infinie de valeurs entre deux points, ce qu'on illustre en reliant ces derniers. Les données discrètes affichent une quantité finie de valeurs (c.-à-d. qu'elles peuvent être comptées) et, par conséquent, les points qui les représentent dans un graphique ne doivent pas être reliés.

RAS : **PR1 : Démontrer une compréhension des régularités décrites oralement ou par écrit et leurs relations linéaires équivalentes.** [C, L, R]
PR2 : Créer un tableau de valeurs à partir d'une relation linaire, représenter graphiquement le tableau de valeurs et analyser le graphique pour tirer des conclusions et résoudre des problèmes. [C, L, R, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

PR1

- Formuler une relation linéaire pour représenter la relation qui se dégage d'une régularité décrite oralement ou par écrit.
- Fournir un contexte dans lequel une relation linéaire donnée est la représentation d'une régularité.
- Représenter une régularité observée dans l'environnement en utilisant une relation linéaire.

PR2

- Créer une table de valeurs à partir d'une relation linéaire donnée en substituant des valeurs à la variable.
- Créer une table de valeurs en utilisant une relation linéaire et l'utiliser pour en tracer le graphique (se limitant à des éléments discrets).
- Tracer un graphique à partir d'une table de données générée à partir d'une relation linéaire donnée et décrire les régularités découvertes en analysant ce graphique pour en tirer des conclusions (ex. : tracer le graphique de la relation entre n et $2n + 3$).
- Décrire, dans son propre langage, oralement ou par écrit, la relation représentée par un diagramme pour résoudre des problèmes.
- Apparier un ensemble de relations linéaires donné à un ensemble de graphiques donné.
- Apparier un ensemble de graphiques donné à un ensemble de relations linéaires donné.

RAS : **PR1 : Démontrer une compréhension des régularités décrites oralement ou par écrit et leurs relations linéaires équivalentes.** [C, L, R]
PR2 : Créer un tableau de valeurs à partir d'une relation linaire, représenter graphiquement le tableau de valeurs et analyser le graphique pour tirer des conclusions et résoudre des problèmes. [C, L, R, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

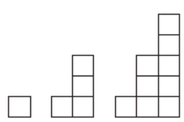
Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Demander aux élèves de décrire les régularités et les règles oralement et par écrit à l'aide de symboles algébriques.
- Leur donner l'occasion de lier les représentations concrètes et imagées aux représentations symboliques et de lier les représentations symboliques aux représentations imagées et concrètes.
- Donner des exemples de régularités croissantes qui sont arithmétiques et géométriques.
- Au moment de formuler des relations linéaires représentant des régularités orales ou écrites, encourager les élèves à tracer des diagrammes et à créer des tableaux de valeurs qui les aideront à visualiser la relation en question.
- Fournir des occasions de représenter une même régularité de plusieurs façons : modèle, diagramme, tableau de valeurs, graphique et expression. Utiliser des contextes de la vraie vie.
- Donner des exemples pour lesquels les élèves peuvent formuler des relations linéaires qui sont récursives et fonctionnelles.

Activités proposées

- Inviter les élèves à se servir de cubes pour copier ou prolonger les formes se situant sous la cinquième forme de la régularité.



  a. Inviter les élèves à construire un tableau de façon à consigner et à mettre la régularité en évidence.
  b. Leur demander d'expliquer oralement la croissance de la régularité.
  c. Leur demander de prédire le nombre total de cubes nécessaires pour créer la 10e forme et la 25e forme dans la régularité, et d'expliquer leur prédiction.
  d. Demander : Si *n* est le nombre de cubes au bas d'une forme de la régularité, quel serait le nombre total de cubes dans la forme?
  e. Inviter les élèves à tracer un graphique de la forme et leur demander quelle est la forme du graphique. Les inviter à discuter de la forme du graphique.
- L'équation y = 3n - 1 décrit une régularité.
  a. Demander aux élèves de déterminer trois points sur une ligne qui appartiennent à cette régularité.
  b. Demander aux élèves de représenter graphiquement l'équation à l'aide d'un tableau de valeurs.
  c. Leur demander si (15, 40) se trouveraient dans le tableau de valeurs. Expliquer pourquoi ou pourquoi pas.

n	1	2	3	4	5
3n-1					

Matériel suggéré : cubes à encastrer, carreaux de couleur, cure-dents, jetons.

RAS : **PR1 : Démontrer une compréhension des régularités décrites oralement ou par écrit et leurs relations linéaires équivalentes.** [C, L, R]
PR2 : Créer un tableau de valeurs à partir d'une relation linaire, représenter graphiquement le tableau de valeurs et analyser le graphique pour tirer des conclusions et résoudre des problèmes. [C, L, R, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

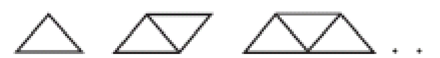
Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Le diagramme ci-dessous montre une série de supports triangulaires pour un pont.



  a. Continuer la régularité ci-dessus jusqu'à avoir sept triangles.
  b. Compléter le tableau pour montre la croissance de la régularité.

Nombre du terme : (*n*)	1	2	3	4	5	6	7	…	10	…	20
Terme : (*t*) : nombre de segments de droite								…		…	

  c. Décrire par écrit comment la régularité croît.
  d. Écrire une expression algébrique pour montrer le terme (*t*) et le nombre du terme (n).
  e. Tracer un diagramme pour illustrer la régularité.
  f. Est-il logique de relier les points? Expliquer la forme du graphique.
- Étant donné la régularité : 2, 5, 10, 17, 26, 37, ... ,
  - Continuer la régularité pour les trois prochains nombres.
  - Décrire oralement comment la régularité croît.
- Le tableau montre la relation entre le nombre de participants à une visite par autobus affrété et le coût total pour fournir des sacs-repas.

Passagers (p)	1	2	3	4	5
Coût des sacs-repas (c)	5	10	15	20	25

  a. Demander aux élèves d'expliquer la relation entre le coût des sacs-repas et le nombre de participants.
  b. Leur demander d'écrire une équation servant à trouver le coût des sacs-repas (c) pour le nombre de participants (p).
  c. Les inviter utiliser cette équation pour trouver le coût des sacs-repas si 25 personnes participent à la visite.
  d. Demander aux élèves de représenter graphiquement l'équation à l'aide d'un tableau de valeurs.
  e. Leur demander d'indiquer le nombre de participants si le coût total des sacs-repas s'élève à 200$.
- Fournir aux élèves un tableau de valeurs et un graphique; leur demander s'ils correspondent l'un à l'autre. Les inviter à expliquer leur raisonnement.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS : **PR3 : Démontrer une compréhension de la préservation de l'égalité en:**
- **modélisant la préservation de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique;**
- **appliquant la préservation de l'égalité pour résoudre des équations.**

[C, L, RP, R, V]

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

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
PR4 Démontrer et expliquer la signification de maintien de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique.	**PR3** Démontrer une compréhension de la préservation de l'égalité en : • modélisant la préservation de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique; • appliquant la préservation de l'égalité pour résoudre des équations.	**PR2** Modéliser et résoudre des problèmes à l'aid d'équations linéaires des formes suivantes : $ax = b$ $\frac{x}{a} = b,\ a \neq 0$ $ax + b = c$ $\frac{x}{a} + b = c,\ a \neq 0$ $a(x + b) = c$ où a, b et c sont des entiers relatifs.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

La plupart des étudiants considèrent désormais que le signe d'égalité leur indique qu'ils doivent trouver la réponse, mais ils doivent considérer que le signe d'égalité est un symbole d'**équivalence** et d'équilibre. Alors que les élèves de 7e année arrivent assez facilement à trouver le nombre manquant dans l'équation 7 + 2 = ☐, certains peuvent éprouver de la difficulté à comprendre le concept 3 + 5 = 1 + ☐ .

Pour comprendre l'égalité, les étudiants doivent d'abord se rendre compte que l'égalité est une **relation**, et non une opération. L'égalité et l'inégalité expriment des relations entre des quantités. Lorsque les quantités sont en **équilibre**, alors il y a **égalité**. Le signe d'égalité est un symbole qui indique que la quantité du côté gauche du signe est la même que la quantité du côté droit. Lorsque les quantités sont en déséquilibre, alors il y a inégalité. Les expressions de chaque côté du symbole d'égalité ou d'**inégalité** représentent une quantité; p. ex. 2 + 3 et 2n + 4 sont des expressions d'une quantité quelconque. Une phrase mathématique est appelée une équation. Une **phrase numérique** comportant une **variable** est une **équation algébrique**.

L'égalité et l'inégalité entre des quantités peuvent être considérées comme :
• des rapports tout-à-tout (cinq jetons rouges = cinq jetons bleus ou 5 = 5);
• des rapports partie-partie-à-tout (3 + 5 = 8);
• des rapports tout-à-partie-partie (8 = 3 + 5);
• des rapports partie-partie-à-partie-partie (4 + 4 = 3 + 5).

La résolution de problèmes exige de maintenir l'**équilibre de l'équation** de sorte que les **expressions** de chaque côté du signe d'égalité continuent de représenter la même quantité. Par exemple, si une quantité est ajoutée à un côté de l'équation alors, pour maintenir l'égalité, la même quantité doit être ajoutée de l'autre côté de l'équation. L'égalité doit être maintenue de la même manière pour les autres opérations.

Les modèles les plus utiles pour démontrer le maintien de l'égalité sont la balance et les carreaux algébriques. Les élèves doivent faire des expériences avec des modèles concrets et imagés avant de passer au modèle symbolique. Il faut s'assurer qu'ils établissent des liens étroits entre chacune de ces représentations.

RAS : **PR3 : Démontrer une compréhension de la préservation de l'égalité en:**
- **modélisant la préservation de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique;**
- **appliquant la préservation de l'égalité pour résoudre des équations.**

[C, L, RP, R, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

• Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?
• De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Modéliser la préservation de l'égalité pour chacune des quatre opérations mathématiques à l'aide de matériel de manipulation tel qu'une balance ou à l'aide d'une représentation imagée, expliquer le processus oralement et le noter.
- Résoudre un problème donné en appliquant la préservation de l'égalité.

RAS : **PR3 : Démontrer une compréhension de la préservation de l'égalité en:**
- **modélisant la préservation de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique;**
- **appliquant la préservation de l'égalité pour résoudre des équations.**

[C, L, RP, R, V]

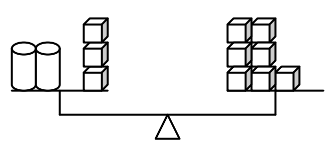
PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et compétences des élèves.

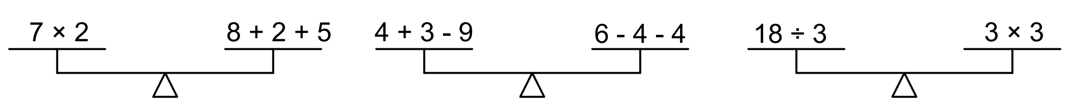
Questions d'orientation
- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement
Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.
- Renforcer la compréhension de l'égalité en utilisant d'abord des phrases mathématiques et en explorant ce qui se passe lorsqu'un élément est modifié d'un côté et ce qui doit être fait pour compenser ce changement afin de maintenir l'égalité.
- Inviter les élèves à utiliser des balances pour illustrer l'égalité et ensuite établir le lien entre la représentation concrète et les représentations imagées et symboliques.
- Utiliser la représentation imagée des carreaux algébriques sur des balances pour résoudre les équations dont la solution est un nombre entier.
- Inviter les élèves à résoudre les problèmes en rédigeant l'équation appropriée, en illustrant la solution de manière concrète ou imagée à l'aide de balances et en écrivant la solution en mode symbolique.

Activités proposées
- Inviter les élèves à écrire l'équation selon le modèle de la balance (les plateaux sont équilibrés et tous les éléments sont positifs). Les inviter ensuite à résoudre l'équation de manière imagée et symbolique afin de montrer la relation entre ces deux modes.



- Fournir aux élèves des balances comme celles illustrées ci-dessous et leur demander :
  a. Les plateaux sont-ils équilibrés? Comment peut-on le déterminer?
  b. Comment peut-on équilibrer les plateaux? Ou encore, qu'arriverait-il si on ajoutait 4 du côté droit (ou gauche)?



- Écrire deux équations qui sont équivalentes à $3n + 1 = 5$ et tracer les diagrammes sur les balances ci-après afin de représenter les équations (p. ex, $3n + 1 - 1 = 7 - 1$; $3n = 6$; $3n + 4 = 10$).

Matériel suggéré : balances, carreaux algébriques, cubes à encastrer, solides géométriques

RAS : **PR3 : Démontrer une compréhension de la préservation de l'égalité en:**
- **modélisant la préservation de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique;**
- **appliquant la préservation de l'égalité pour résoudre des équations.**

[C, L, RP, R, V]

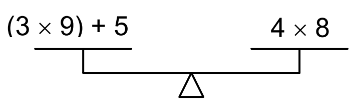
STRATÉGIES D'ÉVALUATION

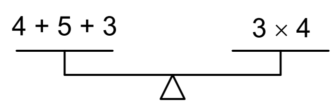
Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation
- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

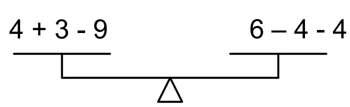
L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les exemples d'activités suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève
- Demander : les balances ci-après seront-elles en équilibre ou pencheront-elles? Comment le sait-on?



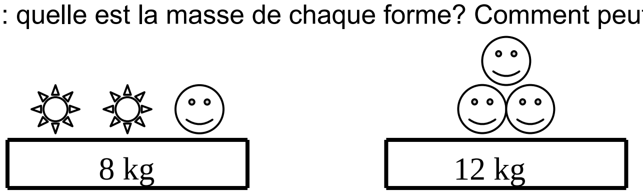


- Écrire deux équations qui seront équivalentes à $2p + 4 = 6$.
  Utiliser une balance pour illustrer les équations.
  Considérer :



  - Les plateaux sont-ils en équilibre? Comment peut-on le déterminer?
  - Qu'arriverait-il si on ajoutait 5 du côté droit?
  - Comment pourrait-on alors rééquilibrer les plateaux pour conserver l'égalité?

- Demander : quelle est la masse de chaque forme? Comment peut-on le déterminer?



SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation
- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS : **PR4 : Expliquer la différence entre une expression et une équation.** [C, L] **PR5 : Évaluer une expression dont la valeur de la variable (ou des variables) est donnée.** [L, R]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
PR3 Représenter des généralisations provenant de relations numériques à l'aide d'équations ayant des lettres pour variables. **PR4** Démontrer et expliquer la signification de maintien de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique.	**PR4** Expliquer la différence entre une expression et une équation. **PR5** Évaluer une expression dont la valeur de la variable (ou des variables) est donnée.	

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Nous pouvons utiliser des **symboles** afin de représenter une régularité. Une **variable** est un symbole qui représente une **quantité inconnue**. Les élèves connaissent déjà les variables utilisées dans les formules, par exemple surface = base x hauteur (S = bh). En outre, ils peuvent établir un rapport entre les variables et des éléments qui les touchent de près qui changent au fil du temps, par exemple leur taille. Certaines lettres utilisées comme variables peuvent être déroutantes pour les élèves car elles ont plus d'une seule signification. Par exemple, « x » peut être confondu avec le symbole de la multiplication ou « *m* » peut être confondu avec le symbole du mètre. Au moment de la lecture à haute voix, il est important d'exprimer des expressions telles que $3c$ comme étant un « nombre multiplié par 3 » ou « 3 fois *c* ». L'utilisation de contextes pourrait aider à éviter la confusion quant à l'ordre des variables au moment de transcrire une **expression** ou une **équation**. Par exemple, s'il y a six calepins (*c*) pour chaque élève (*e*), ils devraient écrire : $c = 6e$ au lieu de $e = 6c$.

L'expérience dans la représentation des régularités aidera les élèves à comprendre la différence entre les expressions et les équations. Une expression est une phrase mathématique composée de nombres ou de variables. Une équation est un énoncé établissant que deux expressions sont égales. La principale différence entre une expression et une équation est que cette dernière exprime l'égalité. Par exemple : « $3 + 4 = 7$ » est une équation, « $3 + y = 7$ » est une équation algébrique, et « $y + 3$ » est une expression. Dans une expression, la variable peut représenter n'importe quel nombre : $2n + 12$. Dans une équation, la variable ne peut avoir qu'une seule valeur : $2n = 12$. Il importe que les élèves comprennent qu'une équation comme « $x + 6 = 10$ » est équivalente à « $10 = x + 6$ ». Chaque côté de l'équation a la même valeur. Un **coefficient** est une quantité (habituellement une constante numérique) qui est multipliée par une autre quantité la suivant dans une expression ou une équation; par exemple, dans l'équation algébrique « $2p = 10$ », le coefficient est 2.

Des équations qui comportent plusieurs variables, par exemple $b = 2n - 1$, peuvent se vérifier pour diverses valeurs. Ainsi, à chaque valeur de *n* est associée une valeur de *b* correspondante. C'est aussi le cas de l'expression $2n - 1$ alors que $2a - 1 = 7$ se vérifie uniquement pour une valeur de « *a* ».
Le signe d'égalité est un symbole qui indique que la quantité du côté gauche du signe est la même que la quantité du côté droit. Les élèves devraient pouvoir évaluer les expressions si on leur fournit une valeur. Ils devront aussi créer des tableaux de valeurs lorsqu'on leur donne plusieurs valeurs dans une expression.

RAS : **PR4 : Expliquer la différence entre une expression et une équation.**
[C, L]
PR5 : Évaluer une expression dont la valeur de la variable (ou des variables) est donnée.
[L, R]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

PR4

- Identifier et fournir un exemple d'un terme constant, d'un coefficient numérique et d'une variable dans une expression et dans une équation.
- Expliquer ce qu'est une variable et l'usage dont on en fait dans une expression donnée.
- Fournir un exemple d'une expression et un exemple d'une équation, et expliquer en quoi elles se ressemblent et en quoi elles diffèrent.

PR5

- Substituer une valeur à l'inconnue dans une expression donnée, et évaluer cette expression.

RAS : **PR4 : Expliquer la différence entre une expression et une équation.**
[C, L]
PR5 : Évaluer une expression dont la valeur de la variable (ou des variables) est donnée.
[L, R]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Encourager les élèves à décrire les régularités et les règles oralement et par écrit à l'aide de symboles algébriques.
- Leur donner l'occasion de lier les représentations concrètes et imagées aux représentations symboliques et de lier les représentations symboliques aux représentations imagées et concrètes.
- Présenter la notion d'expression algébrique en employant des modèles concrets ou de la vie de tous les jours. Par exemple, si on paie un tarif de base de 20 $ par mois pour son téléphone cellulaire, et qu'on débourse 0,90 $ pour chaque message texte, la facture mensuelle peut s'exprimer au moyen de l'expression « $20 + 0{,}90h$ ».

