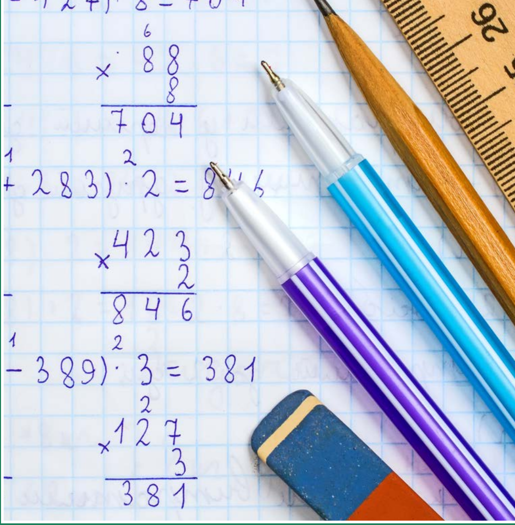
Mathématiques

Programme d'études 6e année

Mise à jour
Septembre 2024

Île-du-Prince-Édouard
CANADA

DG-1910




Remerciements

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de l'Île-du-Prince-Édouard tient à remercier le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick d'avoir partagé le présent document. Il tient aussi à reconnaître la contribution des éducateurs de la province qui ont participé à la mise à l'essai et à la révision du matériel éducatif destiné aux élèves.

Le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick est sincèrement reconnaissant envers les groupes et les personnes suivants pour leur contribution à l'élaboration des guides du programme d'études de mathématiques de la maternelle à la 8e année.

Les équipes chargées du programme d'études des différentes années, composées de spécialistes de l'apprentissage et d'enseignants responsables de la numératie du Nouveau-Brunswick;

Les comités consultatifs d'élaboration des programmes de mathématiques de niveau élémentaire et intermédiaire;

Les membres du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC);

Le ministère de l'Éducation de l'Alberta.

Eric Arseneault
Spécialiste des Programmes en français de sciences et de mathématiques au secondaire
Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de l'Île-du-Prince-Édouard

Catherine Martin
Spécialiste en apprentissage de mathématiques et de sciences M - 9
Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick

Blaine Bernard
Spécialiste des Programmes en anglais de sciences et de mathématiques au secondaire
Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de l'Île-du-Prince-Édouard

Ted Johnston
Spécialiste des programmes en anglais de sciences et de mathématiques à l'élémentaire
Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de l'Île-du-Prince-Édouard

Eamon Graham
Spécialiste des programmes en français de sciences et de mathématiques à l'élémentaire
Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de l'Île-du-Prince-Édouard

Diana Tutty
Spécialiste des programmes en français de sciences et de mathématiques à l'élémentaire
Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de l'Île-du-Prince-Édouard

Table des matières

Contexte et fondement

ORIENTATIONS DE L'ÉDUCATION PUBLIQUE

La philosophie de l'éducation publique

L'objectif du système d'éducation publique de l'Île-du-Prince-Édouard est de voir au développement des élèves afin que chacun d'entre eux puisse occuper une place de choix dans la société.

Le but de l'éducation publique est de favoriser le développement de personnes autonomes, créatives et épanouies, compétentes dans leur langue, fières de leur culture, sûres de leur identité et désireuses de poursuivre leur éducation pendant toute leur vie. Elles sont ainsi prêtes à jouer leur rôle de citoyens libres et responsables, capables de collaborer à la construction d'une société juste, intégrée dans un projet de paix mondiale, et fondée sur le respect des droits humains et de l'environnement.

Tout en respectant les différences individuelles et culturelles, l'éducation publique s'est engagée à soutenir le développement harmonieux de la personne dans ses dimensions intellectuelle, physique, affective, sociale, culturelle, esthétique et morale. C'est pourquoi l'école doit être un milieu où les élèves peuvent s'épanouir et préparer leur vie adulte.

L'école ne peut, à elle seule, atteindre tous les objectifs de cette mission qui sous-tend un partenariat avec les parents, la commission scolaire, la communauté et le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance. Ce partenariat est essentiel à l'atteinte des objectifs d'excellence.

Les buts de l'éducation publique[1]

Les buts de l'éducation publique sont d'aider l'élève à :

- développer une soif pour l'apprentissage, une curiosité intellectuelle et une volonté d'apprendre tout au long de sa vie;
- développer la capacité de penser de façon critique, d'utiliser ses connaissances et de prendre des décisions informées;
- acquérir les connaissances et les habiletés de base nécessaires à la compréhension et à l'expression d'idées par l'entremise de mots, de nombres et d'autres symboles;
- comprendre le monde naturel et l'application des sciences et de la technologie dans la société;
- acquérir des connaissances sur le passé et savoir s'orienter vers l'avenir;
- apprendre à apprécier son patrimoine et à respecter la culture et les traditions;
- cultiver le sens des responsabilités;
- apprendre à respecter les valeurs communautaires, à cultiver un sens des valeurs personnelles et à être responsable de ses actions;
- développer une fierté et un respect pour sa communauté, sa province et son pays;
- cultiver le sens des responsabilités envers l'environnement;
- cultiver la créativité, y compris les habiletés et les attitudes se rapportant au milieu de travail;
- maintenir une bonne santé mentale et physique, et à apprendre à utiliser son temps libre de façon efficace;
- comprendre les questions d'égalité des sexes et la nécessité d'assurer des chances égales pour tous;
- comprendre les droits fondamentaux de la personne et à apprécier le mérite des particuliers;
- acquérir une connaissance de la deuxième langue officielle et une compréhension de l'aspect bilingue du pays.

1 Ministère de l'Éducation et des Ressources humaines. *Une philosophie d'éducation publique pour les écoles de l'Île-du-Prince-Édouard*, novembre 1989, p. 1-4

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires sont les connaissances, les habiletés et les attitudes auxquelles on s'attend de la part de tous les élèves qui obtiennent leur diplôme de fin d'études secondaires. L'atteinte de ces résultats d'apprentissage les préparera à continuer à apprendre tout au long de leur vie. Les attentes sont décrites non en fonction de matières individuelles, mais plutôt en termes de connaissances, d'habiletés et d'attitudes acquises dans le cadre du programme.

L'atteinte de ces résultats d'apprentissage les préparera à continuer à apprendre tout au long de leur vie.

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires suivants forment le profil de formation des finissants de langue française au Canada atlantique

Civisme

Les finissants pourront apprécier, dans un contexte local et mondial, l'interdépendance sociale, culturelle, économique et environnementale. Ils voudront coopérer activement dans la société afin de créer un milieu de vie sain dans le respect de la diversité.

Ils pourront, par exemple :

- démontrer une compréhension des systèmes politique, social et économique du Canada dans un contexte mondial, et s'impliquer pour y faire valoir leurs droits;
- comprendre les enjeux sociaux, politiques et économiques qui ont influé sur les événements passés et présents, et planifier l'avenir en fonction de ces connaissances;
- apprécier leur identité et leur patrimoine culturels, ceux des autres, de même que l'apport du multiculturalisme à la société, et s'engager à y contribuer positivement;
- définir les principes et les actions des sociétés justes, pluralistes et démocratiques, et les défendre;
- examiner les problèmes reliés aux droits de la personne, reconnaître les différentes formes de discrimination et s'impliquer pour lutter contre ces injustices lorsqu'elles surviennent dans leur milieu;
- comprendre la notion du développement durable et ses répercussions sur l'environnement, et protéger activement les ressources naturelles de la planète dans un contexte socio-économique stable.