Activités proposées

- Demander aux élèves s'il est vrai que 3b - 1 est égal à 5 si certaines conditions sont respectées et à 29 dans d'autres cas. Les inviter à expliquer leur raisonnement.
- Écrire un ensemble d'équations et d'expressions algébriques sur des fiches. Créer une autre série de fiches avec les équivalents « verbaux » de ces équations et expressions. Distribuer aléatoirement les fiches et inviter les élèves à trouver la personne qui détient l'équivalent de la leur (p. ex., « $6k + 3$ » correspondrait à « trois fois plus que six fois un nombre). Les fiches peuvent également être utilisées dans un « jeu de concentration », où on en retourne deux à la fois et un joueur détermine si elles « correspondent ». Dans le cas contraire, elles sont remises à l'envers.
- Fournir aux élèves des expressions ou équations en forme algébrique, comme celles ci-dessous :

  $4p - 5 = b$ $\quad$ $4p - 5$

  $p + 5$ $\quad$ $4p - 5 = 55$

  - Demander aux élèves d'indiquer en quoi elles sont semblables et en quoi elles diffèrent. Ils devront ensuite indiquer lesquelles sont des équations et lesquelles sont des expressions.
  - Inviter les élèves à créer une histoire correspondant à chaque équation ou expression.
- Créer un tableau pour la classe avec les en-têtes suivants :

Expression algébrique	Expression littérale	Variable	Coefficient numérique	Constante
$3b - 1$	Un de moins que trois fois un nombre.	b	3	-1

  Inviter les élèves à ajouter des exemples au tableau tous les jours.
- Dire aux élèves qu'Alisha obtient 7 $ l'heure pour son travail de gardiennage. Elle reçoit un boni si elle doit garder après 22 h. L'expression « $7h + 3$ » représente ce qu'Alisha a gagné hier soir. Elle a gardé de 17 h 30 à 22 h 30. Quelle est la variable dans cette expression? Expliquer ce qu'elle représente. Qu'est-ce que le coefficient « 3 » représente dans l'expression? Combien d'argent Alisha a-t-elle gagné hier soir?

Matériel suggéré : jetons bicolores, carreaux algébriques, cubes à encastrer.

RAS : **PR4 : Expliquer la différence entre une expression et une équation.**
[C, L]
PR5 : Évaluer une expression dont la valeur de la variable (ou des variables) est donnée.
[L, R]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

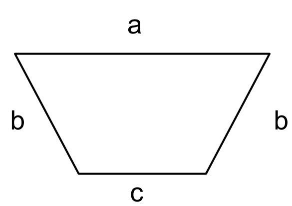
- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Évaluer les points suivants :
  a. $2k + 5$ où $k = \frac{1}{2}$
  b. $5 + 4m$ où $m = 4{,}2$
  c. $\frac{y}{4} + 22$ où $y = 60$
  d. $-3 + 5q$ où $q = 2$

- Demander aux élèves d'écrire une expression de la façon la plus simple possible pour représenter le périmètre de la figure ci-dessous :



- Déterminer quelles paires d'expressions représentent les plus grandes valeurs si $p = 8$.
  a. $p + 7$ $2p$
  b. $10 - p$ $8 \div p$
  c. $3p - 12$ $2 + 2p$
- Demander aux élèves d'expliquer les expressions et les équations en mots, d'une manière semblable au tableau utilisé dans « Activités proposées ».

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS : **PR6 : Modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires à une étape de la forme *x* + *a* = *b* (où *a* et *b* sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique.** [L, RP, R, V]
[C] Communication **[T]** Technologie **[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation **[L]** Liens **[R]** Raisonnement **[CE]** Calcul mental et estimation

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
PR3 Représenter des généralisations provenant de relations numériques à l'aide d'équations ayant des lettres pour variables. **PR4** Démontrer et expliquer la signification de maintien de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique.	**PR6** Modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires à une étape de la forme *x* + *a* = *b* (où *a* et *b* sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique.	**PR2** Modéliser et résoudre des problèmes à l'aid d'équations linéaires des formes suivantes : $ax = b$ $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ $ax + b = c$ $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$ $a(x + b) = c$ où *a*, *b* et *c* sont des entiers relatifs.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

Pour résoudre des **équations à une étape** sous la forme x + a = b, a et b peuvent être des entiers relatifs. Cependant, pour résoudre des équations linéaires exigeant une multiplication ou une division, seuls des nombres entiers doivent être utilisés car ces opérations utilisant des entiers relatifs seront abordées en 8e année.

On peut résoudre une équation linéaire à une étape en faisant appel à plusieurs méthodes : **inspection**, **essai méthodique** (supposer et vérifier), **réécriture de l'équation** et **création des modèles** au moyen de tuiles algébriques et d'illustrations de balances permettant de montrer l'égalité. On doit encourager les élèves à choisir la méthode la plus appropriée pour résoudre un problème donné. À ce niveau, on doit mettre l'accent sur la résolution du problème de façon **concrète**, **imagée** et **symbolique**.

- **De façon concrète :** Les élèves doivent être à l'aise de représenter des entiers relatifs à l'aide des tuiles algébriques et continuer de le faire au moment de modéliser une équation d'addition et de soustraction. Le principe zéro est un aspect important pour déterminer l'égalité entre les deux côtés.
- **De façon imagée :** On doit encourager les élèves à utiliser des modèles concrets au moment de résoudre des problèmes et ensuite à dessiner des illustrations de leurs modèles afin de passer du mode concret au mode imagé.
- **De façon symbolique :** Les élèves devraient connaître des procédés tels que l'addition et la soustraction d'une même valeur des deux côtés d'une équation et comprendre pourquoi l'égalité est maintenue.

Il est bénéfique que les élèves reconnaissent les situations qui leur permettent de développer et d'appliquer leurs compétences de résolution de problèmes. Les élèves devraient envisager au préalable ce qui peut constituer une solution raisonnable au problème et être conscients qu'une fois la solution trouvée, on peut en vérifier l'exactitude par la **substitution** dans l'équation initiale.

RAS : **PR6 : Modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires à une étape de la forme $x + a = b$ (où a et b sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique.**
[L, RP, R, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Représenter un problème donné sous forme d'une équation linéaire et le résoudre à l'aide de matériel concret, ex. : des jetons ou des carreaux algébriques.
- Tracer une représentation visuelle des étapes requises pour résoudre une équation linéaire.
- Résoudre un problème donné à l'aide d'équations linéaires.
- Vérifier la solution d'une équation linéaire donnée à l'aide de matériel concret et de diagrammes.
- Substituer la solution possible à la variable dans une équation linéaire donnée pour en vérifier l'égalité.

RAS : **PR6 : Modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires à une étape de la forme $x + a = b$ (où a et b sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique.**
[L, RP, R, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- L'utilisation d'une balance est particulièrement utile pour illustrer l'importance d'additionner ou de soustraire des valeurs identiques de chaque côté de manière à maintenir l'égalité. Le site Web de la National Library of Virtual Manipulatives propose une activité pour explorer l'emploi des balances (http://nlvm.usu.edu/fr/nav/category_g_3_t_2.html, en francais).
- Demander aux élèves de quelles autres manières une équation peut être écrite. Par exemple, considérer comment on peut écrire l'équation a + 9 = 14. (14 - 9 = a). C'est en réécrivant les équations que les élèves arriveront à comprendre leur résolution par l'entremise de méthodes plus structurées.
- Inviter les élèves à utiliser les tuiles algébriques pour représenter des équations telles que : $b + (-4) = 6$. Les élèves doivent utiliser des tuiles pour résoudre l'équation puis tracer le croquis des tuiles qu'ils ont utilisées. Cette démarche les aidera à passer du mode concret au mode imagé.
- Comme activité d'enrichissement, on peut aussi explorer la méthode qui consiste à masquer un élément. Ainsi, dans l'équation $p + (-5) = 25$, on masque p et on se pose la question suivante : « Quel nombre, additionné à (-5), permet d'obtenir 25? »

Activités proposées

- Placer un certain nombre de jetons à l'intérieur d'une petite enveloppe. À l'extérieur de l'enveloppe, écrire une variable, par exemple W. Écrire une équation telle que :

$$\boxed{\text{W}} + 3 = 7$$

  Où la variable W représente le nombre de jetons à l'intérieur de l'enveloppe. Demander aux élèves de trouver le nombre de jetons de façon à ce que l'équation se vérifie, puis les inviter à vérifier en consultant le contenu de l'enveloppe.
- Inviter les élèves à travailler en équipe de deux pour écrire des équations sous la forme x + a = b (où a et b sont des entiers relatifs). Essayer les critères suivants :
  - a est un nombre négatif;
  - a et b sont tous deux des nombres négatifs (ou positifs);
  - a est un nombre positif et b est un nombre négatif.

- Inviter les élèves à utiliser une calculatrice pour explorer quelles touches ils pourraient utiliser pour répondre à des questions telles que $60 \div b = 12$.

Matériel suggéré : tuiles algébriques, balance

RAS : **PR6 : Modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires à une étape de la forme *x* + *a* = *b* (où *a* et *b* sont des nombres entiers), de façon concrète, imagée et symbolique.**
[L, RP, R, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Demander aux élèves d'expliquer de quelle manière trouver la valeur de *b* dans les équations suivantes :
  a. $b + 8 = -13$
  b. $(-6) - b = 81$
  c. $154 + b = 340$
  Demander aux élèves d'indiquer si, selon eux, il n'y a qu'une seule valeur possible pour x dans chaque équation ou si d'autres valeurs peuvent être attribuées à cette variable. Les inviter à créer une représentation imagée des étapes requises pour trouver la valeur de *b* et à vérifier leur réponse en la substituant dans l'équation originale.
- Demander aux élèves d'indiquer quel nombre entier est caché dans chaque enveloppe de façon à ce que l'équation se vérifie.

  $\boxed{m} + 2 = 12$

  Leur demander d'écrire l'équation à nouveau de façon à supprimer le nombre 2 du côté gauche, tout en maintenant l'égalité. Les inviter à déterminer la valeur de « *m* » en faisant un partage.
- Résoudre chaque équation à l'aide de tuiles algébriques et par la méthode de l'inspection. Vérifier chaque solution en procédant à une substitution.
  a. $c + 4 = 9$ b. $n - 3 = 8$

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS : **PR7 : Modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires des formes suivantes :**
ax + b = c
ax = b
$\frac{x}{a}$ = *b*, *a* ≠ 0 (où *a*, *b*, et *c* sont des nombres entiers positifs),
de façon concrète, imagée et symbolique.
[L, R, RP, V]

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
	PR7 Modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires des formes suivantes : • $ax + b = c$ • $ax = b$ • $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ (où *a*, *b*, et *c* sont des nombres entiers positifs), de façon concrète, imagée et symbolique.	**PR2** Modéliser et résoudre des problèmes à l'aid d'équations linéaires des formes suivantes : $ax = b$ $\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ $ax + b = c$ $\frac{x}{a} + b = c, a \neq 0$ $a(x + b) = c$ où *a*, *b* et *c* sont des entiers relatifs.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Pour que les élèves arrivent à résoudre des **équations linéaires** prenant les formes ***ax + b = c; ax = b;*** **$\frac{x}{a}$ = *b*, a ≠ 0**, ils doivent comprendre la notion d'**équilibre** ou de « déplacement d'un côté à l'autre » en utilisant des opérations inverses. Ce procédé permet de préserver l'équilibre et l'égalité (côté gauche = côté droit). Afin de trouver la variable dans les équations sous la forme de « *ax* + *b* = *c* », les élèves doivent effectuer un **processus d'élimination en deux étapes** (contrairement aux autres types d'équation, qui n'en requièrent qu'une). Pour atteindre le présent résultat, on ne se servira que de nombres entiers pour a, b et c.

La résolution de problèmes est une compétence importante que les élèves doivent comprendre et développer. On rencontre en effet dans la vie de tous les jours des formules et des équations qu'ils devront résoudre en utilisant et en appliquant ces connaissances.

L'usage de diagrammes et de matériel concret pour démontrer la façon de trouver « *x* » constitue un tremplin naturel vers la compréhension par les élèves des étapes requises pour isoler la variable. C'est après avoir procédé à cette exploration qu'ils seront à même de trouver « *x* » dans des équations linéaires et consigner le processus employé pour y arriver.

Les élèves devraient tenter d'envisager à l'avance des solutions raisonnables, et être conscients qu'une fois la réponse trouvée, celle-ci peut être vérifiée par l'entremise d'une substitution dans l'équation originale.

RAS : **PR7 : Modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires des formes suivantes :**
ax + b = c
ax = b
$\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ **(où *a*, *b*, et *c* sont des nombres entiers positifs),**
de façon concrète, imagée et symbolique.
[L, R, RP, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuves vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Modéliser un problème donné à l'aide d'une équation linéaire et le résoudre à l'aide de matériel concret, ex. : des jetons, des carreaux algébriques.
- Tracer une représentation visuelle des étapes utilisées pour résoudre une équation linéaire.
- Résoudre un problème donné à l'aide d'équations linéaires et noter le processus.
- Vérifier la solution d'une équation linéaire à l'aide de matériel concret et de diagrammes.
- Substituer la solution d'une équation à la variable dans l'équation linéaire originale pour en vérifier l'égalité.

RAS : **PR7 : Modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires des formes suivantes :**
ax + b = c
ax = b
$\frac{x}{a}$ **= *b*, *a* ≠ 0 (où *a*, *b*, et *c* sont des nombres entiers positifs),**
de façon concrète, imagée et symbolique.
[L, R, RP, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves en matière de nombres.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Inviter les élèves à utiliser du matériel (carreaux algébriques, balances, etc.) pour modéliser et illustrer sur un diagramme les notions d'équilibre et de préservation de l'égalité en guise de tremplin vers la formulation, la résolution et, ultimement, la substitution de solutions écrites. En suivant cette progression, les élèves seront à même de trouver *x* dans une équation linéaire et de consigner le processus suivant : $3x + 2 = 8$.
$$3x + 2 - \mathbf{2} = 8 - \mathbf{2}$$
$$\frac{3x}{3} = \frac{6}{3}$$
$$x = 2$$
- Inviter les élèves à envisager à l'avance ce que pourrait être une solution raisonnable, et leur faire réaliser qu'une fois la réponse trouvée, on pourra la vérifier en procédant à une substitution dans l'équation originale.
Vérifier : $3x + 2 = 8$, où $x = 2$
$$3(2) + 2 = 8$$
$$6 + 2 = 8$$
$$8 = 8$$
- Employer la méthode qui consiste à masquer un élément pour favoriser la compréhension du processus d'élimination d'une étape. Par exemple, donner l'équation « $4m + 4 = 20$ », « masquer » le « $4m$ » et se demander « quelle quantité ajoutée à 4 = 20? ». Comme cette quantité est 16, se demander « $4 \times$ quel nombre $= 16$? ». Rappeler que $4 \times 4 = 16$, donc, $m = 4$.

Activités proposées

- Distribuer à des paires d'élèves des fiches sur lesquelles des équations à une et à deux étapes sont présentées de manière imagée, symbolique et concrète. Inviter les élèves à trouver les fiches correspondantes. En guise d'enrichissement, les inviter à créer leurs propres fiches.
- Fournir une représentation imagée de la résolution étape par étape d'une équation donnée. Inviter les élèves à créer un équivalent symbolique de chacune des étapes. En guise d'enrichissement, on peut fournir toutes les étapes sauf celle menant à la réponse, de manière à ce que les élèves puissent trouver le coefficient en illustrant leur raisonnement de façon tant imagée que symbolique.

Matériel suggéré : jetons, carreaux algébriques, cubes à encastrer, balance

RAS : **PR7 : Modéliser et résoudre des problèmes qui peuvent être représentés par des équations linéaires des formes suivantes :**
$ax + b = c$
$ax = b$
$\frac{x}{a} = b, a \neq 0$ **(où *a*, *b*, et *c* sont des nombres entiers positifs),**
de façon concrète, imagée et symbolique. [L, R, RP, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

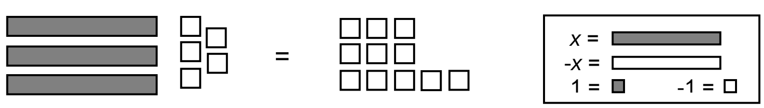
Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage; comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Demander aux élèves de résoudre les problèmes suivants à l'aide de tuiles algébriques, puis de représenter les étapes qu'ils ont suivies au moyen de dessins :
  a. i) $\frac{x}{2} + 1 = 5$ ii) $2x = 16$ iii) $4x + 8 = 40$
  b. Demander aux élèves de dire ce qu'ils ont remarqué à propos des réponses à chacune des équations ci-dessus.
  c. Demander aux élèves d'analyser les trois équations afin de déterminer pourquoi elles produisent de telles solutions
- Fournir aux élèves un dessin de tuiles algébriques comme celui illustré ci-dessous, et leur demander d'écrire l'équation représentée. Les inviter à résoudre l'équation, puis à dessiner et à consigner les étapes qu'ils ont suivies.



- Dire aux élèves : on a donné à Suzanne l'équation « $5j + 7 = 22$ » en lui demandant de trouver la valeur de « *j* ». Elle a répondu « *j* = 15 », mais elle a eu tort. Expliquer son erreur et comment on pourrait corriger son raisonnement pour arriver à la bonne réponse.
- Fournir aux élèves une équation écrite en mots. Par exemple, « quatre de plus que le double d'un nombre donne quinze ».
  a. Écrire l'équation au moyen de symboles ($2v + 4 = 15$, ou $4 + 2v = 15$).
  b. Utiliser des tuiles pour résoudre l'équation.
  c. Vérifier la solution en procédant par substitution.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS: **SS1 : Démontrer une compréhension de cercle en:**
- **décrivant les relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence de cercles;**
- **établissant la relation entre la circonférence et pi;**
- **déterminant la somme des angles au centre d'un cercle;**
- **construisant des cercles d'un rayon ou d'un diamètre donné;**
- **résolvant des problèmes qui comportent des rayons, des diamètres et (ou) des circonférences de cercles.**

[C, L, R, V]

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

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
SS1 Démontrer une compréhension d'angle en: identifiant des exemples d'angles dans l'environnement; classifiant des angles selon leur mesure; estimant la mesure de différents angles en utilisant des angles de 45°, de 90° et de 180° comme angles de référence; déterminant la mesure des angles en degrés; dessinant et en étiquetant des angles lorsque leur mesure est donnée. **SS2** Démontrer que la somme des angles intérieurs d'un : triangle est égale à 180°;quadrilatère est égale à 360°. **SS3** Développer et appliquer une formule pour déterminer : le périmètre de polygones; l'aire de rectangles; le volume de prismes droits à base rectangulaire.	**SS1** Démontrer une compréhension de cercle en : • décrivant les relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence de cercles; • établissant la relation entre la circonférence et pi; • déterminant la somme des angles au centre d'un cercle; • construisant des cercles d'un rayon ou d'un diamètre donné; • résolvant des problèmes qui comportent des rayons, des diamètres et (ou) des circonférences de cercles.	**SS3** Déterminer l'aire de la surface de : prismes droits à base rectangulaire; prismes droits à base triangulaire; cylindres droits afin de résoudre des problèmes. **SS4** Élaborer et appliquer des formules permettant de déterminer le volume de prismes droits et de cylindres droits.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Un cercle est une figure plane (deux dimensions) dont tous les points sont à égale distance d'un point donné appelé le **centre** du cercle (Cathcart 1997, p. 185). Le **rayon** est la distance entre le centre du cercle et le pourtour du cercle, alors que le **diamètre** est le segment de droite qui joint deux points d'extrémité d'un cercle en passant par son centre. La **circonférence** d'un cercle est la distance autour d'un cercle, ou son périmètre.

Les élèves doivent comprendre que le rapport de la circonférence au diamètre $\frac{C}{d}$ est constant pour tous les cercles et que l'on utilise la lettre grecque π **(pi)** pour représenter la valeur de ce rapport. Pi (π) est un nombre irrationnel; il s'agit d'un nombre décimal non périodique et non fini qui ne peut être exprimé par une fraction (π = 3,1415926535897932384626433832795...). La valeur approximative de π est souvent arrondie à 3,14 même si la plupart des calculatrices sont dotées d'une touche π. Toutefois, aux fins d'estimations plus approximatives, les élèves peuvent utiliser 3 comme valeur de π.

Lorsqu'on mesure la circonférence, le rayon et le diamètre d'un cercle, l'attribut visé est la longueur; il convient donc d'utiliser des unités comme le millimètre, le centimètre et le mètre. La somme des angles centraux d'un cercle correspond quant à elle à l'attribut d'angle; l'unité de mesure appropriée est le degré.

RAS: **SS1 : Démontrer une compréhension de cercle en:**
- **décrivant les relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence de cercles;**
- **établissant la relation entre la circonférence et pi;**
- **déterminant la somme des angles au centre d'un cercle;**
- **construisant des cercles d'un rayon ou d'un diamètre donné;**
- **résolvant des problèmes qui comportent des rayons, des diamètres et (ou) des circonférences de cercles.**

[C, L, R, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuve vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Illustrer et expliquer que le diamètre d'un cercle donné est égal au double de son rayon.
- Illustrer et expliquer que la circonférence d'un cercle donné est approximativement le triple de son diamètre.
- Expliquer que pour tout cercle, pi est le rapport de la circonférence au diamètre $\frac{C}{d}$, dont la valeur est approximativement égale à 3,14.
- Expliquer, à l'aide d'une illustration, que la somme des angles au centre de tout cercle est égale à 360°.
- Tracer un cercle dont le rayon ou le diamètre est donné, avec ou sans l'aide d'un compas.
- Résoudre un problème contextualisé donné comportant des cercles.

RAS: **SS1 : Démontrer une compréhension de cercle en:**
- **décrivant les relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence de cercles;**
- **établissant la relation entre la circonférence et pi;**
- **déterminant la somme des angles au centre d'un cercle;**
- **construisant des cercles d'un rayon ou d'un diamètre donné;**
- **résolvant des problèmes qui comportent des rayons, des diamètres et (ou) des circonférences de cercles.**

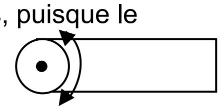
[C, L, R, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.
- Faire appel à des activités d'exploration pour déterminer la valeur de π.
- Faire le lien entre la circonférence des cercles et le périmètre des polygones.
- Élaborer les formules $C = \pi d$ et $C = 2\pi r$ une fois que la valeur de π a été déterminée; les élèves doivent se servir de ces formules pour résoudre des problèmes d'application.
- Insister sur l'établissement par les élèves de lien entre les représentations concrètes, imagées et symboliques lors de l'exploration des propriétés des cercles.
- Inviter les élèves à justifier les stratégies qu'ils utilisent pour résoudre les problèmes comportant des cercles et à critiquer les stratégies utilisées par les autres.
- Se servir de documentation pour susciter la réflexion des élèves en ce qui concerne les cercles et leurs propriétés; on peut notamment penser à l'ouvrage intitulé *Sir Cumference and the Dragon of Pi*, de Cindy Neuschwander.
- Inviter les élèves à construire (dessiner) des cercles de tailles différentes au moyen de divers outils (compas, crayon et ficelle, logiciel de géométrie, etc.). Envisager la possibilité d'utiliser un type de compas non conventionnel qui ressemble à une règle qui tourne autour d'un cercle à une extrémité. Il suffit de tenir le centre de ce cercle en place, puis d'insérer la mine d'un crayon dans un des orifices de la « règle » (le rayon). Cet outil est plus facile à utiliser pour la plupart des élèves, puisque le crayon est tenu à une distance constante du centre.



Activités proposées

- Examiner le concept de π en mesurant et en consignant la valeur de $\frac{C}{d}$ pour un certain nombre d'objets circulaires. À cette fin, les élèves peuvent apporter des contenants ronds de la maison. Cette activité peut être effectuée en groupes et les résultats sont ensuite présentés à la classe. On peut se servir d'une ficelle comme outil de mesure. Il est utile d'effectuer une activité semblable portant sur des cercles beaucoup plus grands.
- Rassembler une série de contenants circulaires et demander aux élèves de regrouper ensemble ceux dont la circonférence est à peu près égale à la hauteur, ceux dont la circonférence est inférieure à la hauteur et ceux dont la circonférence est supérieure à la hauteur. Leur demander d'expliquer leurs choix puis de mesurer afin d'en confirmer l'exactitude.
- Inviter les élèves à explorer les angles de blocs-formes en considérant le principe selon lequel la somme des angles intérieurs d'un cercle est 360˚.
- Inviter les élèves à explorer les angles de tangrams en considérant le principe selon lequel la somme des angles intérieurs d'un cercle est 360˚.
- Inviter les élèves à découper un quadrilatère, à détacher ses quatre angles et à les placer ensemble. Quelle est la mesure des quatre angles ensemble? (360 °) Quel lien peut-on établir avec les angles intérieurs des cercles?
- Parler des raisons pour lesquelles il est difficile de dessiner un cercle parfait sans employer un quelconque outil.

Matériel suggéré : rapporteur d'angles, compas, divers objets circulaires, ficelle, règles, blocs-formes, tangrams

RAS: **SS1 : Démontrer une compréhension de cercle en:**
- **décrivant les relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence de cercles;**
- **établissant la relation entre la circonférence et pi;**
- **déterminant la somme des angles au centre d'un cercle;**
- **construisant des cercles d'un rayon ou d'un diamètre donné;**
- **résolvant des problèmes qui comportent des rayons, des diamètres et (ou) des circonférences de cercles.**

[C, L, R, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

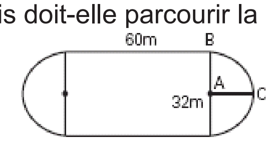
Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

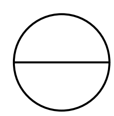
L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Demander aux élèves de choisir la meilleure estimation de la circonférence d'un cercle dont le rayon est 3,5 cm : 10,5 cm, 21 cm ou 42 cm. Demander aux élèves de justifier leur choix.
- Dire aux élèves : l'école d'Alice a une piste de course qui est semi-circulaire à chaque extrémité, comme le montre l'illustration. Les droits mesurent 60 mètres, et la piste présente une largeur de 32 mètres. Environ combien de fois doit-elle parcourir la piste pour courir une distance de 2 km?



- Dire aux élèves : Les parents de Georges font l'achat d'une nouvelle table de salle à manger circulaire. Ils désirent qu'elle soit assez grande pour permettre à 12 personnes d'y prendre place alors que chaque personne a besoin de 60 cm autour de la circonférence de la table.
  a. Demander aux élèves quel doit être le diamètre de la table. Quelle serait la différence du diamètre si les parents de Georges décidaient de réduire l'espace de chaque place à 45 cm?
  b. Demander aux élèves, si chaque personne a besoin de seulement 45 cm autour de la table, quelles doivent être les dimensions minimales de la salle à manger si chaque chaise nécessite au moins 80 cm d'espace libre entre la table et le mur le plus près afin de permettre aux personnes d'accéder facilement à leur place. Demander aux élèves quelles hypothèses ils ont formulées.
- Inviter les élèves à construire des cercles qui respectent les critères suivants :
  - Un cercle ayant un rayon de 3 cm.
  - Un cercle ayant un diamètre de 8 cm.
- Demander aux élèves : Si on connaît le rayon, que doit-on faire pour déterminer le diamètre? Si on connaît le diamètre, que doit-on faire pour déterminer le rayon?
- Estimer le nombre de battements des bras nécessaire pour que Catherine nage tout autour de la piscine si elle a dû en mettre 30 pour traverser à la nage une piscine circulaire à sa partie la plus large.



SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS: **SS2 : Développer et appliquer une formule pour déterminer l'aire de:** • **triangles;** • **parallélogrammes;** • **cercles.** [L, RP, R, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
SS3 Développer et appliquer une formule pour déterminer : le périmètre de polygones; l'aire de rectangles; le volume de prismes droits à base rectangulaire.	**SS2** Développer et appliquer une formule pour déterminer l'aire de : • triangles; • parallélogrammes; • cercles.	**SS3** Déterminer l'aire de la surface : de prismes droits à base rectangulaire; de prismes droits à base triangulaire; de cylindres droits; pour résoudre des problèmes. **SS4** Élaborer et appliquer des formules permettant de déterminer le volume de prismes droits et de cylindres droits.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

L'**aire** peut être définie comme une mesure de l'espace à l'intérieur d'une région ou le nombre d'« unités » carrées nécessaires pour couvrir une région. Lorsqu'on utilise une méthode de mesure, comme l'aire, il est important de discuter des similarités entre les différentes mesures pour en favoriser la compréhension : il faut d'abord déterminer l'**attribut** devant être mesuré, puis choisir une unité pertinente et finalement comparer cette unité avec l'objet étant mesuré (NCTM, 2000, p. 171). Une des idées clés sous-jacentes à la compréhension de la notion de l'aire est l'attribut de **conservation** : un objet conserve sa taille lorsque son orientation est modifiée ou quand il est remanié par une subdivision quelconque. Les formules servant à déterminer l'aire de formes à deux dimensions constituent une méthode pour mesurer l'aire en n'utilisant que les mesures de longueur (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 230). Il existe un lien entre l'aire des rectangles, des parallélogrammes, des triangles et des cercles, l'aire des rectangles servant de base à l'aire des autres formes à deux dimensions.

Parallélogrammes

- Les élèves devraient comprendre que l'aire d'un parallélogramme est identique à l'aire d'un rectangle dont la base et la hauteur sont les mêmes que celles du parallélogramme. Les élèves devraient être en mesure de déterminer la base ou la hauteur, si l'aire et l'autre dimension sont connues, et comprendre que l'aire de divers parallélogrammes peut être la même.

Triangles

- Les élèves devraient voir que l'aire d'un triangle représente tout juste la moitié de l'aire d'un parallélogramme qui lui est apparenté. Ils devraient aussi pouvoir établir un lien entre cette notion et la relation qui existe entre la formule d'un parallélogramme et celle d'un triangle. Les élèves peuvent se servir de cette relation pour déterminer l'aire de triangles simples. Les élèves devraient comprendre que, dans la mesure où la base et la hauteur sont les mêmes, l'aire de formes visuellement différentes sera la même.

Cercles

- Les élèves devraient élaborer la formule de l'aire d'un cercle en cherchant à établir un lien entre un cercle, qui est découpé en sections égales, et un parallélogramme. Le travail de recherche qu'effectuent les élèves pour estimer l'aire des cercles en utilisant le carré du rayon comme **référence** sert également de base pour élaborer la formule de l'aire d'un cercle.

RAS: **SS2 : Développer et appliquer une formule pour déterminer l'aire de:**
- **triangles;**
- **parallélogrammes;**
- **cercles.**

[L, RP, R, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuve vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Expliquer comment estimer l'aire d'un parallélogramme.
- Illustrer et expliquer comment on peut déterminer l'aire d'un parallélogramme à partir de l'aire d'un rectangle.
- Généraliser une règle générale permettant de concevoir une formule pour déterminer l'aire d'un parallélogramme.
- Appliquer une formule pour déterminer l'aire d'un parallélogramme donné.
- Expliquer comment estimer l'aire d'un triangle.
- Illustrer et expliquer comment on peut déterminer l'aire d'un triangle à partir de l'aire d'un rectangle.
- Généraliser une règle générale permettant de concevoir une formule pour déterminer l'aire d'un triangle.
- Appliquer une formule pour déterminer l'aire d'un triangle donné.
- Expliquer comment estimer l'aire d'un cercle.
- Illustrer et expliquer comment on peut déterminer l'aire d'un cercle à partir de l'aire d'un parallélogramme ou d'un rectangle.
- Généraliser une règle générale permettant de concevoir une formule pour déterminer l'aire des cercles.
- Appliquer une formule pour déterminer l'aire d'un cercle donné.
- Résoudre un problème donné ayant trait à l'aire de triangles, de parallélogrammes et (ou) de cercles

RAS: **SS2 : Développer et appliquer une formule pour déterminer l'aire de:**
- **triangles;**
- **parallélogrammes;**
- **cercles.**

[L, RP, R, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

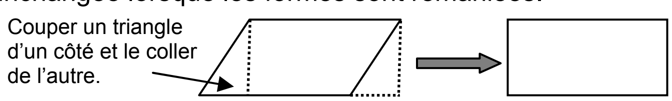
Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

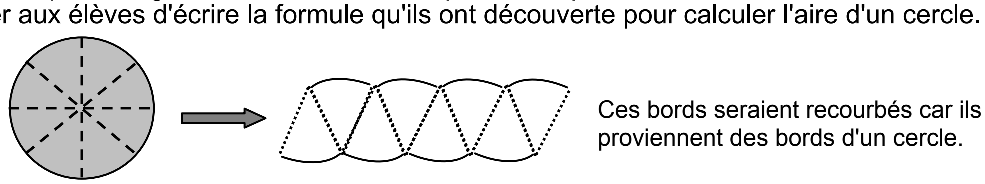
- Demander aux élèves d'élaborer des formules en mettant en pratique leurs connaissances sur l'aire des rectangles et en remaniant la forme des triangles, des parallélogrammes et des cercles.
- Demander aux élèves de démontrer comment l'aire est conservée pour qu'ils sachent que l'aire demeure inchangée lorsque les formes sont remaniées.



- Fournir aux élèves différents types de triangles et de parallélogrammes lorsqu'ils conceptualisent l'aire de ces formes à deux dimensions.
- Donner le temps aux élèves d'établir un lien entre l'aire d'un rectangle et l'aire d'un parallélogramme. Leur demander ensuite de conceptualiser l'aire d'un triangle en faisant un lien avec l'aire d'un parallélogramme. Finalement, demander aux élèves de conceptualiser l'aire d'un cercle en transformant celui-ci en un parallélogramme ou un rectangle. Insister sur les liens qui existent entre les formules.
- Demander aux élèves d'estimer l'aire des parallélogrammes, des triangles et des cercles avant de la calculer.

Activités proposées

- Faire un rectangle flexible à l'aide de bâtonnets géométriques ou de bandes de carton et d'attaches parisiennes. Commencer à déformer (faire pencher) le rectangle. Demander aux élèves si l'aire du rectangle est différente. Continuer de faire pencher le rectangle jusqu'à ce que les élèves voient que l'aire a diminué. Discuter avec les élèves de la façon dont chaque déformation supplémentaire crée un nouveau parallélogramme ayant la même base que le rectangle initial, mais une hauteur moindre, faisant ainsi diminuer l'aire.
- Demander aux élèves de découper un cercle, de le plier en deux et de le plier de nouveau en deux trois autres fois de manière à créer la formule de l'aire d'un cercle. Les inviter à tracer une ligne foncée autour du cercle de façon à mettre la circonférence en évidence. Découper chaque section et aligner les morceaux afin de former un « parallélogramme » (voir ci-dessous). Le rayon du cercle représente la hauteur du parallélogramme et la base est représentée par la moitié de la circonférence = πr. Demander aux élèves d'écrire la formule qu'ils ont découverte pour calculer l'aire d'un cercle.



Matériel suggéré : papier quadrillé, Geo-strips®, Power Polygons®, géoplans

RAS: **SS2 : Développer et appliquer une formule pour déterminer l'aire de:**
- **triangles;**
- **parallélogrammes;**
- **cercles.**

[L, RP, R, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

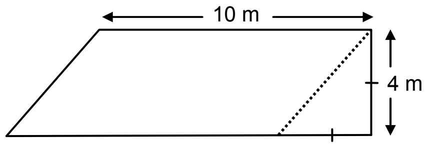
Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

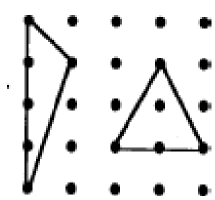
L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Demander aux élèves de tracer sur un papier quadrillé un parallélogramme dont l'aire est de 24 cm^2. Leur demander ensuite de créer trois autres parallélogrammes qui, bien que différents, auront une base de la même longueur et une aire identique.
- Dire aux élèves qu'un triangle et un parallélogramme ont la même base et la même hauteur. Expliquer comment il est possible de comparer l'aire de l'un et de l'autre. Utiliser des diagrammes pour expliquer.
- Estimer l'aire d'une assiette ronde dont le rayon est de 10 cm et expliquer son raisonnement. Écrire la formule de l'aire d'un cercle. Calculer l'aire d'une assiette. Montrer tous les calculs.
- Dire aux élèves qu'un lot à jardiner ayant la forme ci-dessous (trapézoïde) a été construit. L'aire totale du lot à jardiner sera-t-elle supérieure à 40 m^2? Expliquer son raisonnement. Calculer l'aire totale du lot à jardiner. Écrire la formule utilisée. Montrer tous les calculs.