Les finissants seront capables de comprendre, de parler, de lire et d'écrire dans des contextes d'apprentissage variés afin de penser logiquement, d'approfondir leurs savoirs et de communiquer efficacement.

Communication

Les finissants seront capables de comprendre, de parler, de lire et d'écrire dans des contextes d'apprentissage variés afin de penser logiquement, d'approfondir leurs savoirs et de communiquer efficacement.

Ils pourront, par exemple :

- explorer, évaluer et exprimer leurs propres idées, leurs connaissances, leurs perceptions et leurs sentiments;
- comprendre les faits et les rapports présentés sous forme de mots, de chiffres, de symboles, de graphiques et de tableaux;
- exposer des faits et donner des directives de façon claire, logique, concise et précise devant divers auditoires;

- manifester leur connaissance de la deuxième langue officielle;
- trouver, traiter, évaluer et partager des renseignements;
- faire une analyse critique des idées transmises par divers médias.

Technologie

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

Ils pourront, par exemple :

- utiliser les technologies actuelles afin de créer des projets, de rédiger des productions écrites, de communiquer, de partager des travaux et de rechercher adéquatement de l'information;
- démontrer une compréhension de l'impact de la technologie sur la société;
- démontrer une compréhension des questions d'ordre moral reliées à l'utilisation de la technologie dans un contexte local et global.

Développement personnel

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

Ils pourront, par exemple :

- faire une transition vers le marché du travail et les études supérieures;
- prendre des décisions éclairées et en assumer la responsabilité;
- travailler seuls et en groupe en vue d'atteindre un objectif;
- démontrer une compréhension du rapport qui existe entre la santé et le mode de vie;
- choisir parmi un grand nombre de possibilités de carrières;
- démontrer des habiletés d'adaptation, de gestion et de relations interpersonnelles;
- démontrer de la curiosité intellectuelle, un esprit entreprenant et un sens de l'initiative;
- faire un examen critique des questions d'ordre moral.

Expression artistique

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

Ils pourront, par exemple :

- utiliser diverses formes d'art comme moyens de formuler et d'exprimer des idées, des perceptions et des sentiments;
- démontrer une compréhension de l'apport des arts à la vie quotidienne et économique, ainsi qu'à l'identité et à la diversité culturelle;
- démontrer une compréhension des idées, des perceptions et des sentiments exprimés par autrui sous diverses formes d'art;
- apprécier l'importance des ressources culturelles (théâtre, musées, galeries d'art, etc.).

Résolution de problèmes

Les finissants seront capables d'utiliser les stratégies et les méthodes nécessaires à la résolution de problèmes, y compris les stratégies et les méthodes faisant appel à des concepts reliés à toutes les matières scolaires.

Ils pourront, par exemple :

- recueillir, traiter et interpréter des renseignements de façon critique afin de faire des choix éclairés; utiliser, avec souplesse et créativité, diverses stratégies en vue de résoudre des problèmes;
- résoudre des problèmes seuls et en groupe;
- déceler, décrire, formuler et reformuler des problèmes;
- formuler et évaluer des hypothèses;
- constater, décrire et interpréter différents points de vue, en plus de distinguer les faits des opinions

Langue et culture française

Les finissants seront pleinement conscients de la vaste contribution des Acadiens et des francophones à la société canadienne. Ils reconnaîtront qu'ils appartiennent à une société dynamique, productive et démocratique, respectueuse des valeurs culturelles de tous, et que le français et l'anglais font partie de leur identité.

Les finissants seront pleinement conscients de la vaste contribution des Acadiens et des francophones à la société canadienne.

Ils pourront, par exemple :

- s'exprimer couramment en français à l'oral et à l'écrit;
- manifester le goût de la lecture et de la communication en français;
- accéder à l'information en français provenant des divers médias et la traiter;
- faire valoir leurs droits et assumer leurs responsabilités en tant que francophones ou francophiles;
- démontrer une compréhension de la nature bilingue du Canada et des liens d'interdépendance culturelle qui façonnent le développement de la société canadienne.

COMPOSANTES PÉDAGOGIQUES

Les résultats d'apprentissage[2]

« Un résultat d'apprentissage n'est pas un objectif. Il aborde l'enseignement d'un point de vue différent : alors que l'objectif précise ce que l'enseignant doit faire, le résultat décrit ce que l'élève doit avoir appris dans une période donnée. »

L'orientation de l'enseignement se cristallise autour de la notion de **résultat d'apprentissage**.

Un **résultat d'apprentissage** décrit le comportement en précisant les habiletés, les stratégies, les connaissances mesurables, les attitudes observables qu'un élève a acquises au terme d'une situation d'apprentissage.

Un résultat d'apprentissage n'est pas un objectif. Il aborde l'enseignement d'un point de vue différent : alors que l'objectif précise ce que l'enseignant doit faire, le résultat décrit ce que l'élève doit avoir appris dans une période donnée.

Les résultats d'apprentissage spécifiques sont précisés à chaque niveau scolaire, de la maternelle à la 12^e année.

Il y a **quatre** types de résultats d'apprentissage :

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT)	Les résultats d'apprentissage généraux (RAG)	Les résultats d'apprentissage de fin de cycle (RAC)	Les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS)
Ils énoncent les apprentissages que l'on retrouve dans toutes les matières et qui sont attendus de tous les élèves à la fin de leurs études secondaires.	Ils décrivent les attentes générales communes à chaque niveau, de la maternelle à la 12^e année, dans chaque domaine.	Ils précisent les RAG à la fin de la 3^e, 6^e, 9^e et 12^e année.	Il s'agit d'énoncés précis décrivant les habiletés spécifiques, les connaissances et la compréhension que les élèves devraient avoir acquises à la fin de chaque niveau scolaire.

La gradation du niveau de difficulté des résultats d'apprentissage spécifiques d'une année à l'autre permettra à l'élève de bâtir progressivement ses connaissances, ses habiletés, ses stratégies et ses attitudes.

Pour que l'élève puisse atteindre un résultat spécifique à un niveau donné, il faut qu'au cours des années antérieures et subséquentes les habiletés, les connaissances, les stratégies et les attitudes fassent l'objet d'un enseignement et d'un réinvestissement graduels et continus. Par exemple, pour l'atteinte d'un résultat d'apprentissage spécifique en 9^e année, on aura travaillé aux apprentissages en 7^e et en 8^e année, et l'élève devra réinvestir les connaissances et les habiletés au cours des années suivantes.