- Demander aux élèves de créer sur un géoplan le plus possible de triangles différents ayant une aire de 2 cm^2. Les élèves devraient découvrir que tout triangle dont la base est de 4 et la hauteur, de 1, ou dont la base est de 2 et la hauteur, de 2, présentera cette aire.



SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS: **SS3 : Effectuer des constructions géométriques, y compris des:**
- **segments de droites perpendiculaires;**
- **segments de droites parallèles;**
- **médiatrices;**
- **bissectrices.**

[L, R, V]

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

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
SS4 Construire et comparer des triangles, y compris les triangles : scalènes, isocèles, équilatéraux, rectangles, obtusangles et acutangles orientés de différentes façons.	**SS3** Effectuer des constructions géométriques, y compris des : • segments de droites perpendiculaires; • segments de droites parallèles; • médiatrices; • bissectrices.	**SS5** Dessiner et interpréter les vues de dessus, de face et de côté d'objets à trois dimensions formés de prismes droits à base rectangulaire.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

« On peut déterminer ce qui rend les formes semblables ou différentes grâce à un ensemble de propriétés géométriques. Par exemple, les formes ont des côtés qui sont parallèles ou perpendiculaires, ou ni l'un ni l'autre. » (Van de Walle et Lovin, 2006, p. 179)

Les élèves doivent être en mesure de repérer les droites (ou **segments de droite**) qui sont **parallèles** ou qui sont **perpendiculaires** (se croisant à angle droit) dans des formes habituelles se trouvant dans le monde réel. Il peut s'agir de repérer les côtés parallèles de carrés, de rectangles, d'hexagones, de trapèzes et de parallélogrammes, ainsi que des paires de côtés adjacents qui sont perpendiculaires. Cette démarche devrait être associée à la reconnaissance des propriétés des différents **polygones**.

Les élèves doivent en arriver à comprendre la signification d'une bissectrice par analogie avec des mots courants ayant le même préfixe comme bicyclette, biplan et bivalves. On doit également mettre l'accent sur la construction à la fois de **bissectrices** et de **médiatrices** de segments de droite, ainsi que d'angles bissecteurs à l'aide d'un éventail de méthodes. Ces méthodes font appel à du papier à plier, un mira (miroir transparent), un compas et une règle. Les élèves doivent être en mesure de décrire comment chaque construction a été effectuée et d'aborder le rôle joué par la réflexion en présence de papier à plier et de miras.

Les élèves doivent être en mesure d'expliquer les similarités et les différences entre les bissectrices et les médiatrices. On doit également aborder la différence entre une **intersection** et une **bissectrice**.

RAS: **SS3 : Effectuer des constructions géométriques, y compris des:**
- **segments de droites perpendiculaires;**
- **segments de droites parallèles;**
- **médiatrices;**
- **bissectrices.**

[L, R, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuve vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Décrire des exemples de segments de droites parallèles, de segments de droites perpendiculaires, de médiatrices et de bissectrices dans l'environnement.
- Identifier les segments de droites parallèles ou perpendiculaires qui apparaissent dans un diagramme donné.
- Tracer un segment de droite perpendiculaire à un autre segment de droite, et expliquer comment on sait qu'ils sont perpendiculaires.
- Tracer un segment de droite parallèle à un autre segment de droite, et expliquer comment on sait qu'ils sont parallèles.
- Tracer la bissectrice d'un angle donné de plus d'une façon et vérifier la congruence des angles ainsi obtenus.
- Tracer la médiatrice d'un segment de droite donné de plus d'une façon et en vérifier le résultat obtenu.

RAS: **SS3 : Effectuer des constructions géométriques, y compris des:**
• segments de droites perpendiculaires;
• segments de droites parallèles;
• médiatrices;
• bissectrices.
[L, R, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Inviter les élèves à représenter concrètement des droites parallèles ou perpendiculaires, ou une variété d'angles, y compris des angles droits, au moyen de bâtonnets géométriques, de cure-dents ou de pailles.
- Enseigner aux élèves à construire des médiatrices de segments de droite et des bissectrices à l'aide d'un éventail de méthodes, notamment le pliage de papier et l'utilisation de miras et de compas.

Activités proposées

- Demander aux élèves de trouver un bloc-forme ou un polygone de plastique montrant :
  - des côtés parallèles et aucun angle droit;
  - des côtés parallèles et des angles droits.
- Inviter les élèves à disposer deux pailles, deux cure-dents ou deux bâtonnets géométriques pour former différentes configurations (d'abord en estimant, puis en vérifiant) :
  - parallèles l'une à l'autre;
  - se croisant;
  - perpendiculaires au point d'extrémité d'une paille;
  - perpendiculaires aux points d'extrémité de chaque paille;
  - une paille étant perpendiculaire à l'autre paille et formant une bissectrice;
  - une paille étant perpendiculaire à l'autre paille, mais non aux points d'extrémité et sans former une bissectrice;
  - une paille formant une bissectrice à l'autre paille, mais sans être perpendiculaire;
  - chaque paille formant une bissectrice à l'autre paille, mais sans être perpendiculaire;
  - une paille formant une bissectrice à l'autre paille, en étant perpendiculaire;
  - chaque paille formant une bissectrice à l'autre paille, en étant perpendiculaire.
- Inviter les élèves à écrire en majuscules les lettres de l'alphabet qui sont formées uniquement de segments de droite. Leur demander de trouver des exemples de bissectrices de segments, de segments perpendiculaires et de médiatrices.

Matériel suggéré : Miras®, Geo-strips®, papier calque, géoplans, papier quadrillé ou à points, compas et règle, ou logiciel tel que Geometer's Sketchpad®

RAS: **SS3 : Effectuer des constructions géométriques, y compris des:**
- **segments de droites perpendiculaires;**
- **segments de droites parallèles;**
- **médiatrices;**
- **bissectrices.**

[L, R, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

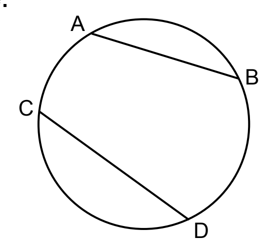
Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation
- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

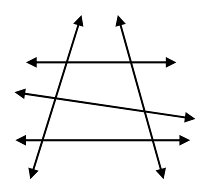
L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Tracer un segment de droite d'environ 10 cm de longueur. Construire la médiatrice de ce segment et expliquer la méthode suivie.
- Tracer un angle aigu. Construire la bissectrice. Expliquer la méthode.
- Construire les médiatrices de la droite AB et de la droite CD. Ces médiatrices, si elles sont tracées correctement, doivent se croiser au centre du cercle.



- Parler de la différence entre une bissectrice et une médiatrice.
- Décrire une situation où on peut parler à la fois d'une bissectrice d'angle et d'une bissectrice de droite.
- Dessiner un segment de droite d'environ 10 cm. Construire un segment de droite parallèle. Expliquer la méthode employée.
- Repérer les droites parallèles dans le diagramme suivant.



SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation
- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS: **SS4 : Identifier et tracer des points dans les quatre quadrants d'un plan cartésien en utilisant des paires ordonnées composées de nombres entiers.** [C, L, V]	
[C] Communication **[T]** Technologie **[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement **[CE]** Calcul mental et estimation

Portée et séquence des résultats

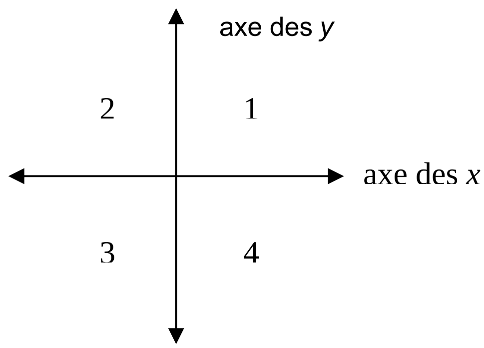
6e année	7e année	8e année
SS8 Identifier et tracer des points dans le premier quadrant d'un plan cartésien dont les paires ordonnées sont composées de nombres entiers positifs.	**SS4** Identifier et tracer des points dans les quatre quadrants d'un plan cartésien en utilisant des paires ordonnées composées de nombres entiers.	**PR1** Tracer et analyser le graphique de relations linéaires à deux variables.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

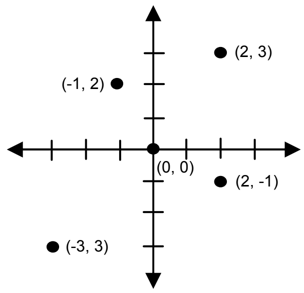
Questions d'orientation

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

Les élèves doivent inscrire des points de données dans les quatre **quadrants**. Les **paires ordonnées** de nombres entiers représentent des positions dans un **plan cartésien** à quatre quadrants. L'échelle de l'axe sera déterminée en fonction de l'ordre de grandeur des **coordonnées**. Les élèves devraient être exposés à une variété d'échelles, notamment celles présentant des intervalles de 1, de 2, de 5 et de 10 unités.



Les élèves devraient comprendre :
- qu'un nombre négatif comme première coordonnée indique que le point est à la gauche de l'**axe vertical**;
- qu'un nombre négatif comme deuxième coordonnée indique que le point est sous l'**axe horizontal**;
- que les coordonnées du point d'intersection entre les deux axes est (0, 0) et que ce point est connu sous le nom d'**origine**;
- que la position d'un point sur une grille est donnée par ses **coordonnées**, le premier nombre représentant la coordonnée horizontale et le second, la coordonnée verticale de ce point.



Exemples de situations pouvant être modélisées à l'aide de graphiques à quatre quadrants :
- les températures maximales et minimales pour différents jours inscrits comme coordonnées;
- des relations mathématiques (p. ex. un nombre p/r à son double) inscrites comme coordonnées;
- les emplacements, comme un pâté de maisons au nord, au sud, à l'est ou à l'ouest du centre-ville, inscrits comme coordonnées.

RAS: **SS4 : Identifier et tracer des points dans les quatre quadrants d'un plan cartésien en utilisant des paires ordonnées composées de nombres entiers.**
[C, L, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuve vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Étiqueter les axes d'un plan cartésien à quatre quadrants et en identifier l'origine.
- Identifier l'emplacement d'un point donné dans n'importe lequel des quadrants d'un plan cartésien, d'après sa paire ordonnée (se limitant aux nombres entiers).
- Tracer un point donné d'après ses coordonnées, dont la paire ordonnée (se limitant aux nombres entiers) est composée de nombres entiers, dans un plan cartésien dont les axes ont des intervalles de 1, 2, 5 ou 10 unités.
- Tracer des motifs ou des figures dans un plan cartésien à partir d'une liste de paires ordonnées donnée.
- Créer des motifs et des figures dans n'importe lequel des quatre quadrants d'un plan cartésien et identifier les points utilisés pour le produire.

RAS: **SS4 : Identifier et tracer des points dans les quatre quadrants d'un plan cartésien en utilisant des paires ordonnées composées de nombres entiers.**
[C, L, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

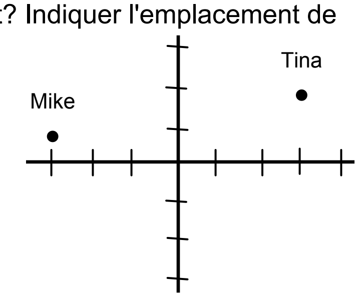
Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Utiliser quatre géoplans qu'on aura reliés ensemble pour représenter quatre quadrants.
- Donner aux élèves une variété de points de telle sorte qu'ils aient possiblement à modifier l'échelle du plan cartésien. Par exemple, avec les coordonnées (-35, 40), les élèves devraient adopter une échelle de 5 ou de 10 plutôt qu'une échelle de 1.
- Créer une grille sur le plancher où les élèves peuvent physiquement se déplacer vers des coordonnées déterminées.

Activités proposées

- Présenter un diagramme comme celui de droite. Question à poser : à combien de pâtés de maison au nord du centre-ville Tina vit-elle? À combien de pâtés de maisons à l'est? Indiquer l'emplacement de Mike en indiquant ses coordonnées (paire ordonnée).



- Demander aux élèves d'inscrire 10 points dans le quadrant 1, la différence entre la première et la deuxième coordonnées devant être de 3. Une ligne sera alors créée. Leur demander de trouver, sur cette ligne, des paires ordonnées ayant une ou plusieurs coordonnées négatives.
- Demander aux élèves de placer 10 points, la première coordonnée devant être l'opposée de la deuxième (p. ex. (5, -5)). Leur demander de décrire le motif qu'ils voient et d'expliquer pourquoi ils auraient pu s'attendre à obtenir ce motif.
- Demander aux élèves d'inscrire 10 points sur un plan cartésien. Deux par deux, les élèves essaieront, à tour de rôle, de trouver les points de l'autre, comme dans le jeu de Battle Ship.
- Inviter les élèves à créer des dessins employant les quatre quadrants d'une grille de coordonnées. Ils peuvent ensuite fournir aux autres élèves la liste des sommets, dans l'ordre, pour chaque dessin effectué. Ces autres élèves doivent alors recréer les dessins.
- Naviguer sur Internet et déterminer pourquoi les plans de coordonnées sont souvent appelés « plans cartésiens ». Écrire un court paragraphe expliquant ce qu'on a trouvé.

Matériel suggéré : géoplans, papier quadrillé, cartes

RAS: **SS4 : Identifier et tracer des points dans les quatre quadrants d'un plan cartésien en utilisant des paires ordonnées composées de nombres entiers.**
[C, L, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Demander aux élèves d'inscrire les points suivants sur une grille A (-3, 2), B (1, 2), C (-3, -2). Leur demander de déterminer quelles devraient être les coordonnées d'un quatrième point (D) pour pouvoir créer le carré ABCD en reliant les 4 points.
- Demander aux élèves quelle serait l'échelle appropriée d'une grille pour les coordonnées (-35, 30), (15, 30), (-20, -20) et (30, -20).
  Créer une grille et y placer les points. Demander aux élèves d'expliquer pourquoi ils ont choisi cette échelle.
- Inviter les élèves à placer les points A (-2, 4) et B (3, 4) sur une grille, puis à les relier pour créer un segment de droite AB. Quelle est la distance entre A et B?

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS: **SS5 : Effectuer et décrire des transformations (translation, réflexion ou rotation) de figures à deux dimensions dans les quatre quadrants d'un plan cartésien (se limitant aux sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers).** [L, RP, T, V]
[C] Communication **[T]** Technologie **[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation **[L]** Liens **[R]** Raisonnement **[CE]** Calcul mental et estimation

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
SS6 Effectuer une combinaison de translation(s), de rotation(s) et (ou) de réflexion(s) d'une seule figure à deux dimensions, avec ou sans l'aide de la technologie, en dessiner l'image obtenue et décrire cette image. **SS7** Effectuer une combinaison de transformations successives appliquées à des figures à deux dimensions pour créer un motif, puis identifier et décrire les transformations qui ont été effectuées. **SS9** Effectuer et décrire une seule transformation d'une figure à deux dimensions dans le premier quadrant d'un plan cartésien (se limitant à des sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers positifs).	**SS5** Effectuer et décrire des transformations (translation, réflexion ou rotation) de figures à deux dimensions dans les quatre quadrants d'un plan cartésien (se limitant aux sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers).	**SS6** Démontrer une compréhension de dallage en : expliquant les propriétés des figures qui rendent les dallages possibles; créant des dallages; identifiant des dallages dans l'environnement.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

Les élèves ont été exposés à la géométrie transformationnelle au cours des années précédentes. À ce niveau, l'accent doit être mis sur l'utilisation d'un vocabulaire relatif aux transformations, comme **translation**, **réflexion** et **rotation**, plutôt que *glissement*, *rabattement* et *tour*. Les élèves effectueront des transformations et des combinaisons de transformations dans les quatre quadrants du plan cartésien.

En ce qui a trait à la description des transformations, les élèves devraient pouvoir reconnaître une transformation donnée comme étant soit une réflexion, une translation, une rotation ou une combinaison de celles-ci. De plus, lorsqu'on leur présente une figure et son **image par translation**, les élèves devraient pouvoir décrire :
- une translation en utilisant les mots et la notation qui décrivent la translation (p. ex. ΔA′B′C′ est l'image par translation de ΔABC ou D′ (5, 8) est l'image par translation de D (-5, 8);
- la réflexion, en trouvant l'emplacement de l'axe de réflexion;
- la rotation, en l'exprimant en degrés ou en fraction de tour, tant dans le sens des aiguilles d'une montre que dans le sens contraire, et en indiquant l'emplacement du centre de rotation. Le **centre de rotation** peut se trouver sur la forme (comme le sommet de l'image initiale) ou à l'extérieur de la forme.

Lorsqu'ils analysent les propriétés des transformations, les élèves doivent examiner les notions de **congruence**, lesquelles ont été abordées de façon non officielle au cours des années précédentes. Dans le cadre de leur examen des propriétés des transformations, les élèves doivent se demander si la transformation donne une image :
- dont les côtés sont de la même longueur et les angles ont la même mesure que ceux de l'image initiale;
- semblable et congruente à l'image initiale;
- qui a la même orientation que l'image initiale;
- qui ne semble pas avoir bougé par rapport à l'image initiale.

RAS: **SS5 : Effectuer et décrire des transformations (translation, réflexion ou rotation) de figures à deux dimensions dans les quatre quadrants d'un plan cartésien (se limitant aux sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers).**
[L, RP, T, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuve vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

(On s'attend à ce que la figure initiale et son image aient des sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers.)

- Identifier les coordonnées des sommets d'une figure à deux dimensions donnée dans un plan cartésien.
- Décrire le déplacement horizontal et le déplacement vertical nécessaires pour aller d'un point à un autre dans un plan cartésien.
- Décrire le ou les changements de positions de chacun des sommets d'une figure à deux dimensions donnée qui permettent d'obtenir les sommets correspondants de son image à la suite d'une transformation ou d'une succession de transformations dans un plan cartésien.
- Déterminer la distance horizontale et la distance verticale entre deux points situés dans n'importe lequel des quatre quadrants d'un plan cartésien.
- Effectuer une transformation ou des transformations consécutives sur une forme à deux dimensions et identifier les coordonnées des sommets de l'image.
- Décrire le déplacement des sommets d'une forme à deux dimensions par rapport aux sommets de l'image comme un résultat de la transformation ou d'une combinaison des transformations successives.
- Décrire l'image obtenue après la transformation d'une figure à deux dimensions donnée dans un plan cartésien en identifiant les coordonnées de ses sommets.

RAS: **SS5 : Effectuer et décrire des transformations (translation, réflexion ou rotation) de figures à deux dimensions dans les quatre quadrants d'un plan cartésien (se limitant aux sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers).**
[L, RP, T, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

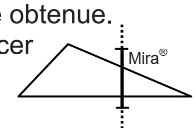
Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Demander aux élèves d'utiliser des notations comme « l'image par réflexion de A (3, 5) est A' (-3, 5) » et de dire « l'image par réflexion de A (3, 5) est A *prime* (-3, 5) ».
- Utiliser du papier quadrillé ou à points pour représenter un plan cartésien à quatre quadrants. Il est bon de plier du papier et d'utiliser un mira (miroir transparent) lorsqu'on fait des exercices portant sur les réflexions. Les élèves peuvent plier le papier le long de l'axe de réflexion et tracer l'image obtenue. Ils peuvent aussi placer un mira sur l'axe de réflexion, tel qu'il est illustré ci-dessous, puis tracer l'image qui apparaît sur le mira.



- Inviter les élèves à explorer les rotations où le centre est situé à l'extérieur de l'image. Dans de tels cas, beaucoup d'élèves pourraient encore avoir besoin de papier calque pour effectuer la transformation de l'image.
- Utiliser des programmes informatiques tels que Geometer's Sketchpad®, lorsqu'ils sont disponibles, pour faciliter les exercices de transformations.
- Étudier les dallages qui fournissent un contexte pour l'application des transformations. Il peut être intéressant aussi d'étudier des formes d'art qui utilisent la répétition des motifs. Ce type d'activité se trouve souvent sur Internet.

Activités proposées

- Inviter les élèves à créer une image et une transformation de cette image à l'aide d'un géoplan. Leur demander d'échanger leur géoplan avec un partenaire, puis demander au partenaire d'expliquer la transformation en employant un vocabulaire propre aux transformations et de décrire une transformation qui permettrait de replacer l'image dans sa position initiale. On peut refaire cet exercice en utilisant différentes figures et en effectuant diverses transformations ou combinaisons de celles-ci.
- Effectuer la réflexion d'un triangle au-dessus d'une droite, puis d'une autre droite parallèle à la première. Comparer l'image obtenue à la figure initiale. Décrire *une* transformation qui replacerait la figure dans sa position initiale.
- Inviter les élèves à travailler en groupes. Leur demander de choisir une de leurs pièces de musique préférées et de chorégraphier une danse pour l'accompagner. La danse doit comprendre au moins deux exemples de translation, deux exemples de réflexion et deux exemples de chaque transformation (translation, réflexion et rotation). Les élèves peuvent exécuter la danse en classe pendant que les autres tentent de repérer les différentes transformations. Conseil : cette activité peut également servir d'exercice d'évaluation.

Matériel suggéré : géoplans, ensembles de géométrie, Miras®, logiciel Geometer's Sketchpad®, papier quadrillé, papier graphique millimétré, papier calque/papier ciré

RAS: **SS5 : Effectuer et décrire des transformations (translation, réflexion ou rotation) de figures à deux dimensions dans les quatre quadrants d'un plan cartésien (se limitant aux sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers).**
[L, RP, T, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Tracer un quadrilatère sur un plan cartésien. Marquer et consigner les coordonnées de ses sommets.
  a. Déterminer et noter les coordonnées de ses sommets.
  b. Faire faire au quadrilatère une translation de 3 unités vers la droite et de 2 unités vers le haut.
  c. Noter les coordonnées des sommets de l'image ainsi obtenue.
  d. Comparer les coordonnées du quadrilatère à celles de son image et noter les observations.
  e. Prédire les coordonnées si on effectue une translation du quadrilatère de 3 unités vers la gauche et de 3 unités vers le bas.
- Demander aux élèves d'indiquer ce qu'il advient d'une figure si toutes les premières coordonnées sont échangées contre les deuxièmes coordonnées correspondantes (p. ex. A (3, -2) devient A′ (-2, 3)).
- Demander aux élèves de décrire les coordonnées de chacun de ces points si on leur fait faire un demi-tour à partir de leur position initiale : P (-3, -5), Q (3, 6), R (-2, 4).
- Dire aux élèves que les coordonnées de ∆ABC sont A (1, 2), B (3, 5) et C (4, 0).
  a. Leur demander de tracer la réflexion du triangle par rapport à l'axe horizontal et d'indiquer les coordonnées du triangle ∆A′B′C′.
  b. Leur demander de tracer la réflexion du triangle ∆A′B′C′ par rapport à l'axe vertical et d'indiquer les coordonnées du triangle ∆A″B″C″.
  c. Leur demander de comparer la figure ∆A″B″C″ avec la figure initiale ∆ABC. La transformation de ∆ABC est-elle congruente à la figure ∆A″B″C″? Expliquer. L'orientation de la transformation de la figure ∆ABC a-t-elle changé? Expliquer.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS: **SP1 : Démontrer une compréhension de tendance centrale et d'étendue en :** • **déterminant les mesures de la tendance centrale (moyenne, médiane et mode) ainsi que l'étendue;** • **déterminant laquelle des mesures de la tendance centrale est la plus appropriée pour refléter les données recueillies.** [C, RP, R, T] **SP2 : Déterminer l'effet de l'introduction d'une valeur aberrante sur la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données.** [C, L, RP, R]
[C] Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation **[T]** Technologie **[V]** Visualisation **[R]** Raisonnement

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
	SP1 Démontrer une compréhension de tendance centrale et d'étendue en : • déterminant les mesures de la tendance centrale (moyenne, médiane et mode) ainsi que l'étendue; • déterminant laquelle des mesures de la tendance centrale est la plus appropriée pour refléter les données recueillies. **SP2** Déterminer l'effet de l'introduction d'une valeur aberrante sur la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données.	**SP1** Critiquer les façons dont des données sont présentées.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Les **mesures de tendance centrale** permettent de décrire un ensemble de données au moyen d'un nombre significatif. Or, les élèves de 7e année n'ont pas encore abordé les notions de **moyenne**, de **médiane** ou de **mode**. En cherchant à atteindre le présent résultat, on vise à définir ces notions et à comprendre que les contextes situationnels détermineront quelle mesure sera la plus évocatrice. Il est à noter qu'il peut s'avérer utile d'employer deux ou trois de ces valeurs centrales pour représenter un ensemble de données.

La moyenne correspond à la somme des valeurs divisée par le nombre total d'éléments d'un ensemble. Elle décrit un jeu de données en révélant un nombre obtenu par la combinaison de tous ces éléments également distribués.

La médiane est la valeur centrale d'un ensemble de données disposées en ordre numérique. La moitié des éléments du groupe lui sont supérieurs, et l'autre moitié lui sont inférieurs. Si deux nombres sont au milieu de l'ensemble, la médiane devient la moyenne de ces deux nombres. Les valeurs aberrantes n'ont aucune incidence sur elle.

Le mode est la valeur qui revient le plus souvent dans un ensemble de données. Un ensemble peut comporter un ou plusieurs modes, ou encore ne pas en avoir du tout.

Lorsqu'on examine des données comme formant un tout, il est souvent utile d'en considérer **l'étendue**. Les élèves peuvent calculer cette dernière en soustrayant la plus petite valeur de la plus grande. On peut se servir de l'étendue en combinaison avec d'autres mesures de tendance centrale pour obtenir une meilleure représentation des éléments d'un ensemble. Au sein d'un groupe de données, on trouve souvent des valeurs qui sont significativement différentes des autres. C'est ce qu'on appelle des **valeurs aberrantes**. Ces valeurs peuvent aider à déterminer quelle mesure de tendance centrale pourra le mieux représenter les données en présence. Les élèves doivent explorer les effets des diverses valeurs aberrantes sur la tendance centrale.

RAS: **SP1 : Démontrer une compréhension de tendance centrale et d'étendue en :**
- **déterminant les mesures de la tendance centrale (moyenne, médiane et mode) ainsi que l'étendue;**
- **déterminant laquelle des mesures de la tendance centrale est la plus appropriée pour refléter les données recueillies.**

[C, RP, R, T]

SP2 : Déterminer l'effet de l'introduction d'une valeur aberrante sur la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données.

[C, L, RP, R]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

• Quel type de preuve vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?
• De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

SP1
- Déterminer la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données fourni et expliquer pourquoi ces mesures peuvent être identiques ou différentes.
- Déterminer l'étendue de différents ensembles de donnés fournis.
- Fournir un contexte dans lequel soit la moyenne, la médiane ou le mode d'un ensemble de données est la mesure de la tendance centrale la plus appropriée pour le décrire.
- Résoudre un problème donné qui comprend des mesures de tendance centrale.

SP2
- Analyser un ensemble de données fourni afin d'en identifier toute valeur aberrante.
- Expliquer les effets des valeurs aberrantes sur les mesures de tendance centrale d'un ensemble spécifique de données.
- Identifier les valeurs aberrantes d'un ensemble fourni de données et expliquer pourquoi il est approprié ou non d'en tenir compte lors de la détermination de mesures de tendance centrale.
- Fournir des exemples de situations dans lesquelles des valeurs aberrantes devraient ou ne devraient pas être incluses lors de la détermination de mesures de tendance centrale.

RAS: **SP1 : Démontrer une compréhension de tendance centrale et d'étendue en :**
- **déterminant les mesures de la tendance centrale (moyenne, médiane et mode) ainsi que l'étendue;**
- **déterminant laquelle des mesures de la tendance centrale est la plus appropriée pour refléter les données recueillies.**

[C, RP, R, T]

SP2 : Déterminer l'effet de l'introduction d'une valeur aberrante sur la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données.
[C, L, RP, R]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Utiliser des cubes à encastrer pour représenter un petit ensemble de valeurs de données afin d'aider les élèves à explorer la moyenne. Par exemple, à l'aide de l'ensemble de données 3, 5, 7, demander aux élèves de construire des tours de cubes pour qu'il soit facile de voir qu'en enlevant 2 cubes de la tour de 7 étages et en plaçant ceux-ci sur la tour de 3 étages les 3 bâtiments ont maintenant la même taille. Cet exercice suscitera l'idée de manipuler les nombres eux-mêmes pour les rendre identiques. Dans le cas de grands ensembles de données, une calculatrice devrait être utilisée.
- Demander aux élèves de calculer la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données qui contient une valeur aberrante et d'un ensemble sans valeur aberrante pour voir l'effet des valeurs aberrantes (modifier seulement la donnée la plus petite ou la plus grande pour obtenir une valeur aberrante). Ils devraient remarquer que la médiane ne change pas, mais que la moyenne augmente ou diminue beaucoup. Généralement, le mode demeurera inchangé à moins que le nombre ayant été modifié soit le mode.
- Développer une meilleure compréhension conceptuelle de la moyenne en construisant des modèles des diverses valeurs de données sous forme de tours de cubes à encastrer et en invitant les élèves à déplacer des cubes de manière à ce que toutes les tours soient de la même hauteur.

Activités proposées

- Demander à un groupe de cinq élèves (puis de six élèves) de s'aligner en ordre croissant de grandeur pour les aider à comprendre et à visualiser le concept de la médiane.
- Demander aux élèves de calculer la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données illustrées par un diagramme à bandes.
- Utiliser des activités où la valeur aberrante est une erreur évidente pour illustrer les situations où la valeur aberrante ne serait pas utilisée pour le calcul des moyennes. Si la valeur aberrante n'est pas une erreur, elle devrait être utilisée dans les calculs, mais il faut reconnaître que la médiane s'avère alors une mesure plus juste de la tendance centrale.
- Plier une fiche en trois afin de pouvoir créer et définir des exemples de chacune des mesures de tendance centrale. Sur chacun des panneaux extérieurs, nommer et définir une moyenne, une médiane et un mode. Sur le panneau intérieur correspondant, créer et résoudre un exemple de problème utilisant la mesure de tendance centrale à l'avant.

Matériel suggéré : cubes à encastrer

RAS: **SP1 : Démontrer une compréhension de tendance centrale et d'étendue en :**
- **déterminant les mesures de la tendance centrale (moyenne, médiane et mode) ainsi que l'étendue;**
- **déterminant laquelle des mesures de la tendance centrale est la plus appropriée pour refléter les données recueillies.**

[C, RP, R, T]

SP2 : Déterminer l'effet de l'introduction d'une valeur aberrante sur la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données.

[C, L, RP, R]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation
- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève
- Demander aux élèves d'indiquer quelle valeur, entre la moyenne, la médiane et le mode, serait la plus utile dans chaque situation, puis les inviter à justifier leur choix.
  a. Vous commandez des chaussures pour une salle de quilles.
  b. Vous désirez savoir si vous lisez plus ou moins de livres en un mois que la plupart de vos camarades de classe.
  c. Vous désirez connaître la somme « moyenne » dépensée chaque semaine par vos camarades de classe pour des friandises.
- Dire aux élèves que la moyenne d'un ensemble de notes est 80. Une des notes est effacée du bulletin, mais on connaît les quatre autres, soit 90, 95, 85 et 100. Quelle est la note manquante?
- Demander aux élèves d'écrire un autre ensemble de données qui aurait les mêmes moyenne et médiane que l'ensemble 3, 4, 5, 6, 7.
- Demander aux élèves pour quel ensemble de données il serait plus indiqué d'utiliser la médiane. Expliquer sa réponse.

  {5, 7, 11, 19, 28}   {1, 4, 11, 24, 95}
- Créer un ensemble de données pour chacune des situations suivantes. Chaque ensemble doit comporter au moins six éléments.
  a. Situation 1 : la moyenne, la médiane et le mode sont les mêmes.
  b. Situation 2 : la moyenne, la médiane et le mode sont différents.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation
- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS: **SP3 : Construire, étiqueter et interpréter des diagrammes circulaires pour résoudre des problèmes.** [C, L, RP, R, T, V]	
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation **[L]** Liens **[R]** Raisonnement **[CE]** Calcul mental et estimation

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
SP1 Créer, étiqueter et interpréter des diagrammes à ligne, et en tirer des conclusions. **SP3** Tracer et analyser des diagrammes à partir de données recueillies pour résoudre des problèmes. **SS1** Démontrer une compréhension d'angle en : identifiant des exemples d'angles dans l'environnement; classifiant des angles selon leur mesure; estimant la mesure de différents angles en utilisant des angles de 45°, de 90° et de 180° comme angles de référence; déterminant la mesure des angles en degrés; dessinant et en étiquetant des angles lorsque leur mesure est donnée.	**SP3** Construire, étiqueter et interpréter des diagrammes circulaires pour résoudre des problèmes.	**SP1** Faire une critique des façons dont les données sont présentées.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Les élèves doivent comprendre qu'un **diagramme circulaire** ne montre pas les mesures réelles. Les diagrammes circulaires permettent de décrire la manière dont un tout est réparti en plusieurs parties. Les données sont segmentées en parties et le diagramme circulaire illustre le **rapport** de chaque partie au tout. La somme des pourcentages représentés par chaque partie correspond ainsi toujours au tout ou à 100 %. De la même manière, la somme des angles centraux sera toujours 360˚. Il peut être intéressant de comparer et de mettre en contraste un diagramme circulaire (partie-tout) et un diagramme à bandes (précisant les mesures réelles des valeurs de données). On peut comparer deux touts en comparant deux diagrammes circulaires. Par exemple, un diagramme circulaire peut montrer le pourcentage de personnes dans chaque groupe d'âge pour une ville donnée alors qu'un autre montre la même information pour l'ensemble de la province. Puisque le diagramme circulaire montre les rapports plutôt que les quantités, un petit ensemble de données peut être comparé à un grand ensemble de données. Un diagramme à bandes ne permet pas une telle comparaison (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 324).

Le **titre**, la **légende** et les **étiquettes** sont des éléments cruciaux pour l'interprétation des diagrammes circulaires. Dans la mesure du possible, utiliser des données réelles pour interpréter ou tracer des diagrammes circulaires. Au moment de construire des diagrammes circulaires, les données à reporter seront habituellement présentées sous forme de pourcentages ou de données brutes à convertir en pourcentages. Les élèves devraient d'abord se servir de cercles de 100 pour les aider à créer des diagrammes circulaires; toutefois, ils devraient aussi apprendre à les construire en déterminant le nombre de degrés par section et en dessinant le diagramme à l'aide d'une règle et d'un rapporteur d'angles. Les élèves devraient également être en mesure de tracer des diagrammes circulaires en recourant à des moyens technologiques.

Sans égard à l'approche choisie pour inviter les élèves à tracer des diagrammes, il est important de présenter des situations qui reposent sur un contexte réel et de laisser les élèves décider quelles statistiques et quels graphiques sont les plus pertinents pour les besoins du contexte (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 320).

RAS: **SP3 : Construire, étiqueter et interpréter des diagrammes circulaires pour résoudre des problèmes.** [C, L, RP, R, T, V]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

• Quel type de preuve vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?
• De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Identifier les caractéristiques communes de diagrammes circulaires, telles que :
  - les titres, les étiquettes ou les légendes;
  - la somme des angles au centre d'un cercle est égale à 360o;
  - les données sont présentées sous la forme de pourcentages d'un tout, et la somme de ce pourcentages est égale à 100 %.
- Créer et étiqueter un diagramme circulaire pour présenter un ensemble de données avec ou sans l'aide de la technologie.
- Trouver et comparer des diagrammes circulaires dans divers médias imprimés et électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet.
- Exprimer les pourcentages présentés dans un diagramme circulaire sous forme de quantités afin de résoudre un problème donné.
- Interpréter un diagramme circulaire donné afin de répondre à des questions.

RAS: **SP3 : Construire, étiqueter et interpréter des diagrammes circulaires pour résoudre des problèmes.** [C, L, RP, R, T, V]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Se servir de données réelles susceptibles d'intéresser les élèves. Les journaux, les magazines et des sites Internet tels que www.statcan.ca constituent de bonnes sources de données.
- Veiller à ce que la construction du diagramme et l'interprétation des données ne soient pas abordées de manière distincte. Lorsque les élèves prennent le temps de construire des diagrammes circulaires, ces diagrammes doivent servir pour l'interprétation.
- Intégrer l'aide de la technologie une fois que les élèves auront acquis de l'expérience à tracer des diagrammes circulaires sur papier.

Activités proposées

- Construire un « diagramme circulaire humain ». Inviter les élèves à choisir leur équipe favorite parmi quatre équipes de hockey et les placer de façon à ce que les élèves favorisant la même équipe soient regroupés. Inviter les élèves à former un cercle. Fixer avec du ruban adhésif l'extrémité de quatre longues ficelles au centre du cercle et étendre les ficelles pour montrer les divisions (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p.324).
- Inviter les élèves à construire des diagrammes à bandes. Une fois les diagrammes construits, découper les bandes et les attacher bout à bout à l'aide de ruban adhésif. Attacher les deux extrémités pour former un cercle. Estimer la position du centre du cercle, tracer des lignes jusqu'au point de rencontre des bandes, et tracer une ligne autour du périmètre de la boucle. Il est maintenant possible d'estimer les pourcentages (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 324).
- Donner aux élèves un diagramme tiré d'un texte, d'un magazine ou d'un journal, et leur demander de convertir le graphique en une autre forme de représentation. Discuter de la meilleure façon de représenter ces données et des raisons justifiant ce choix.
- Utilisant les renseignements trouvés sur les emballages d’aliments, créer un diagramme circulaire montrant la composition nutritionnelle d’une portion.