2 Adapté de la Nouvelle-Écosse. Programme de français M-8, p. 3-4.

La présentation des résultats d'apprentissage par année, qui est conforme à la structure établie dans ce document, ne constitue pas une séquence d'enseignement suggérée. On s'attend à ce que les enseignants définissent eux-mêmes l'ordre dans lequel les résultats d'apprentissage seront abordés. Bien que certains résultats d'apprentissage doivent être atteints avant d'autres, une grande souplesse existe en matière d'organisation du programme. En mettant l'accent sur l'acquisition de compétences linguistiques, les interventions pédagogiques seront de l'ordre du « comment » développer une habileté et du « comment » acquérir une notion, plutôt que du « quoi » enseigner. La diversité des stratégies pédagogiques mobilisera l'expérience et la créativité du personnel.

Principes relatifs au français parlé et écrit

L'école doit favoriser le perfectionnement du français à travers le rayonnement de la langue et de la culture française, dans l'ensemble de ses activités.

(...) la qualité du français utilisé et enseigné à l'école est la responsabilité de tous les enseignants.

La langue étant un instrument de pensée et de communication, le français représente le véhicule principal d'acquisition et de transmission des connaissances dans nos écoles, peu importe la discipline enseignée. C'est en français que l'élève doit prendre conscience de la réalité, analyser ses expériences personnelles et maîtriser le processus de la pensée logique avant de communiquer. Parce que l'école doit assurer l'approfondissement et l'élargissement des connaissances fondamentales du français, aussi bien que le perfectionnement de la langue parlée et écrite, la qualité du français utilisé et enseigné à l'école est la responsabilité de tous les enseignants.

(...) c'est au cours d'activités scolaires et de l'apprentissage, quelle que soit la discipline, que l'élève enrichit sa langue et perfectionne ses moyens d'expression

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance sollicite, par conséquent, la collaboration de tous les enseignants pour promouvoir une tenue linguistique de haute qualité à l'école. Il rappelle que c'est au cours d'activités scolaires et de l'apprentissage, quelle que soit la discipline, que l'élève enrichit sa langue et perfectionne ses moyens d'expression orale et écrite.

Il importe aux titulaires de cours de maintenir dans leur classe une ambiance favorable au développement et à l'enrichissement du français, et de sensibiliser l'élève au souci de l'efficacité linguistique, tant sur le plan de la pensée que sur celui de la communication. De fait, chaque enseignant détient le rôle de modèle sur le plan de la communication orale et écrite. Pour ce faire, chacun doit multiplier les occasions d'utiliser le français et s'efforcer d'en maintenir la qualité en portant une attention particulière au vocabulaire technique de sa discipline ainsi qu'à la clarté et à la précision du discours oral et écrit.

L'évaluation

L'évaluation joue un rôle essentiel dans la façon dont les élèves apprennent, dans leur motivation à apprendre et dans la façon dont l'enseignement est offert aux élèves. Le ministère croit que le rôle de l'évaluation est avant tout de rehausser la qualité de l'enseignement et d'améliorer l'apprentissage des élèves.

L'évaluation doit être planifiée en fonction de ses buts.

L'évaluation doit être planifiée en fonction de ses buts. L'évaluation au service de l'apprentissage, l'évaluation en tant qu'apprentissage et l'évaluation de l'apprentissage ont chacune un rôle à jouer dans le soutien et l'amélioration de l'apprentissage des élèves. La partie la plus importante de l'évaluation est la façon dont on interprète et on utilise les renseignements recueillis pour le but visé.

L'évaluation vise divers buts :

L'évaluation au service de l'apprentissage (diagnostique, formative)

Cette évaluation éclaire les enseignants sur ce que les élèves comprennent, et leur permet de planifier et d'orienter l'enseignement tout en fournissant une rétroaction utile aux élèves.

L'évaluation en tant qu'apprentissage (formative, métacognitive)

Cette évaluation permet aux élèves de prendre conscience de leurs méthodes d'apprentissage (métacognition), et d'en profiter pour ajuster et faire progresser leurs apprentissages en assumant une responsabilité accrue à leur égard.

L'évaluation de l'apprentissage (sommative)

Les renseignements recueillis à la suite de cette évaluation permettent aux élèves, aux enseignants et aux parents, ainsi qu'à la communauté éducative au sens large, d'être informés sur les résultats d'apprentissage atteints à un moment précis. L'évaluation *de* l'apprentissage peut servir d'évaluation *au service de* l'apprentissage lorsqu'elle est utilisée pour planifier les interventions et pour guider l'enseignement afin de continuer à favoriser la réussite.

(…) l'évaluation joue un rôle essentiel en fournissant des renseignements utiles pour guider l'enseignement, pour aider les élèves à atteindre les prochaines étapes, et pour vérifier les progrès et les réalisations.

L'évaluation fait partie intégrante du processus d'apprentissage. Elle est intimement liée aux programmes d'études et à l'enseignement. En même temps que les enseignants et les élèves travaillent en vue d'atteindre les résultats d'apprentissage des programmes d'études, l'évaluation joue un rôle essentiel en fournissant des renseignements utiles pour guider l'enseignement, pour aider les élèves à atteindre les prochaines étapes, et pour vérifier les progrès et les réalisations. Pour l'évaluation en classe, les enseignants recourent à toutes sortes de stratégies et d'outils différents, et ils les adaptent de façon à ce qu'ils répondent au but visé et aux besoins individuels des élèves.

Les *indicateurs de rendement* reflètent la profondeur, l'étendue et l'atteinte d'un résultat d'apprentissage.

Les recherches et l'expérience démontrent que l'apprentissage de l'élève est meilleur quand :

- l'enseignement et l'évaluation sont basés sur des buts d'apprentissage clairs;
- l'enseignement et l'évaluation sont différenciés en fonction des besoins des élèves;
- les élèves participent au processus d'apprentissage (ils comprennent les buts de l'apprentissage et les critères caractérisant un travail de bonne qualité, reçoivent et mettent à profit les rétroactions descriptives, et travaillent pour ajuster leur performance);
- l'information recueillie au moyen de l'évaluation est utilisée pour prendre des décisions favorisant l'apprentissage continu;
- les parents sont bien informés des apprentissages de leur enfant et travaillent avec l'école pour planifier et apporter le soutien nécessaire.

La littératie et la numératie pour tous

(...) les connaissances, les habiletés et les stratégies reliées à la littératie et la numératie ne sont pas uniquement des concepts à être enseignés et appris. Elles font partie intégrante de notre façon de comprendre le monde (...)

Au cours des dernières années, nous en sommes venus à comprendre que les connaissances, les habiletés et les stratégies reliées à la littératie et la numératie ne sont pas uniquement des concepts à être enseignés et appris. Elles font partie intégrante de notre façon de comprendre le monde, de communiquer avec celui-ci et de participer à sa construction. C'est grâce à ces outils que l'élève deviendra un membre actif de sa communauté.

« La littératie désigne la capacité d'utiliser le langage et les images, de formes riches et variées, pour lire, écrire, écouter, parler, voir, représenter et penser de façon critique. Elle permet d'échanger des renseignements, d'interagir avec les autres et de produire du sens. C'est un processus complexe qui consiste à s'appuyer sur ses connaissances antérieures, sa culture et son vécu pour acquérir de nouvelles connaissances et mieux comprendre ce qui nous entoure. »

Ministère de l'Éducation de l'Ontario, « *La littératie au service de l'apprentissage : Rapport de la Table ronde des experts en littératie de la 4e à la 6e année* », 2004, p. 5.

« La littératie va plus loin que la lecture et l'écriture et vise la communication en société. Elle relève de la pratique sociale, des relations, de la connaissance, du langage et de la culture. Elle se manifeste sur différents supports de communication : sur papier, sur écran d'ordinateur, à la télévision, sur des affiches, sur des panneaux. Les personnes compétentes en littératie la considèrent comme un acquis quand les autres sont exclus d'une grande partie de la communication collective. En effet, ce sont les exclus qui peuvent le mieux apprécier la notion de littératie comme source de liberté. »

Adaptation de la déclaration de l'UNESCO à l'occasion de la Décennie des Nations Unies pour l'alphabétisation, 2003-2012.

« La numératie englobe les connaissances et les compétences requises pour gérer efficacement les exigences relatives aux notions de calcul de diverses situations. »

Statistique Canada, 2008.

« La *numératie* est une compétence qui se développe non seulement en étudiant les mathématiques, mais aussi dans l'étude des autres matières. Il s'agit de l'acquisition d'une connaissance des *processus mathématiques* et d'une appréciation de leur *nature*. Ainsi on développe un *sens de l'espace et des nombres* qu'on utilise dans des *contextes significatifs* qui reflètent notre monde. La confiance accrue au fur et à mesure qu'on se sert de sa compréhension et de sa *créativité* en *résolution de problèmes* rend l'apprenant plus compétent à fonctionner dans une société en évolution constante, et surtout sur le plan *technologique*. »

Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance, 2010.

Principes relatifs à la diversité et aux perspectives culturelles

Le présent programme d'études est inclusif et est conçu pour aider tous les élèves à réaliser leur potentiel en leur donnant accès à des objectifs d'apprentissage identiques.

Le présent programme d'études est inclusif et est conçu pour aider tous les élèves à réaliser leur potentiel en leur donnant accès à des objectifs d'apprentissage identiques.

Toutefois, de nombreux facteurs influent sur le développement des aptitudes à parler, à lire, à échanger et à écrire. Quand ils conçoivent des expériences d'apprentissage pour leurs élèves, les enseignants doivent donc tenir compte des caractéristiques variées qui distinguent les jeunes dont ils sont responsables (qu'elles se reflètent dans leurs besoins d'apprentissage, leurs expériences, leurs intérêts ou leurs valeurs).

La diversité culturelle et sociale

La diversité culturelle et sociale est une ressource qui vise à enrichir et à élargir l'expérience d'apprentissage de tous les élèves. Non seulement les élèves ont-ils cette ressource à leur disposition, mais aussi la portent-ils en eux, la rendant ainsi exploitable dans la salle de classe. Au sein d'une communauté d'apprenants, les élèves ainsi sensibilisés à la diversité culturelle peuvent comprendre et exprimer des points de vue et des expériences variés, teintés de leurs traditions, de leurs valeurs, de leurs croyances et de leur bagage culturel. Ils apprennent ainsi que plusieurs points de vue sont possibles et développent un plus grand respect pour la différence. Ils sont ainsi encouragés à accepter d'autres façons de voir le monde.

Les élèves ayant des besoins particuliers

Les résultats du programme énoncés dans le présent guide sont importants pour tous les apprenants et servent de cadre à un éventail d'expériences d'apprentissage pour tous les élèves, y compris ceux qui ont besoin de plans éducatifs individuels.

Les enseignants doivent adapter les contextes d'apprentissage de manière à offrir du soutien et des défis à tous les élèves (...)

Pour obtenir les résultats voulus, certains élèves peuvent avoir besoin de matériel spécialisé, par exemple, des machines braille, des instruments grossissants, des traitements de texte avec vérification orthographique et autres programmes informatiques, des périphériques comme des synthétiseurs vocaux et des imprimés en gros caractères. On peut compter dans les résultats relatifs à l'oral et à l'écoute toutes les formes de communication verbale et non verbale, dont le langage gestuel et les communicateurs.

Les enseignants doivent adapter les contextes d'apprentissage de manière à offrir du soutien et des défis à tous les élèves, et utiliser avec souplesse le continuum des énoncés des résultats attendus dans le cadre du programme, de manière à planifier des expériences d'apprentissage convenant aux besoins d'apprentissage des élèves. Si des résultats particuliers sont impossibles à atteindre ou ne conviennent pas à certains élèves, les enseignants peuvent fonder l'établissement des objectifs d'apprentissage de ces élèves sur les énoncés de résultats du programme général, sur les résultats à atteindre à des étapes clés du programme et sur des résultats particuliers du programme pour les niveaux antérieurs et postérieurs, en guise de point de référence.

L'utilisation d'expériences d'apprentissage et de stratégies d'enseignement et d'apprentissage variées, ainsi que l'accès à des ressources diversifiées pertinentes au contenu et au contexte, contribuent à rejoindre les différents styles d'apprenants d'une classe et favorisent l'apprentissage et le succès. L'utilisation de pratiques d'évaluation diversifiées offre également aux élèves des moyens multiples et variés de démontrer leurs réalisations et de réussir.

Certains élèves seront en mesure d'atteindre les résultats d'apprentissage visés par la province si l'on apporte des changements aux stratégies d'enseignement, à l'organisation de la salle de classe et aux techniques d'appréciation du rendement. Par contre, si ces changements ne suffisent pas à permettre à un élève donné d'atteindre les résultats d'apprentissage visés, alors un plan éducatif individualisé (P.E.I.) peut être élaboré.

Les élèves qui ont des besoins spéciaux bénéficient de la diversité des groupements d'élèves qui permettent le maximum d'interactions entre l'enseignant et les élèves, et entre ces derniers. Voici divers groupements possibles :

- enseignement à la classe complète;
- enseignement à de petits groupes;
- apprentissage en petits groupes;
- groupes d'apprentissage coopératif;
- enseignement individuel;
- travail indépendant;
- apprentissage avec partenaire;
- enseignement par un pair;
- travail à l'ordinateur supervisé par l'enseignant.

Les enseignants devraient adapter leur enseignement pour stimuler l'apprentissage des élèves doués et utiliser la progression d'énoncés de résultats du programme pour planifier des expériences significatives. Par exemple, les élèves qui ont déjà obtenu les résultats du programme s'appliquant à leur niveau particulier peuvent travailler à l'obtention de résultats relevant du niveau suivant.

Dans la conception des tâches d'apprentissage destinées aux apprenants avancés, les enseignants devraient envisager des moyens permettant aux élèves d'améliorer leurs connaissances, leur processus mental, leurs stratégies d'apprentissage, leur conscience d'eux-mêmes et leurs intuitions. Ces apprenants ont aussi besoin de maintes occasions d'utiliser le cadre des résultats du programme général pour concevoir eux-mêmes des expériences d'apprentissage qu'ils pourront accomplir individuellement ou avec des partenaires.