Matériel suggéré : cercle de 100, journaux, magazine et tableurs électroniques ou logiciels de traitement de graphiques

RAS: **SP3 : Construire, étiqueter et interpréter des diagrammes circulaires pour résoudre des problèmes.** [C, L, RP, R, T, V]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

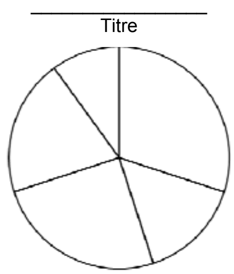
- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Demander s'il est possible ou non que différents segments d'un diagramme circulaire donné représentent 35 %, 25 %, 30 % et 15 %? Expliquer.
- Dire aux élèves que Jeannette travaille à temps partiel dans un magasin de chaussures. Elle a participé à la préparation de la commande du printemps. Les commandes suivantes ont été passées en fonction de la taille :
  5 % taille 5 – 5 ½
  15 % taille 6 – 6 ½
  45 % taille 7 – 7 ½
  20 % taille 8 – 8 ½
  5 % taille 9 – 9 ½
  5 % taille 10 – 10 ½
  a. Construire un diagramme circulaire pour représenter ces données.
  b. Si Jeannette a commandé 120 paires de chaussures, combien devrait-elle s'attendre à en recevoir de chaque taille?
  c. Écrire trois questions auxquelles le diagramme permet de répondre.
- Utiliser les données du tableau ci-dessous; faire correspondre les pourcentages aux secteurs du diagramme de droite. Ajouter les légendes appropriées et créer un titre pour le diagramme.

Mathématiques	30 %
Sciences sociales	15 %
Langues	25 %
Sciences	20 %
Anglais	10 %



- Fournir aux élèves deux diagrammes circulaires affichant des données semblables (comme la répartition de diverses populations par groupes d'âge) et les inviter à rédiger des énoncés comparatifs en fonction des données illustrées.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS: **SP4 : Exprimer des probabilités sous forme de rapports, de fractions et de pourcentages.** [C, L, R, V, T]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
SP4 Démontrer une compréhension de probabilité en : identifiant tous les résultats possibles d'une expérience de probabilité; faisant la distinction entre la probabilité expérimentale et la probabilité théorique; déterminant la probabilité théorique d'évènements à partir des résultats d'une expérience de probabilité; déterminant la probabilité expérimentale des résultats obtenus lors d'une expérience de probabilité; comparant, pour une expérience, les résultats expérimentaux et la probabilité théorique.	**SP4** Exprimer des probabilités sous forme de rapports, de fractions et de pourcentages.	**SP2** Résoudre des problèmes de probabilité reliés à des évènements indépendants.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

La **probabilité** est l'évaluation de la possibilité qu'un événement se produise. La probabilité se rapporte à la prédiction d'événements à long terme plutôt qu'à la prédiction d'événements individuels, isolés. La **probabilité théorique** peut parfois être obtenue en examinant attentivement les résultats possibles et en appliquant les règles de probabilité. Par exemple, lorsqu'on tire à pile ou face, il n'y a que deux résultats possibles; par conséquent, en théorie, la probabilité d'obtenir face est ½. Dans des situations réelles où il est question de probabilité, il est souvent impossible de déterminer la probabilité théorique. Nous devons alors nous fier aux observations faites dans le contexte de plusieurs essais (expériences) et à une bonne estimation, ce qui peut souvent être accompli par la collecte de données. C'est ce qu'on appelle **la probabilité expérimentale**.

Il est important que les élèves comprennent que les probabilités peuvent être exprimées sous diverses formes. Dans la plupart des cas, la probabilité qu'un événement survienne est exprimée sous forme fractionnaire, le numérateur et le dénominateur représentant respectivement le nombre de résultats favorables et de résultats possibles. $P(E) = \dfrac{n^{bre} \text{ de résultats favorables}}{n^{bre} \text{ de résultats possibles}}$

L'intérêt d'une telle représentation tient au fait qu'elle permet de conserver les nombres initiaux. De la même façon, les probabilités peuvent être présentées sous la forme d'un rapport (n^{bre} de résultats favorables : n^{bre} de résultats possibles). Cependant, les probabilités peuvent tout aussi bien être présentées sous forme décimale. En outre, des probabilités sont souvent données sous forme de pourcentages dans le cadre des bulletins de nouvelles et des bulletins météorologiques. Par exemple, les probabilités de précipitations sont presque toujours exprimées sous forme de pourcentages. Ainsi, pour s'assurer que les élèves saisissent bien le sens de toutes les situations, il faut leur présenter une variété de représentations de la probabilité.

RAS: **SP4 : Exprimer des probabilités sous forme de rapports, de fractions et de pourcentages.**
[C, L, R, V, T]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuve vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Déterminer la probabilité de l'un des résultats d'une expérience de probabilité et exprimer cette probabilité sous la forme d'un rapport, d'une fraction et d'un pourcentage.
- Fournir un exemple d'un évènement dont la probabilité est 0 ou 0 % (impossible) et d'un évènement dont la probabilité d'un évènement est 1 ou 100 % (certain).

RAS: **SP4 : Exprimer des probabilités sous forme de rapports, de fractions et de pourcentages.**
[C, L, R, V, T]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

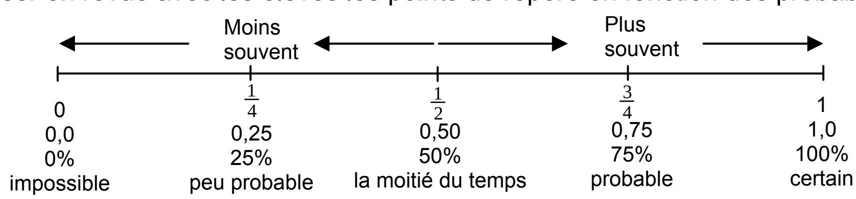
Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

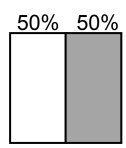
Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

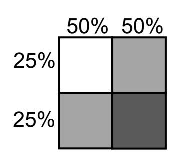
- S'assurer que les élèves comprennent que les probabilités peuvent être exprimées sous diverses formes. Une façon de favoriser leur compréhension consiste à spécifier la forme dans laquelle les réponses devront être exprimées.
- À l'occasion, donner des questions pour lesquelles aucune forme de réponse n'est spécifiée. On peut aussi donner le même problème à différents groupes en demandant à chacun de présenter sa réponse de façon déterminée d'avance. Une discussion en groupe permettra ensuite aux élèves d'observer et d'expliquer les différences entre les réponses. Grâce à de telles activités, ils se rendront compte que ces diverses formes de réponse représentent des variantes d'une même valeur.
- Passer en revue avec les élèves les points de repère en fonction des probabilités.



Activités proposées



- Dire aux élèves qu'Alex réussit ses lancers francs 50 % du temps lorsqu'il joue au ballon-panier. C'est-à-dire qu'il réussit son premier lancer franc 50 % du temps. Un modèle d'aire pour son premier lancer-franc ressemblerait au premier diagramme de droite. La probabilité qu'il réussisse son deuxième lancer est aussi de 50 %. Il obtient 1 point lorsqu'il marque un panier et 2 points lorsqu'il en marque deux. L'ajout du deuxième lancer modifierait la représentation de la façon illustrée ci-dessous.



  a. Demander aux élèves d'indiquer si, au cours de deux lancers francs, il est plus probable que David obtiendra 0, 1 ou 2 points. Les inviter à reproduire le diagramme sur du papier quadrillé. Ils devront ensuite s'en servir pour déterminer la probabilité que David obtiendra 0, 1 ou 2 points.
  b. Inviter les élèves à dessiner un diagramme semblable pour Julie, qui réussit ses lancers francs 60 % du temps, et leur demander d'indiquer s'il est plus probable qu'elle obtiendra 0, 1 ou 2 points au cours de deux lancers francs. Les inviter à reproduire le diagramme sur du papier quadrillé. Ils devront ensuite s'en servir pour déterminer la probabilité que Julie obtiendra 0, 1 ou 2 points.
- Utiliser l'information contenue dans le tableau ci-dessous concernant les résultats de tours de roulette pour trouver les probabilités suivantes. Exprimer chaque fois la réponse sous forme de rapport, de fraction et de pourcentage.
  - P (bille sur le 2)
  - P (bille sur le 5)
  - P (bille sur un nombre pair)

2	1	2	4	1
3	2	3	5	2
3	5	1	2	3
1	1	1	4	3
4	2	2	1	1

Matériel suggéré : grille de 100, cercle de 100

RAS: **SP4 : Exprimer des probabilités sous forme de rapports, de fractions et de pourcentages.**
[C, L, R, V, T]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

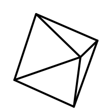
Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Demander aux élèves ce que signifie un événement dont la probabilité est de 79 %. Ou de $\frac{2}{3}$. Ou de 1:5.
- Demander aux élèves de donner un exemple d'événement dont la probabilité est 0.
- Demander aux élèves de donner un exemple d'événement dont la probabilité est 1.
- Dire aux élèves qu'une probabilité de 0 signifie qu'un événement est impossible. Une probabilité de 1 signifie qu'un événement est certain. Décrire une situation qui a une probabilité de se produire de 0,5. Expliquer le raisonnement.
- Dire aux élèves qu'un sac contient 30 billes, soit 7 rouges, 6 noires, 4 jaunes, 5 orange et 8 vertes. Quelle est la probabilité de piger une bille rouge dans le sac? Inviter les élèves à exprimer leurs réponses sous forme de fraction, de nombre décimal et de pourcentage.
- Donner aux élèves le contexte suivant : Kari dit que la probabilité qu'une personne ait son anniversaire durant l'hiver est d'environ $\frac{1}{4}$. Andy dit qu'elle est d'environ 0,25 et Carson, d'environ 25 %. Qui a raison? Expliquer.
- Décrire un événement pour chacune des probabilités suivantes à l'aide d'un seul octaèdre (dé à 8 faces).



  a) 0 b) 0,25 c) 50 % d) $\frac{3}{4}$ e) 5:8 (indice : nombre premier)

- Demander aux élèves qu'elle serait la probabilité que Sarah obtienne un facteur de 6 si elle faisait rouler un dé à 6 faces. Les inviter à exprimer leurs réponses sous forme de fraction, de rapport et de pourcentage.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS: **SP5 : Identifier l'espace échantillonnal (dont l'espace combiné a 36 éléments ou moins) d'une expérience de probabilité comportant deux évènements indépendants.**
[C, CE, RP]

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

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
SP4 Démontrer une compréhension de probabilité en : identifiant tous les résultats possibles d'une expérience de probabilité; faisant la distinction entre la probabilité expérimentale et la probabilité théorique; déterminant la probabilité théorique d'évènements à partir des résultats d'une expérience de probabilité; déterminant la probabilité expérimentale des résultats obtenus lors d'une expérience de probabilité; comparant, pour une expérience, les résultats expérimentaux et la probabilité théorique.	**SP5** Identifier l'espace échantillonnal (dont l'espace combiné a 36 éléments ou moins) d'une expérience de probabilité comportant deux évènements indépendants.	**SP2** Résoudre des problèmes de probabilité liés à des événements indépendants.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

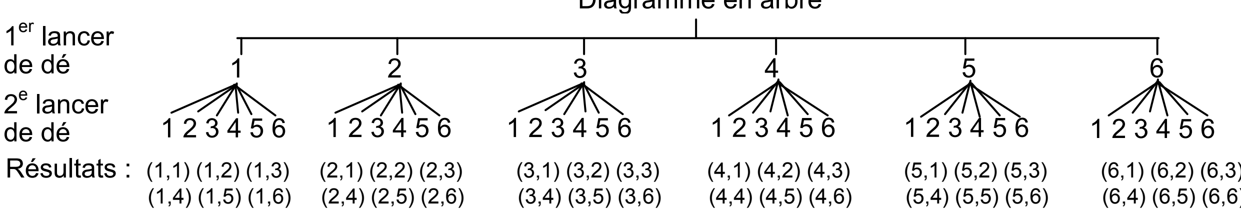
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

En 7e année, l'étude de l'espace échantillonnal se limite aux **événements indépendants**. Ces événements sont jugés indépendants si le résultat d'un d'entre eux ne dépend pas de celui d'un autre. L'espace échantillonnal d'une probabilité est la liste de tous les résultats possibles des événements.

- Un **résultat** est ce qui découle d'un seul essai effectué dans le cadre d'une expérience.
- Un **événement** englobe un ou plusieurs résultats (un ensemble de résultats) obtenus dans le cadre d'une expérience.

L'espace échantillonnal d'une expérience de probabilité est l'ensemble de tous les résultats possibles découlant de cette expérience. Les résultats possibles équiprobables, ou **probabilité théorique**, peuvent être représentés dans un **diagramme en arbre** ou un **tableau**. Les élèves exploreront les diverses façons d'organiser l'espace échantillonnal de deux événements indépendants. Par exemple, si un dé numéroté était lancé deux fois, le diagramme en arbre ou le tableau suivant pourrait servir à représenter cet espace.

Diagramme en arbre



Tableau

2e lancer de dé / 1er lancer de dé	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	(6,1)
2	(1,2)	(2,2)	(3,2)	(4,2)	(5,2)	(6,2)
3	(1,3)	(2,3)	(3,3)	(4,3)	(5,3)	(6,3)
4	(1,4)	(2,4)	(3,4)	(4,4)	(5,4)	(6,4)
5	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)
6	(1,6)	(2,6)	(3,6)	(4,6)	(5,6)	(6,6)

RAS: **SP5 : Identifier l'espace échantillonnal (dont l'espace combiné a 36 éléments ou moins) d'une expérience de probabilité comportant deux évènements indépendants.**
[C, CE, RP]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

• Quel type de preuve vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?
• De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Fournir un exemple de paires d'évènements indépendants, tels que :
  • faire tourner une roulette ayant quatre secteurs et lancer un dé à huit faces;
  • lancer une pièce de monnaie et lancer un dé à douze faces;
  • lancer deux pièces de monnaie;
  • lancer deux dés;
  et expliquer pourquoi ces évènements sont des évènements indépendants.
- Identifier l'espace échantillonnal (l'ensemble des résultats possibles) de chacun des deux évènements indépendants d'une expérience donnée en utilisant un diagramme en arbre, un tableau ou un autre outil de classement graphique.

RAS: **SP5 : Identifier l'espace échantillonnal (dont l'espace combiné a 36 éléments ou moins) d'une expérience de probabilité comportant deux évènements indépendants.**
[C, CE, RP]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves en matière de nombres.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

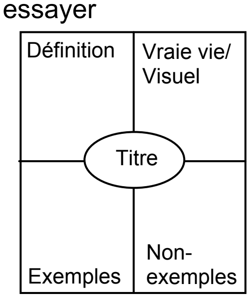
Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Mettre au clair la terminologie utilisée dans le domaine des probabilités, p. ex. espace échantillonnal, résultats, événements, résultats équiprobables, résultats non équiprobables et essais.
- Donner des exemples d'événements indépendants et non indépendants afin d'approfondir la compréhension qu'ont les élèves des événements indépendants.
- Montrer diverses stratégies pour créer un espace échantillonnal et calculer ensuite la probabilité théorique d'événements indépendants sans avoir recours aux multiplications. Les diagrammes en arbre, les tableaux et les représentations de l'aire sont des exemples de stratégies.
- Fournir une variété de matériel de manipulation, p. ex. pièces de monnaie, dés, roulettes et tirer une carte d'un jeu de cartes ou un objet d'un sac.

Activités proposées

- Fournir aux élèves différents jeux à deux joueurs selon lesquels deux dés sont lancés et les règles données font référence aux deux chiffres obtenus après le lancer des dés. Demander aux élèves de prédire si les jeux sont justes. Encourager les élèves à justifier leurs prédictions, puis à essayer chaque jeu au moins 30 fois pour examiner les résultats.
- Fournir aux élèves un exemple du modèle Frayer et leur demander de remplir les sections, individuellement ou en groupe, afin de consolider leur compréhension des événements indépendants.



- Demander aux élèves de prédire la probabilité de répondre correctement aux 5 questions d'un test à choix multiples qui offre quatre choix de réponses par question. Les élèves doivent déterminer l'espace échantillonnal en créant un diagramme en arbre ou un tableau.
- Dire aux élèves qu'ils aident leur petite sœur à choisir des vêtements à porter. Dans son garde-robe, elle a une variété de hauts et de bas desquels choisir. Comme hauts, elle a des t-shirts bleus, verts, jaunes, rouges, orange et roses. Comme bas, elle a une jupe, un short, un pantalon capri et un jean.
  a. Quels sont les deux événements indépendants dans cet exemple? Expliquer pourquoi ils sont indépendants.
  b. Utilisant la méthode appropriée, déterminer l'espace échantillonnal qui décrit toutes les combinaisons possibles de hauts et de bas qu'on peut composer pour sa petite sœur.
  c. Si la mère de la petite fille lui achète un chemisier pourpre, combien d'ensembles pourra-t-elle ensuite créer?

Matériel suggéré : dés numérotés, roulettes variées, carreaux de couleur ou cubes à encastrer, dés avec un nombre de faces différent, version électronique des roulettes/dés

RAS: **SP5 : Identifier l'espace échantillonnal (dont l'espace combiné a 36 éléments ou moins) d'une expérience de probabilité comportant deux évènements indépendants.**
[C, CE, RP]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Demander aux élèves de déterminer l'espace échantillonnal (tous les résultats possibles) dans les exemples suivants à l'aide d'un diagramme en arbre ou d'un tableau.
  a. Jessica a trois chandails et deux shorts. Combien de tenues différentes peut-elle créer?
  b. Un menu offre comme spécial du midi un hot dog ou un hambourgeois accompagné d'une pomme, d'une banane ou d'une orange, au choix, comme dessert. Combien de combinaisons différentes de sandwich et de dessert peuvent être commandées?
  c. Ling a acheté un nouveau téléphone cellulaire. Il a le choix entre un étui en cuir ou en plastique rigide et plusieurs couleurs, soit noir, vert, bleu ou rouge. Combien de combinaisons différentes d'étui et de couleur sont possibles?
- Dire aux élèves que dans le cadre d'une expérience de probabilité, il s'agit de lancer deux dés à quatre faces (tétraèdre). Se servir de cette information pour faire les exercices ci-dessous.

  a. Cette expérience décrit-elle deux événements indépendants? Expliquer.
  b. Tracer un diagramme en arbre ou créer un tableau qui montre tous les résultats possibles de l'expérience.
  c. Trouver quelle est la probabilité théorique d'obtenir la somme de 5 avec les deux dés dans cette expérience.