Bon nombre des suggestions visant l'enseignement et l'apprentissage offrent des contextes permettant l'accélération et l'enrichissement, comme par exemple : l'accent sur l'expérience, l'enquête et les perspectives critiques. La souplesse du programme en ce qui concerne le choix des textes permet aussi d'offrir des défis et de rehausser l'apprentissage pour les élèves ayant des aptitudes linguistiques spéciales.

Les élèves doués ont besoin d'occasions de travailler dans le cadre de types de regroupements divers, notamment des groupes d'apprentissage réunissant des degrés d'aptitude différents ou semblables, des groupes réunissant des intérêts différents ou semblables et des groupes de partenaires.

La différenciation

(...) tous les élèves sont capables d'apprendre, mais [...] ils ne le font pas tous nécessairement au même rythme ni de la même manière.

Une stratégie particulièrement utile à l'enseignant est la différenciation. Il s'agit d'une stratégie qui reconnaît que tous les élèves sont capables d'apprendre, mais qu'ils ne le font pas tous nécessairement au même rythme ni de la même manière. Les enseignants doivent continuellement chercher de nouvelles stratégies et se constituer leur propre répertoire de stratégies, de techniques et de matériel qui faciliteront l'apprentissage des élèves dans la majorité des situations. La différenciation de l'enseignement n'est pas une stratégie d'enseignement spécialisé, mais constitue plutôt une stratégie qui prône l'équilibre, qui reconnaît les différences entre les élèves et qui agit sur ces différences.

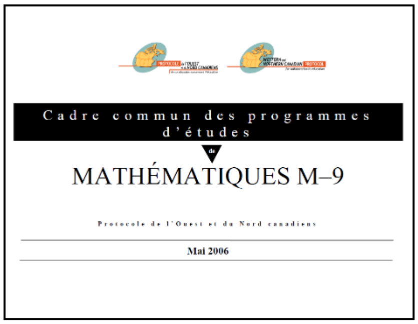
Pour reconnaître et valoriser la diversité chez les élèves, les enseignants doivent envisager des façons :

- de donner l'exemple par des attitudes, des actions et un langage inclusifs qui appuient tous les apprenants;
- d'établir un climat et de proposer des expériences d'apprentissage affirmant la dignité et la valeur de tous les apprenants de la classe;
- d'adapter l'organisation de la classe, les stratégies d'enseignement, les stratégies d'évaluation, le temps et les ressources d'apprentissage aux besoins des apprenants et de mettre à profit leurs points forts;
- de donner aux apprenants des occasions de travailler dans divers contextes d'apprentissage, y compris les regroupements de personnes aux aptitudes variées;
- de relever la diversité des styles d'apprentissage des élèves et d'y réagir;
- de mettre à profit les niveaux individuels de connaissances, de compétences et d'aptitudes des élèves;
- de concevoir des tâches d'apprentissage et d'évaluation qui misent sur les forces des apprenants;
- de veiller à ce que les apprenants utilisent leurs forces comme moyen de s'attaquer à leurs difficultés;
- d'utiliser les forces et les aptitudes des élèves pour stimuler et soutenir leur apprentissage;

- d'offrir des pistes d’apprentissage variées;
- de souligner la réussite des tâches d’apprentissage que les apprenants estimaient trop difficiles pour eux.

CONTEXTE ET FONDEMENT DES MATHÉMATIQUES

Le programme de mathématiques vise à 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.


Cadre commun des programmes d'études

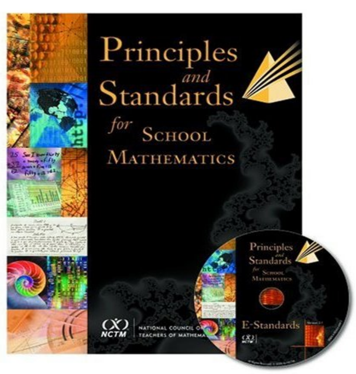
MATHÉMATIQUES M–9

Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens

Mai 2006

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 (PONC) a été adopté comme fondement du programme d'études révisé de mathématiques à l'Île-du-Prince-Édouard. 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 rendement 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 PONC et le National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Le programme d'études de l'Île-du-Prince-Édouard met l'accent sur des concepts clés spécifiques de 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'Office québécois de la langue française définit la numératie comme étant *« l'ensemble des connaissances en mathématiques permettant à une personne d'être fonctionnelle en société »* (2002).

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 de l'Île-du-Prince-Édouard 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 par le biais de 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 au ménage. 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 participent à 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 ils 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 effectué avec divers matériaux, outils et contextes, qui favorisent 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 les façons de penser de tous les élèves afin que les apprenants soient à l'aise pour prendre des risques intellectuels, poser des questions et formuler 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 la contribution 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;
- participer 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 se fixer des objectifs atteignables et à s'autoévaluer 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 variés : collectivités urbaines, rurales et isolées. Les enseignants doivent comprendre la diversité de cultures et d'expériences de l'ensemble de leurs élèves.

Il est nécessaire d'employer diverses stratégies d'enseignement et d'évaluation pour tenir compte de 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).

Pendant leurs années dans le système éducatif, on attend des élèves qu'ils acquièrent une compréhension de leur identité et de leur héritage culturels et de ceux des autres ainsi que de l'apport du multiculturalisme dans la société.

ADAPTATION AUX BESOINS DE TOUS LES APPRENANTS

L'enseignement doit non seulement 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.

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

L'enseignant doit profiter de toutes les occasions possibles pour intégrer les mathématiques à d'autres matières. Cette intégration permet non 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 (l'évaluation au service de l'apprentissage et l'évaluation en tant qu'apprentissage) est essentielle à un enseignement et à 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 & William, 1998; OCDE, 2006). La participation de l'élève à l'évaluation favorise l'apprentissage. L'évaluation interactive et la promotion de l'autoévaluation permettent à l'élève de réfléchir sur sa compréhension (métacognition) des concepts et des 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;
- la promotion de l'autoévaluation;
- 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).

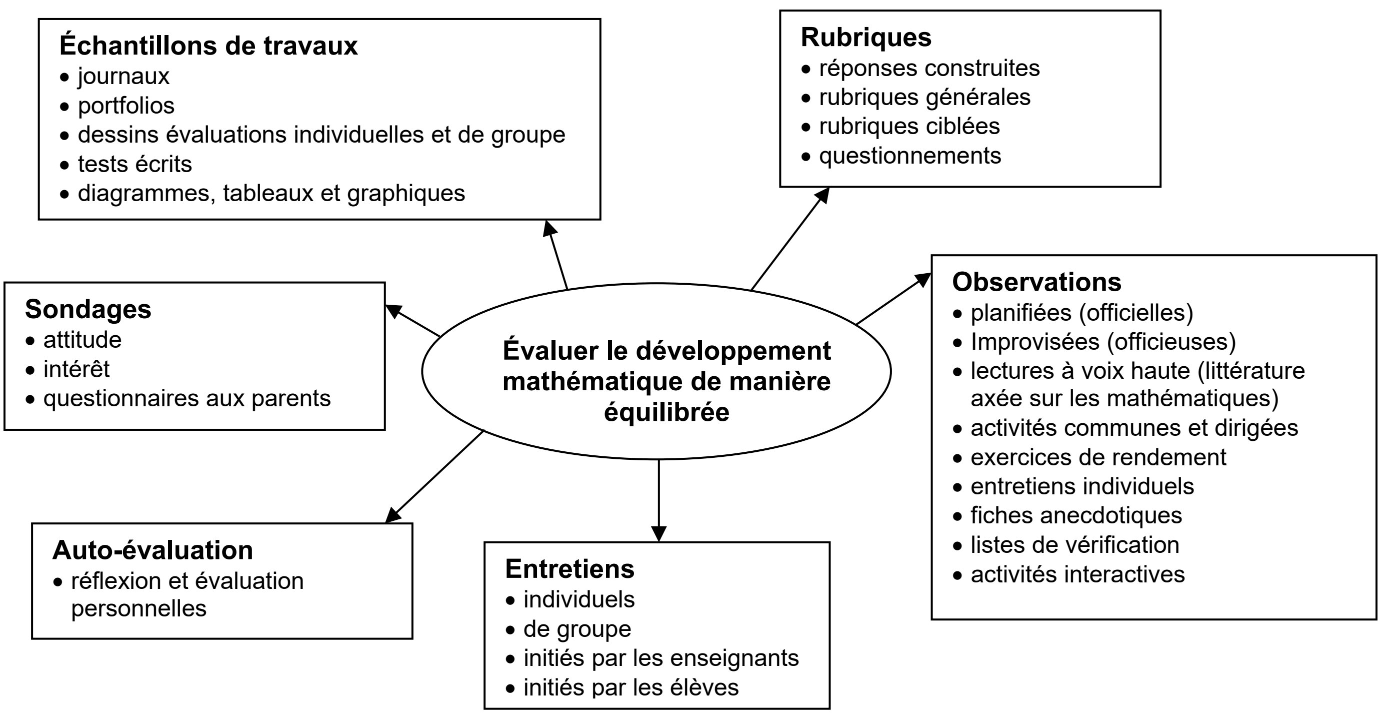
Les pratiques d'évaluation formative constituent un échafaudage pédagogique à partir duquel l'apprentissage peut ensuite être mesuré au moyen d'une évaluation sommative. L'évaluation sommative ou évaluation de l'apprentissage permet de suivre les progrès de l'élève, fournit de l'information sur les programmes éducatifs et facilite la prise de décision. Ces deux formes d'évaluation sont nécessaires pour guider l'enseignement, favoriser l'apprentissage et renforcer la réussite. Ainsi, chacune sert de prochaine évaluation au service de l'apprentissage (diagnostique).

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)

Évaluation en salle de classe



CADRE CONCEPTUEL DES MATHÉMATIQUES M–9

Le tableau ci-dessous offre une vue d'ensemble sur la façon dont les processus mathématiques 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** • La mesure • 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 RENDEMENT**

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 de l'Île-du-Prince-Édouard est réparti 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, notamment la calculatrice et l'ordinateur, occupent un temps approximativement équivalent. Les concepts devraient être abordés à partir de modèles, puis mis en place progressivement 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 les domaines.

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 : L);
- démontrer ses compétences en matière de calcul mental et d'estimation (le calcul mental et l'estimation : CE);
- acquérir et appliquer de nouvelles connaissances mathématiques grâce à la résolution de problèmes (la résolution de problèmes : RP);
- 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 de l'Île-du-Prince-Édouard 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 avec les expériences des 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.

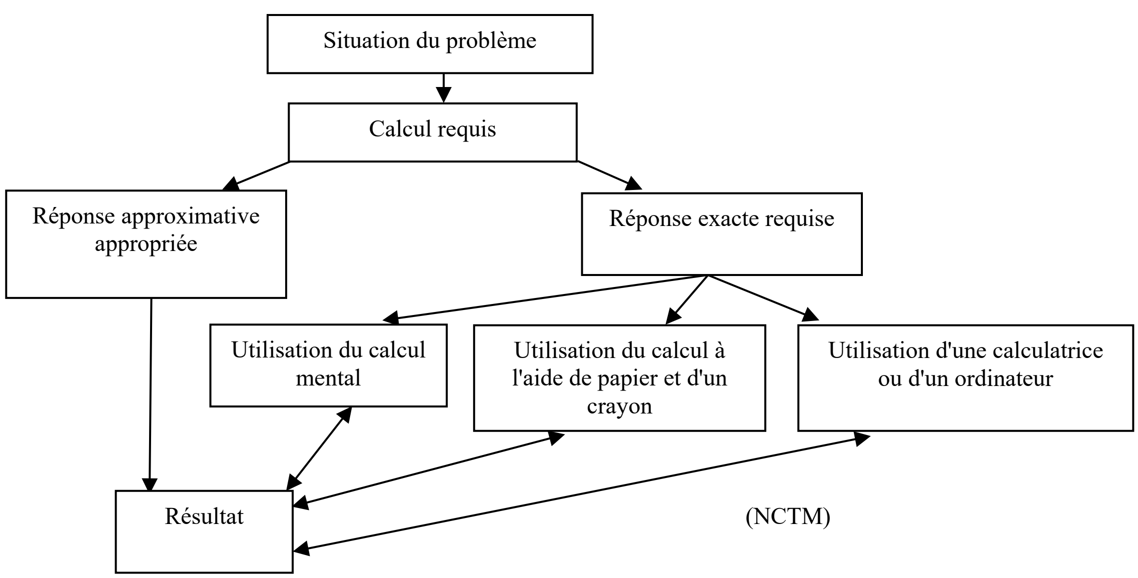
Le calcul mental et l'estimation [CE]

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 extérieur. Le calcul mental permet à l'élève de trouver les réponses sans papier ni crayon; il améliore ainsi ses aptitudes en calcul en développant efficacité, précision et souplesse d'esprit. Encore plus importante que la capacité d'exécuter des procédures de calcul ou d'utiliser une calculatrice est la facilité accrue dont les élèves ont besoin – plus que jamais – en estimation et en calcul mental (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. L'estimation 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.



(NCTM)

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 un exercice. Un véritable problème nécessite que les élèves utilisent leurs connaissances antérieures d'une nouvelle façon et dans un contexte différent. La résolution de problèmes est donc une activité qui exige une profonde compréhension des concepts et un engagement de l'élève. Celui-ci doit donc développer cette compréhension et démontrer son engagement.

Il s'agit également d'un outil d'enseignement efficace qui encourage l'élaboration de solutions multiples, créatrices et novatrices. 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 en mathématiques.

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 les régularités mathématiques;
- organiser et afficher les données;
- extrapoler et interpoler;
- faciliter les 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 des propriétés;
- acquérir des procédures personnelles d'opérations mathématiques;
- créer des figures 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 développer le sens du nombre, de comprendre les concepts mathématiques et de créer des liens entre eux. Les images 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 du sens spatial et du raisonnement spatial. La visualisation et le raisonnement spatial permettent aux élèves de décrire les relations parmi et entre des objets à trois dimensions et 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 on fera 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, notamment 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 parmi des nombres, des ensembles, des figures, des objets et des concepts fait partie de l'étude des mathématiques. Cette recherche de relations possibles nécessite la 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 existent 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 DU PROGRAMME

LES DOMAINES

Les résultats d'apprentissage du programme d'études de l'Île-du-Prince-Édouard sont répartis dans quatre domaines, et ce, 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.