  Démontrer tous les raisonnements.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions d'orientation

- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

RAS:**SP6 :**	**Mener une expérience de probabilité pour comparer la probabilité théorique (déterminée en utilisant un diagramme en arbre, un tableau ou un autre outil de classement graphique) et expérimentale de deux évènements indépendants.** [C, RP, R, T]

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

Portée et séquence des résultats

6e année	7e année	8e année
SP4 Démontrer une compréhension de probabilité en : identifiant tous les résultats possibles d'une expérience de probabilité; faisant la distinction entre la probabilité expérimentale et la probabilité théorique; déterminant la probabilité théorique d'évènements à partir des résultats d'une expérience de probabilité; déterminant la probabilité expérimentale des résultats obtenus lors d'une expérience de probabilité; comparant, pour une expérience, les résultats expérimentaux et la probabilité théorique.	**SP6** Mener une expérience de probabilité pour comparer la probabilité théorique (déterminée en utilisant un diagramme en arbre, un tableau ou un autre outil de classement graphique) et expérimentale de deux évènements indépendants.	**SP2** Résoudre des problèmes de probabilité liés à des événements indépendants.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Questions d'orientation

- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
- *Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

La **probabilité théorique** d'un événement est le rapport entre le nombre de résultats favorables d'un événement et le nombre total de résultats possibles quand tous les résultats possibles sont équiprobables. La probabilité théorique sert uniquement à prévoir ce qui arrivera avec le temps lorsque les événements représentés ont des chances égales de se produire. Les élèves doivent comprendre que, dans nombre de situations, les événements ne peuvent être qualifiés d'équiprobables, comme lancer une punaise afin de déterminer si sa pointe sera orientée vers le haut ou vers le bas lorsqu'elle retombera, et que, par conséquent, il est plus difficile d'établir la probabilité théorique. Dans de tels cas, l'expérimentation doit se limiter à l'établissement de la fréquence relative de l'événement en question.

Probabilité théorique de l'événement Y = $\dfrac{\text{Nombre de façons différentes que l'événement Y puisse se produire avec succès}}{\text{Espace échantillonnal (nombre total de résultats possibles)}}$

La **probabilité expérimentale** ou fréquence relative d'un événement est le rapport entre le nombre de fois qu'un événement se produit et le nombre total d'essais. Une expérience de probabilité est une méthode de recherche permettant aux élèves d'isoler les facteurs déterminants associés à un problème. Plus le nombre d'essais est élevé, plus la probabilité expérimentale se rapproche de la probabilité théorique. Une expérience de probabilité en **une étape** est une expérience de probabilité qui comporte une seule action, par exemple tirer à pile ou face, pour déterminer le résultat qui sera obtenu. Une expérience de probabilité en **deux étapes** est une expérience de probabilité qui comporte deux actions, par exemple tirer à pile ou face ou rouler un cube numéroté, pour déterminer le résultat qui sera obtenu. Deux événements sont indépendants si le fait qu'un événement se produise n'a aucune incidence sur la probabilité que le second événement se produise. Si une expérience consiste à faire tourner une roulette deux fois, alors un **essai** est le résultat qui en découle et la probabilité expérimentale ou la fréquence relative d'un événement particulier.

Probabilité expérimentale de l'événement Y = $\dfrac{\text{Nombre de fois que l'événement Y se soit produit avec succès}}{\text{Espace échantillonnal (nombre total d'essais réalisés dans le cadre de l'expérience)}}$

Avant de réaliser une expérience, les élèves devraient, quand c'est possible, prédire la probabilité et se servir de l'expérience pour vérifier ou réfuter la prédiction.

RAS:**SP6 : Mener une expérience de probabilité pour comparer la probabilité théorique (déterminée en utilisant un diagramme en arbre, un tableau ou un autre outil de classement graphique) et expérimentale de deux évènements indépendants.**
[C, RP, R, T]

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Questions d'orientation

- *Quel type de preuve vais-je rechercher pour savoir que l'apprentissage s'est produit?*
- *De quoi les élèves devraient-ils faire preuve pour montrer leur compréhension des concepts et des compétences mathématiques?*

On peut se servir du jeu d'indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

- Déterminer la probabilité théorique d'un résultat donné, comportant deux évènements indépendants.
- Mener une expérience de probabilité à la suite de deux évènements indépendants, avec ou sans l'aide de la technologie, afin de comparer la probabilité expérimentale et la probabilité théorique.
- Résoudre un problème de probabilité donné comportant deux évènements indépendants.

RAS:**SP6 :** **Mener une expérience de probabilité pour comparer la probabilité théorique (déterminée en utilisant un diagramme en arbre, un tableau ou un autre outil de classement graphique) et expérimentale de deux évènements indépendants.**
[C, RP, R, T]

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire une nouvelle matière, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves en matière de nombres.

Questions d'orientation

- *Quelles occasions d'enseignement et quelles expériences dois-je mettre en place afin de favoriser les résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de témoigner de leurs acquis?*
- *Quelles stratégies d'apprentissage et quelles ressources dois-je utiliser?*
- *Comment vais-je pouvoir répondre à la diversité des besoins de mes élèves en matière d'apprentissage?*

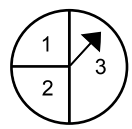
Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

- Les étapes importantes d'une expérience sont les suivantes :
  - Définition précise du problème et de toute hypothèse sous-jacente;
  - Sélection d'un modèle de façon à générer les résultats requis;
  - Réalisation d'un grand nombre d'essais et consignation des résultats;
  - Récapitulation de l'information en vue de tirer une conclusion.
- Approfondir la compréhension qu'ont les élèves de la probabilité expérimentale et théorique en leur demandant de se concentrer sur une seule action du niveau précédent, puis élargir leur compréhension en incluant deux événements indépendants (deux actions distinctes).
- S'assurer que les élèves emploient la bonne terminologie utilisée dans le domaine des probabilités, p. ex. probabilité théorique, probabilité expérimentale, espace échantillonnal, résultats, événements, résultats équiprobables, résultats non équiprobables et essais.
- Intégrer la technologie une fois que les élèves auront réalisé des expériences comportant des événements indépendants.
- Fournir une variété de matériel de manipulation, p. ex. pièces de monnaie, dés, roulettes et tirer une carte d'un jeu de cartes ou un objet d'un sac.
- Demander aux élèves de prédire les résultats d'une expérience qui comporte des événements indépendants au moyen de la probabilité théorique.

Activités proposées

- Dire aux élèves qu'une expérience consistant à tirer à pile ou face avec deux pièces de monnaie a été réalisée. Leur demander d'évaluer combien de fois dans le cadre d'une expérience à 64 essais ils pensent obtenir deux faces en même temps et d'expliquer leur raisonnement. Demander aux élèves de travailler deux par deux, chaque équipe devant effectuer 10 ou 20 essais. Regrouper les résultats de manière à obtenir 64 essais, puis ajouter d'autres essais au besoin afin de démontrer que la probabilité expérimentale se rapproche de la probabilité théorique à mesure que le nombre d'essais augmente. Leur demander de calculer la probabilité expérimentale d'obtenir deux faces quand deux pièces de monnaie sont lancées. Leur demander de comparer la probabilité expérimentale et la probabilité théorique. Cette activité peu être poussée plus loin en utilisant trois pièces de monnaie et en cherchant à savoir combien de fois on obtiendrait deux faces après avoir lancé les trois pièces de monnaie.
- Réaliser une expérience qui consiste à faire tourner deux fois la flèche d'une roulette comme celle illustrée à droite, puis à trouver la somme des chiffres ainsi obtenus. Prédire quelle somme sera obtenue le plus fréquemment. Expliquer son raisonnement. Demander aux élèves de travailler deux par deux pour réaliser l'expérience, chaque équipe devant effectuer 10 ou 20 essais. Regrouper les résultats de manière à obtenir au moins 100 essais. Demander aux élèves de comparer les résultats expérimentaux avec leur prédiction et d'expliquer pourquoi il peut y avoir des différences.



- Remettre des gobelets de papier aux élèves et leur demander de trouver la probabilité qu'un tel gobelet retombe sur sa base lorsqu'on le laisse tomber. Ces derniers devraient comprendre qu'il s'agit d'un exemple d'une situation où il est impossible d'établir une probabilité théorique et qu'une expérience doit être réalisée.

Matériel suggéré : dés numérotés, roulettes variées, carreaux de couleur ou cubes à encastrer, dés avec un nombre de faces différent, version électronique des roulettes/dés

RAS:**SP6 : Mener une expérience de probabilité pour comparer la probabilité théorique (déterminée en utilisant un diagramme en arbre, un tableau ou un autre outil de classement graphique) et expérimentale de deux évènements indépendants.**
[C, RP, R, T]

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

Questions d'orientation

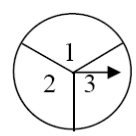
- *Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?*
- *Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?*

L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés) pour mener une évaluation soit formative (pour l'apprentissage, comme apprentissage), soit sommative (de l'apprentissage).

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Dire aux élèves que dans le cadre d'une expérience de probabilité, il s'agit de tirer à pile ou face et de faire tourner la flèche d'une roulette comme celle illustrée ci-dessous. Les résultats de l'expérience de probabilité sont indiqués dans le tableau de comptage ci-dessous.

Résultats	Comptage
F1	𝍸 𝍸 𝍸 ||
F2	𝍸 𝍸 ||||
F3	𝍸 𝍸 𝍸 ||||
P1	𝍸 𝍸 𝍸
P2	𝍸 𝍸 𝍸 |||
P3	𝍸 𝍸 𝍸 ||



  a. Combien d'essais ont été répétés dans le contexte de l'expérience? Expliquer.
  b. Quelle est la probabilité expérimentale d'obtenir face quand on tire à pile ou face et de tomber sur un chiffre impair quand on fait tourner la roulette? Expliquer.
  c. Quelle est la probabilité théorique d'obtenir face quand on tire à pile ou face et de tomber sur un chiffre impair quand on fait tourner la roulette? Expliquer.
  d. Comparer les réponses des parties b et c. Expliquer les divergences. Quelle serait la probabilité théorique d'obtenir face et de tomber sur un chiffre impair si la flèche de la roulette indiquait des résultats non équiprobables, comme est illustré dans le schéma de droite? Démontrer tous les essais.

  Cette expérience pourrait être modifiée de façon à ce que les élèves utilisent une roulette comportant plus de trois sections.
- Dire aux élèves que dans le cadre d'une expérience de probabilité, il s'agit de lancer deux dés à six faces.
  a. Cette expérience décrit-elle deux événements indépendants? Expliquer.
  b. Tracer un diagramme en arbre ou créer un tableau qui montre tous les résultats possibles de l'expérience.
  c. Trouver quelle est la probabilité théorique d'obtenir la somme de 5 avec les deux dés dans cette expérience. Démontrer tous les essais.
  d. Décrire comment on pourrait réaliser cette expérience en utilisant deux roulettes plutôt que deux dés à six faces.
- Demander aux élèves de décrire comment, dans un test de questions vrai ou faux, ils pourraient déterminer la probabilité expérimentale d'obtenir 7 bonnes réponses sur un total de 10 questions en procédant par supposition seulement.

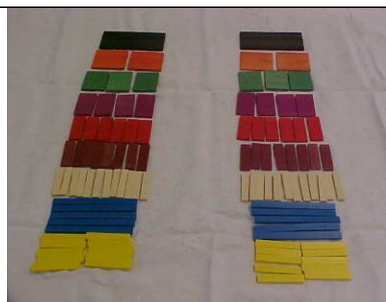
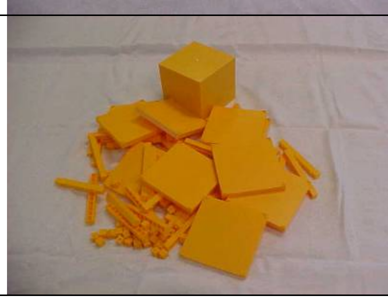
SUIVI DE L'ÉVALUATION

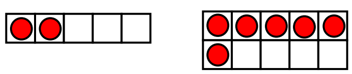
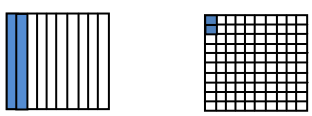
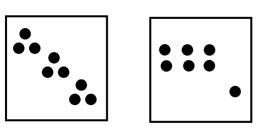
Questions d'orientation

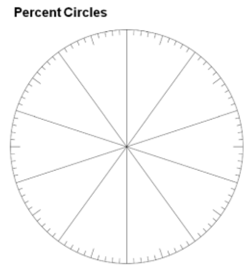
- *Quelles conclusions peuvent être tirées des renseignements de l'évaluation?*
- *Quelle a été l'efficacité des approches en matière d'enseignement?*
- *Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement?*

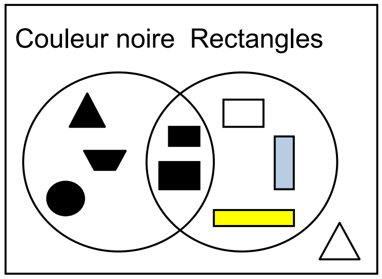
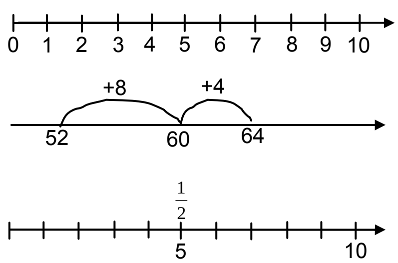
LEXIQUE RELATIF AU MATÉRIEL

Le lexique suivant est identique pour tous les niveaux scolaires (de la maternelle à la huitième année). La plupart des éléments de matériel qu'il définit présentent divers usages selon l'année. Des renseignements quant à leur utilisation particulière apparaissent aux sections réservées aux stratégies d'enseignement décrites dans chaque segment de quatre pages trouvé aux présentes. Le lexique contient des images et de brèves descriptions de chaque article.

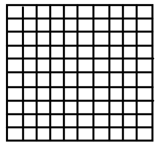
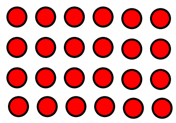
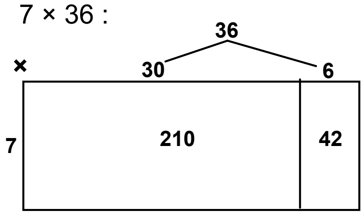
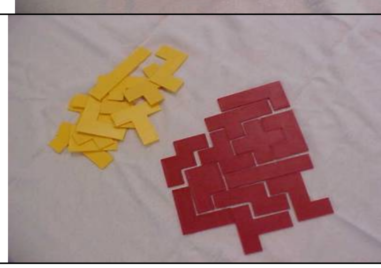
Nom	Image	Description
Balances (à plateaux ou à fléau)		• Variété de styles et de niveaux de précision. • Les modèles à plateaux ont une plate-forme de chaque côté pour comparer deux quantités inconnues ou représenter l'égalité. Des pesées peuvent être employées d'un côté pour déterminer le poids de divers objets en unités normalisées. • Les balances à fléau sont dotées de barres parallèles munies d'une pièce mobile servant à déterminer la masse d'un objet. Elles sont plus précises que les modèles à plateaux.
Barres fractionnaires		• Pièces rectangulaires qui peuvent représenter les fractions suivantes : $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}, \frac{1}{10}, \frac{1}{12}$ • Offrent plus de souplesse, puisque divers morceaux peuvent former un tout. • Chaque fraction affiche sa propre couleur. • Jeux présentant diverses quantités de pièces.
Bâtonnets géométriques (Geo-strips)		• Bâtonnets en plastique qu'on peut relier au moyen d'attaches en laiton de manière à former une variété d'angles et de formes géométriques. • Les bâtonnets présentent 5 longueurs, chacune ayant sa propre couleur.
Blocs de base dix		• Unités, réglettes, planchettes et gros cubes. • Variété de couleurs et de matériaux (plastique, bois, mousse). • Normalement tridimensionnels.

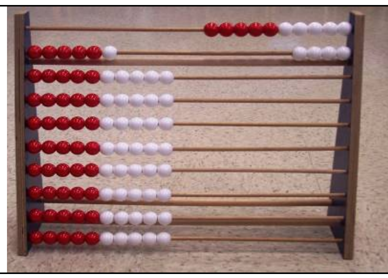
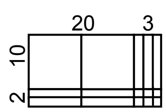
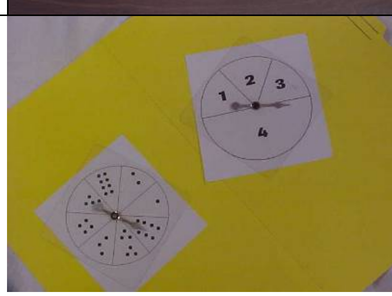
Blocs fractionnaires		• Aussi appelés blocs-formes fractionnaires. • Quatre types offerts : doubles hexagones roses, chevrons noirs, trapézoïdes bruns et triangles pourpres. • Combinés à des blocs-formes ordinaires, ils permettent d'étudier une gamme plus étendue de dénominateurs et de calculs fractionnaires.
Blocs logiques		• Jeux de blocs dont les caractéristiques diffèrent : ◦ 5 formes cercle, triangle, carré, hexagone, rectangle ◦ 2 épaisseurs ◦ 2 tailles ◦ 3 couleurs
Blocs-formes		• Les jeux comprennent normalement : ◦ des hexagones jaunes, des trapèzes rouges, des parallélogrammes bleus, des triangles verts, des carrés orange et des parallélogrammes beiges. • Variété de matériaux offerts (bois, plastique, mousse).
Boîtes de cinq et boîtes de dix		• Offertes sous forme de documents reproductibles depuis plusieurs sources, ou peuvent être fabriquées en classe. • On peut utiliser n'importe quel type de jeton pour les remplir.
Carrés décimaux®		• Grilles de dix et de cent dont certaines parties ont été préalablement ombrées. • On peut employer à leur place des documents reproductibles qui pourront être adaptés aux contextes particuliers de chacun.
Carreaux de couleur/colorés		• Carreaux de 4 couleurs (rouge, jaune, vert et bleu). • Variété de matériaux (plastique, bois, mousse).
Cartes à points		• Jeux de cartes qui affichent des quantités de points (de 1 à 10) disposés de diverses manières. • Offerts en ligne sous forme de documents reproductibles gratuits sur le site Web « Teaching Student-Centered Mathematics K-3 »http://www.ablongman.com/vandewalleseries/volume_1.html (BLM 3-8).