Domaine	Résultat d'apprentissage général (RAG)
Le nombre (N)	**Le nombre :** Développer le sens du nombre.
Les régularités et les relations (RR)	**Les régularités :** Décrire le monde à l'aide de régularités pour résoudre des problèmes.
	Les variables et les équations : Représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.
La forme et l'espace (FE)	**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.

LES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET LES INDICATEURS DE RENDEMENT

Le programme d'études de l'Île-du-Prince-Édouard est établi en termes de résultats d'apprentissage généraux, de résultats d'apprentissage spécifiques et d'indicateurs de rendement.

Les résultats d'apprentissage généraux (RAG)

Les résultats d'apprentissage généraux 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)

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

Les indicateurs de rendement

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

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.

L'ordre de présentation ne doit pas nécessairement être suivi. 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 d'environ quatre pages dans le format suivant :

RAS : (*Résultat d'apprentissage spécifique* et processus mathématique) **N RR FE SP**
Processus mathématiques **[C] [RP] [L] [CE] [T] [V] [R]**

Portée et séquence des résultats d'apprentissage

Troisième année	Quatrième année	Cinquième année
N2 Représenter et décrire des nombres jusqu'à 1 000 de façon concrète, symbolique et imagée.	**N1** Représenter et décrire des nombres entiers jusqu'à 10 000 de façon concrète, symbolique et imagée.	**N1** Représenter et décrire des nombres entiers jusqu'à 1 000 000.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES
(Décrivent les grandes lignes et les objectifs d'apprentissage correspondant à ce concept pour les élèves de cette année.)
Questions d'orientation

Indicateurs de rendement
(Décrivent ce qui pourrait être observé pour déterminer si les élèves ont atteint les résultats d'apprentissage spécifiques.)
Questions d'orientation

Planification de l'enseignement
Questions d'orientation

Choix des stratégies d'enseignement
(Énumèrent les stratégies générales contribuant à l'enseignement de cet objectif.)

Activités proposées
(Énumèrent les activités spécifiques possibles pouvant aider les élèves à acquérir ce concept.)

Matériel suggéré

Stratégies d'évaluation
Questions d'orientation

(Vue d'ensemble de l'évaluation)

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève
(Énumèrent des exemples d'activités d'évaluation.)

Suivi de l'évaluation
Questions d'orientation

RAG : (Dans l'en-tête de chaque page se trouve le *Résultat d'apprentissage général* dont il est question.)

RAS : (*Résultat d'apprentissage spécifique* et processus mathématique) **N RR FE SP**
Processus mathématiques **[C] [RP] [L] [CE] [T] [V] [R]**

Portée et séquence des résultats d'apprentissage

Troisième année	Quatrième année	Cinquième année
N2 Représenter et décrire des nombres jusqu'à 1 000 de façon concrète, symbolique et imagée.	**N1** Représenter et décrire des nombres entiers jusqu'à 10 000 de façon concrète, symbolique et imagée.	**N1** Représenter et décrire des nombres entiers jusqu'à 1 000 000.

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

Questions d'orientation

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

Questions d'orientation

Planification de l'enseignement

Questions d'orientation

Choix des stratégies d'enseignement
(Énumèrent les stratégies générales contribuant à l'enseignement de cet objectif.)

Activités proposées
(Énumèrent les activités spécifiques possibles pouvant aider les élèves à acquérir ce concept.)

Matériel suggéré

Stratégies d'évaluation

Questions d'orientation

(Vue d'ensemble de l'évaluation)

Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève
(Énumèrent des exemples d'activités d'évaluation.)

Suivi de l'évaluation

Questions d'orientation

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX ET SPÉCIFIQUES ET INDICATEURS DE RENDEMENT DE LA 6E ANNÉE

Cette section présente les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) de pair avec des indicateurs de rendement correspondants, et ce, en fonction de chaque domaine.

La liste des indicateurs de rendement offerte dans le présent document ne se veut en aucun cas exhaustive et n'a pour objet que d'inspirer les enseignants en leur offrant quelques exemples probants des apprentissages qu'ils devront évaluer pour déterminer si leurs élèves ont (ou n'ont pas) atteint un résultat d'apprentissage donné. Les enseignants demeurent libres d'utiliser l'un ou l'autre de ces indicateurs de rendement ou d'en concevoir d'autres pour évaluer la progression de leurs élèves. Les indicateurs de rendement devraient également aider les enseignants à reconnaître, le plus clairement possible, l'intention sous-jacente et la portée de chacun des résultats d'apprentissage des mathématiques.

Le présent cours vise l'intégration des résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) dans le cheminement éducatif de chaque élève. À vrai dire, l'atteinte de l'ensemble des RAS, par le biais des processus des mathématiques et de la reconnaissance de la nature de cette science, constitue l'essentiel du cours de mathématiques en 6e année.

Comme il est suggéré ci-dessus, c'est à l'enseignant de décider dans quel ordre enseigner les RAS. La ressource principale qu'on utilise actuellement à l'Île-du-Prince-Édouard, ***Chenelière mathématiques 6 (version PONC)***, présente les RAS dans un ordre approprié qu'on pourrait facilement suivre. Toutefois, il importe que l'enseignant surveille de façon quotidienne le rendement des élèves, par rapport aux RAS, en se servant de l'évaluation formative et sommative. Ainsi, il sera en mesure de gérer son enseignement de manière à faciliter l'apprentissage de chaque élève. ***Chenelière mathématiques 6*** est l'outil principal qui permet à l'enseignant de proposer des activités-problèmes aux élèves pour faciliter leur atteinte des RAS de façon structurée et soutenue dans un ordre approprié.

Quant aux RAS visant le calcul mental, la ressource supplémentaire ***Mathématiques mentales 6e année*** sert de point de départ pour une activité quotidienne d'une dizaine de minutes qui répond à ces RAS spécifiquement. Même si ces RAS sont abordés à un moment donné dans la ressource principale, il est conseillé de se servir de la ressource supplémentaire pour renforcer les habiletés en calcul mental chez les élèves. L'enseignant peut faire ces activités quand bon lui semble. Il n'a pas besoin de faire concorder l'enseignement des RAS dans les deux ressources. Les activités proposées dans ***Mathématiques mentales 6e année*** peuvent être effectuées à d'autres moments de la journée, en dehors de la période normalement réservée à l'étude des mathématiques. Ceci permet une certaine flexibilité aux fins de la planification de l'horaire quotidien.