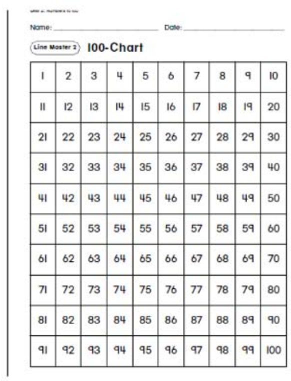
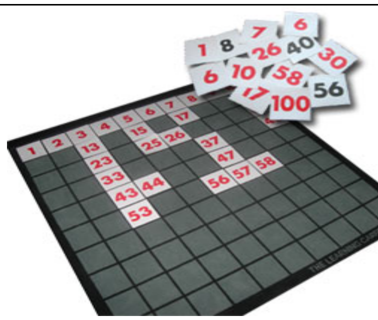
<table>
<tr><td>Disque des centièmes</td><td>
</td><td>Cercles divisés en dixièmes et en centièmes.
Portent aussi le nom de cercles de pourcentages.</td></tr>
<tr><td>Cercles fractionnaires</td><td></td><td>Les jeux peuvent comprendre des morceaux correspondant aux fractions suivantes :
1, $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}, \frac{1}{10}, \frac{1}{12}$
Chaque fraction affiche sa propre couleur.
Pour plus de souplesse, il est intéressant d’opter pour des morceaux sur lesquels aucune fraction n’est indiquée (on peut alors employer divers éléments pour former un tout).</td></tr>
<tr><td>Cubes (à encastrer)</td><td></td><td>Jeu de cubes de 2 cm qu’on peut encastrer les uns dans les autres.
La plupart s’encastrent de tous les côtés.
Grande variété de couleurs (habituellement 10 par jeu).
Exemples de marques : Multilink, Hex-a-Link, Cube-A-Link.
Certains modèles s’encastrent de deux côtés seulement (exemple de marque : Unifix).</td></tr>
<tr><td>Dés (cubes numérotés)</td><td></td><td>Habituellement, chaque cube présente des points ou des nombres de 1 à 6 (cubes numérotés).
Les cubes peuvent aussi afficher des symboles ou des mots différents sur chaque face.
Autres formats offerts :
4 faces (dés tétraédriques);
8 faces (dés octaédriques);
10 faces (dés décaédriques);
12 faces, 20 faces ou plus;
dés de valeurs de position.</td></tr>
<tr><td>Diagrammes de Carroll</td><td>Exemple :<table><tr><td></td><td>1 chiffre</td><td>2 chiffres</td></tr><tr><td>Pairs</td><td>2, 4, 6, 8</td><td>26, 34</td></tr><tr><td>Impairs</td><td>1, 3, 5, 7</td><td>15, 21</td></tr></table></td><td>Utilisés pour la classification de divers éléments selon leurs caractéristiques.
La table de l’exemple montre les quatre combinaisons possibles pour deux caractéristiques.
Semblables aux diagrammes de Venn.</td></tr>
</table>

Diagrammes de Venn		• Utilisés pour la classification de divers éléments selon leurs caractéristiques. • Peuvent être constitués de un, de deux ou de trois cercles, selon la quantité de caractéristiques à considérer. • Les éléments présentant des caractéristiques communes sont mis dans les aires chevauchantes. • Les éléments ne présentant aucune des caractéristiques à l'étude sont mis à l'extérieur des cercles, mais à l'intérieur du rectangle qui entoure le diagramme. • Il est important de tracer ce rectangle autour des cercles afin de montrer « l'univers » constitué de tous les éléments à trier. • Semblables aux diagrammes de Carroll.
Dominos		• Tuiles rectangulaires divisées en deux moitiés. • Chaque moitié affiche un nombre de points, soit de 0 à 6 ou de 0 à 9. • Chaque jeu comprend toutes les combinaisons possibles des nombres qui en font partie. • Les jeux à double six comptent 28 dominos. • Les jeux à double neuf comptent 56 dominos.
Droites numériques (régulières, ouvertes et doubles)		• Les droites numériques peuvent partir de zéro ou s'étendre dans les deux directions. • Les droites ouvertes n'affichent pas de segments marqués à l'avance; les élèves les placent là où ils en ont besoin. • Les droites doubles ont des nombres marqués au-dessus et en dessous de la ligne pour indiquer les équivalences.

Géoplans		• Variété de styles et de grandeurs :
		  ◦ 5 sur 5 chevilles;
		  ◦ 11 sur 11 chevilles;
		  ◦ cercles de 24 chevilles;
		  ◦ modèles isométriques.
		• Modèles en plastique translucide pouvant être utilisés par les enseignants et les élèves sur les rétroprojecteurs.
		• Certains modèles pouvant être reliés les uns aux autres de manière à augmenter la taille de la grille.

Grille de 100		• Grille de 10 sur 10 cases vides. • Offertes sous forme de documents reproductibles depuis plusieurs sources.
Jetons (de 2 couleurs)		• Jetons dont les côtés sont de couleurs différentes. • Variété de combinaisons de couleurs, mais normalement rouge et blanc ou rouge et jaune. • Variété de formes possibles (cercles, carrés, haricots).
Matrices et matrices ouvertes	Modélisation de 4 × 6 :  Modélisation de 7 × 36 : 	• Il peut s'agir de jetons placés en rangées ou en colonnes égales, ou d'un document reproductible comprenant des rangées et des colonnes de points. • Outil utile pour le développement de la compréhension des multiplications. • On peut aussi se servir de grilles pour modéliser des matrices. • Les matrices ouvertes permettent aux élèves de concevoir des quantités avec lesquelles ils sont à l'aise, sans les restreindre à un nombre précis. Elles aident à visualiser la répartition et les additions répétitives, et favorisent ultimement l'emploi de la propriété distributive des multiplications.
Miras		• Formes en plastique rouge translucide dotées de bords biseautés qui projettent les images reflétées de l'autre côté. • Marques de commerce : Mira®, Reflect-View et Math-Vu™.
Pentominos		• Jeux de 12 polygones distincts. • Chaque polygone est constitué de 5 carrés qui partagent au moins un côté. • Offerts en versions bidimensionnelles et tridimensionnelles dans une variété de couleurs.
Polydrons		• Pièces géométriques qui s'enclenchent les unes dans les autres de manière à construire divers solides, de même que leurs développements. • Les pièces sont offertes dans une variété de formes, de couleurs et de dimensions : ° triangles équilatéraux, triangles isocèles, triangles rectangles, carrés, rectangles, pentagones et hexagones. • On peut également se procurer des structures (Frameworks, à centres ouverts) qui s'adaptent aux polydrons; aussi offertes sous une autre marque appelée G-O-Frames™.

Polygones de plastique (Power Polygons™)		• Les jeux comprennent les 6 blocs-formes de base et 9 figures connexes. • Les formes sont codées par lettre et par couleur.
Réglettes Cuisenaire®		• Jeu de réglettes de 10 couleurs différentes. • Chaque couleur peut représenter une longueur, une valeur numérique ou une unité de mesure donnée. • Un jeu comprend normalement 74 réglettes (22 blanches, 12 rouges, 10 vert pâle, 6 pourpres, 4 jaunes, 4 vert foncé, 4 noires, 4 brunes, 4 bleues, 4 orange). • Offertes en plastique ou en bois.
Rekenrek		• Boulier doté de 10 billes par barre, soit 5 blanches et 5 rouges. • Modèles à 1, 2 ou 10 barres.
Représentations de l'aire	Modélisation de 12 × 23 : 	• Des blocs de base dix sont employés pour représenter les parties de chaque nombre à multiplier. • Pour trouver la réponse à l'exemple illustré, les élèves peuvent additionner les divers éléments du modèle : 200 + 30 + 40 + 6 = 276. • Ces représentations peuvent aussi servir pour la multiplication de fractions.
Roues de mesurage		• Outil pour mesurer les plus longues distances. • Chaque révolution correspond à 1 mètre, normalement indiqué par un clic.
Roulettes		• On peut créer ses propres roulettes ou s'en procurer des toutes fabriquées, offertes dans une grande variété de modèles : ° diverses quantités de sections; couleurs ou nombres; sections de différentes tailles; vides. • Pour créer ses propres versions, il suffit de tenir un crayon au centre d'une roue, et d'utiliser un trombone en guise de pièce tournante.

<table>
<tr><td>Solides géométriques</td><td></td><td>Les ensembles sont normalement constitués d’une variété de prismes, de pyramides, de cônes, de cylindres et de sphères.
Le nombre de pièces varie selon l’ensemble.
Offerts en versions de divers matériaux (bois, plastique, mousse) et tailles.</td></tr>
<tr><td>Tableau des cent</td><td>
Name: Date:
Line Master 3 100-Chart
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr>
<tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr>
<tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr>
<tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr>
<tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr>
<tr><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>54</td><td>55</td><td>56</td><td>57</td><td>58</td><td>59</td><td>60</td></tr>
<tr><td>61</td><td>62</td><td>63</td><td>64</td><td>65</td><td>66</td><td>67</td><td>68</td><td>69</td><td>70</td></tr>
<tr><td>71</td><td>72</td><td>73</td><td>74</td><td>75</td><td>76</td><td>77</td><td>78</td><td>79</td><td>80</td></tr>
<tr><td>81</td><td>82</td><td>83</td><td>84</td><td>85</td><td>86</td><td>87</td><td>88</td><td>89</td><td>90</td></tr>
<tr><td>91</td><td>92</td><td>93</td><td>94</td><td>95</td><td>96</td><td>97</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td></tr>
</table></td><td>Tables de 10 sur 10 cases remplies des nombres 1 à 100 ou 0 à 99.
Offertes sous forme de documents reproductibles depuis plusieurs sources, ou peuvent être fabriquées en classe.
Aussi offertes sous forme d’affiches murales ou de grilles à « pochettes » dans lesquelles n’importe quels nombres peuvent être insérés.</td></tr>
<tr><td>Tangrams</td><td></td><td>Jeu de 7 figures (souvent en plastique) :
2 grands triangles rectangles;
1 triangle rectangle moyen;
2 petits triangles rectangles;
1 parallélogramme;
1 carré.
Ensemble, les 7 pièces peuvent former un carré, ainsi que bon nombre d’autres figures.
On peut également se procurer des gabarits pour créer ses propres jeux.</td></tr>
<tr><td>Tapis Learning Carpet®</td><td>
http://www.thelearningcarpet.ca</td><td>Grilles de 10 sur 10 cases imprimées sur un tapis de 6 pi^2.
On peut se procurer des cartes numérotées et d’autres accessoires connexes.</td></tr>
<tr><td>Tuiles algébriques</td><td></td><td>Les ensembles comprennent des tuiles « X » (rectangles), des tuiles « X^2 » (grands carrés), et des tuiles de nombres entiers (petits carrés).
Chaque côté des tuiles est d’une couleur différente pour représenter les nombres positifs et négatifs. En général, les tuiles « X » sont vertes et blanches, et celles des nombres entiers sont rouges et blanches.
Certains jeux comprennent aussi des tuiles « Y » d’une couleur et d’une taille différentes de celles des tuiles « X ».</td></tr>
</table>

Liste des résultats d'apprentissage spécifiques pour la 7e année

Le nombre (N)

1. Déterminer et appliquer les règles de divisibilité pour les nombres 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 et 10, et expliquer pourquoi un nombre ne peut être divisé par 0.
2. Démontrer une compréhension de l'addition, la soustraction, la multiplication et la division des nombres décimaux (pour les diviseurs de plus d'un chiffre et les multiplicateurs de plus de deux chiffres, on s'attend au recours à la technologie) pour résoudre les problèmes.
3. Résoudre des problèmes comportant des pourcentages de 1 % à 100 %.
4. Démontrer une compréhension du lien entre les nombres décimaux périodiques positifs et les fractions positives, et les nombres décimaux finis positifs et les fractions positives.
5. Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de fractions et de nombres fractionnaires positifs, avec des dominateurs identiques ou différents, de façon concrète, imagée et symbolique (se limitant aux sommes et aux différences positives).
6. Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction des entiers relatifs, de façon concrète, imagée et symbolique.
7. Comparer et ordonner des fractions positives, des nombres décimaux négatifs (jusqu'aux millièmes) et des nombres entiers, à l'aide de : points de repère; valeur de position; fractions ou nombres décimaux équivalents.

Les régularités et les relations (PR)

(Les régularités)

1. Démontrer une compréhension des régularités orales et écrites, et de leurs relations linéaires équivalentes.
2. Créer un tableau de valeurs à partir d'une relation linéaire, représenter graphiquement le tableau de valeurs et analyser le graphique pour tirer des conclusions et résoudre des problèmes.

(Les variables et les équations)

3. Démontrer une compréhension du maintien de l'égalité en : modélisant le maintien de l'égalité de façon concrète, imagée et symbolique; appliquant le maintien de l'égalité pour résoudre des équations.
4. Expliquer la différence entre une expression et une équation.
5. Évaluer une expression connaissant les valeurs des variables.
6. Modéliser et résoudre des problèmes pouvant être représentés par des équations linéaires à une étape sous la forme $x + a = b$, de façon concrète, imagée et symbolique, où a et b sont des entiers relatifs.
7. Modéliser et résoudre des problèmes pouvant être représentés par des équations linéaires.

La forme et l'espace (SS)

(La mesure)

1. Démontrer une compréhension des cercles en : décrivant les relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence des cercles; établissant un lien entre la circonférence et pi; déterminant la somme des angles centraux; construisant des cercles ayant un rayon ou un diamètre donné; résolvant des problèmes comportant des rayons, des diamètres et des circonférences de cercles.
2. Élaborer et appliquer une formule pour déterminer l'aire de : parallélogrammes; triangles; cercles.

(Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions)

3. Tracer des constructions géométriques, notamment : des segments de droite perpendiculaires; des segments de droite parallèles; des médiatrices; des bissectrices.

(Les transformations)

4. Repérer et placer des points dans les quatre quadrants d'un plan cartésien en utilisant des paires ordonnées composées de nombres entiers.
5. Effectuer et décrire des transformations (translation, rotation ou réflexion) de figures à deux dimensions dans les quatre quadrants d'un plan cartésien (se limitant aux sommets dont les coordonnées sont des nombres entiers).

La statistique et la probabilité (SP)

(L'analyse des données)

1. Démontrer une compréhension de la tendance centrale et de l'étendue en : déterminant les mesures de la tendance centrale (moyenne, médiane, mode) ainsi que l'étendue; déterminant laquelle des mesures de la tendance centrale est la plus appropriée pour refléter les données recueillies.
2. Déterminer l'effet sur la moyenne, la médiane et le mode quand une valeur aberrante est introduite dans un ensemble de données.
3. Construire, légender et interpréter des diagrammes circulaires pour résoudre des problèmes.

(La chance et l'incertitude)

4. Exprimer des probabilités sous forme de rapports, de fractions et de pourcentages.
5. Déterminer l'espace échantillonnal (quand l'espace combiné a 36 éléments ou moins) d'une expérience de probabilité comportant deux événements indépendants.
6. Réaliser une expérience de probabilité pour comparer la probabilité théorique (déterminée en utilisant un diagramme en arbre, un tableau ou un autre outil de classement graphique) et expérimentale de deux événements indépendants.

ANNEXE C : RÉFÉRENCES

ALBERTA EDUCATION. *LearnAlberta.ca : Planning Guides K, 1, 4, and 7*, 2005 à 2008.

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE [AAAS-BENCHMARKS]. *Benchmark for Science Literacy*, New York, NY, Oxford University Press, 1993.

BANKS, J. A. et C. A. M. BANKS. *Multicultural Education: Issues and Perspectives*, Boston, Allyn and Bacon, 1993.

BLACK, PAUL et DYLAN WILLIAMS. « Inside the Black Box: Raising Standards Through Classroom Assessment », *Phi Delta Kappan*, nº 20 (octobre 1998), p.139 à 148.

COLOMBIE-BRITANNIQUE, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *The Primary Program: A Framework for Teaching*, 2000.

CAINE, RENATE NUMELLA et GEOFFREY CAINE. *Making Connections: Teaching and the Human Brain*, Menlo Park, CA, Addison-Wesley Publishing Company, 1991.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). *Computation, Calculators, and Common Sense*, mai 2005.

DAVIES, ANNE. *Making Classroom Assessment Work*, Classroom Connections International Inc., Colombie-Britannique, 2000.

HOPE, JACK A. et coll. *Mental Math in the Primary Grades* (p. v), Dale Seymour Publications, 1988.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. *Curriculum Focal Points for Prekindergarten through Grade 8: A Quest for Coherence*, Reston, VA, chez l'auteur, 2006.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. *Mathematics Assessment Sampler, Grades 3-5*, sous la direction de Jane Reston, VA, chez l'auteur, 2000.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, VA, chez l'auteur, 2000.

CENTRE POUR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION DANS L'ENSEIGNEMENT DE L'OCDE. *Formative Assessment: Improving Learning in Secondary Classrooms*, Paris, France, Publications de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), 2006.

RUBENSTEIN, RHETA N. *Mental Mathematics beyond the Middle School: Why? What? How?*, vol. 94, numéro 6 (septembre 2001), p. 442.

SHAW, J. M. et M. F. P. CLIATT. « Developing Measurement Sense », extrait du livre *New Directions for Elementary School Mathematics*, sous la direction de P. R. Trafton (éd.), Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics, 1989, p. 149 à 155.

SMALL, M. *Making Math Meaningful to Canadian Students, K-8*, Toronto, Nelson Education Ltd., 2008.

STEEN, L. A. (éd.) *On the Shoulders of Giants – New Approaches to Numeracy*, Washington, DC, National Research Council, 1990.

STENMARK, JEAN KERR et WILLIAM S. BUSH (éd.) *Mathematics Assessment: A Practical Handbook for Grades 3-5*, Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics Inc., 2001.

VAN DE WALLE, JOHN A. et LOUANN H. LOVIN. *Teaching Student-Centered Mathematics, Grades K-3*, Boston, Pearson Education Inc., 2006.

VAN DE WALLE, JOHN A. et LOUANN H. LOVIN. *Teaching Student-Centered Mathematics, Grades 3-5*, Boston, Pearson Education Inc., 2006.

VAN DE WALLE, JOHN A. et LOUANN H. LOVIN. *Teaching Student-Centered Mathematics, Grades 5-8*, Boston, Pearson Education Inc., 2006.

PROTOCOLE DE L'OUEST ET DU NORD CANADIENS. *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques K-9*, 2006.