1er domaine

LE NOMBRE

RAS : **6.N1 : Démontrer une compréhension de valeur de position pour des nombres :** • **supérieurs à un million;** • **inférieurs à un millième.** [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

5e année	6e année	7e année
5.N1 Représenter et décrire les nombres entiers jusqu'à 1 000 000. **5.N8** Décrire et représenter des nombres décimaux (dixièmes, centièmes et millièmes), de façon concrète, imagée et symbolique.	**6.N1** Démontrer une compréhension de la valeur de position pour les nombres : • supérieurs à un million; • inférieurs à un millième.	**7.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.) **7.N6** Compare and order positive fractions, positive decimals (to thousandths) and whole numbers by using: • benchmarks; • place value; • equivalent fractions and/or decimals.

INDICATEURS DE RENDEMENT

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?*

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Expliquer comment les régularités qui se dégagent de la valeur de position, ex. : la répétition d'unités, de dizaines et de centaines, rendent possibles la lecture et l'écriture de numéraux (pluriel de numéral) pour des nombres de n'importe quelle grandeur.
- Fournir des exemples d'utilisation de grands nombres et de petits nombres décimaux, ex. : les médias, les sciences, la médecine et la technologie.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Les élèves élargiront leur connaissance des nombres jusqu'à 1 000 000 en découvrant des régularités présentes au-delà des millions, jusque dans les milliards, les billions, etc. Les élèves devraient comprendre que le système de la valeur de position suit une régularité, soit :

- chaque position représente dix fois la position à sa droite;
- chaque position représente le dixième de la position à sa gauche;
- les positions prennent la forme de regroupements de trois chiffres pour faciliter la lecture des nombres;
- pour écrire un nombre, les positions sont indiquées par des espaces (et non par des virgules), sauf dans le cas des nombres à quatre chiffres (p. ex., 5640).

Tous les élèves devraient savoir que les nombres se prolongent à l'infini vers la gauche et, vers la droite, aux dix millièmes, aux cent millièmes, aux millionièmes positions, et ainsi de suite.
Les élèves devraient être appelés à maintes occasions à :
- lire des nombres de différentes façons : par exemple, 6732,14 peut se lire comme suit : six-mille-sept-cent-trente-deux virgule quatorze ou six-mille-sept-cent-trente-deux et quatorze centièmes*;
- lire des nombres supérieurs à un million : 2 456 870 346 se lit deux-milliards-quatre-cent-cinquante-six-millions-huit cent-soixante-dix-mille-trois-cent-quarante-six (on utilisera « et » pour les nombres décimaux);
- exprimer des nombres par écrit; par exemple, on demandera d'écrire le nombre douze millions cent mille en **notation normale** (12 100 000) et en notation **décimale** (12,1 millions). (La notation scientifique sera intégrée dans les années à venir);
- établir des **référents personnels** pour acquérir un sens des nombres plus élevés (p. ex., la patinoire intérieure peut accueillir 500 spectateurs, la population de leur ville est de 10 000 habitants, la collection de l'école/de la classe compte plus d'un million de petits objets).

Ces expériences permettront aux élèves d'acquérir plus de souplesse en ce qui a trait à l'identification et à la représentation des nombres supérieurs à 1 000 000. Il est également important d'amener les élèves à bien comprendre la dimension relative (la longueur) des nombres par l'exploration de contextes de la vie courante qui ont un sens à leurs yeux (p. ex., la dimension de la mémoire d'un ordinateur, le salaire des athlètes professionnels, les réponses obtenues lors d'une recherche sur Internet, les populations ou l'univers microscopique).
*Noter l'utilisation de la Nouvelle orthographe selon la règle A6 : http://www.gqmnf.org/NouvelleOrthographe_NouvellesRegles.html

Les élèves doivent également savoir que le système de valeur de position peut aussi se déployer vers la droite et qu'il existe des nombres inférieurs à 0,001.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, 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 trouver diverses représentations de nombres à plusieurs chiffres et de nombres décimaux dans des journaux et des revues. Susciter une discussion sur l'importance de la précision en ce qui a trait à la transmission de ces nombres et sur l'utilisation appropriée des nombres arrondis.
- Présenter une règle d'un mètre comme étant une droite numérique de zéro à un milliard. Demander aux élèves où se situeraient, sur cette droite, un million, un demi-milliard, cent millions, etc.
- Écrire des nombres décimaux en utilisant le langage des valeurs de position et la notation étendue pour expliquer l'équivalence des nombres décimaux.

$$\left.\begin{array}{l}0{,}2 = 2 \text{ dixièmes}\\ 0{,}20 = 2 \text{ dixièmes} + 0 \text{ centième}\\ 0{,}200 = 2 \text{ dixièmes} + 0 \text{ centième} + 0 \text{ millième}\end{array}\right\} \begin{array}{l}\text{Puisque l'ajout de zéros est sans effet,}\\ \text{0,2 doit être égal à 0,20 et à 0,200.}\end{array}$$

- Veiller à l'utilisation d'un vocabulaire approprié pour la lecture de tous les nombres. Donner aux élèves des occasions de lire des nombres décimaux dans des contextes. Le fait de lire correctement les nombres décimaux aidera les élèves à faire le lien entre les nombres décimaux et les fractions. Par exemple, ils devraient lire le nombre 5,0072 de la façon suivante : « cinq **et** soixante-douze dix-millièmes » au lieu de « cinq virgule zéro, zéro, sept, deux ». Explorer la relation entre les nombres décimaux et les fractions correspondantes.

- Intégrer des contextes qui se prêtent à l'utilisation de grands nombres, comme des données astronomiques et démographiques. Les données sportives et les mesures métriques s'expriment souvent en nombres décimaux se rendant aux millièmes. Une activité intéressante à réaliser avec les nombres décimaux pourrait consister à demander aux élèves de remplir un tableau du type : « en 0,1 an, je pourrais…; en 0,01 an, je pourrais...; en 0,001 an, je pourrais… ».

Activités proposées

- Créer un « abécédaire » renfermant des exemples tirés de la vie courante pour illustrer de très grands nombres et des nombres décimaux très petits (p. ex., la population de Mexico, la longueur d'une antenne de fourmis en centimètres).
- Préparer et mélanger cinq séries de cartes numériques (chaque série étant constituée des cartes de 0 à 9). Demander à l'élève de choisir neuf cartes et de les disposer de façon à constituer le plus grand nombre possible, puis le plus petit nombre entier possible. Demander à l'élève de lire chacun des nombres. Envisager une extension de cette activité, qui consisterait à demander à l'élève de déterminer :
  - le nombre d'entiers différents qu'il serait possible de faire à partir des neuf chiffres choisis;
  - le nombre de billets de 1 000 $ que l'on obtiendrait si le plus grand nombre et le plus petit nombre représentaient des sommes d'argent. Il serait ensuite possible de poursuivre l'exploration en déterminant le nombre de dizaines, de centaines, etc., que renferme le nombre.
- Discutez des mots qu'utilisent les gens pour désigner de grands nombres qui n'existent pas (p. ex., des zillions). Les élèves peuvent explorer les nombres supérieurs à un billion et rechercher des régularités dans les noms.
- Demandez aux élèves de déterminer le nombre de nombres entiers entre 2,03 millions et 2,35 millions.
- Demandez à l'élève de trouver une valeur se situant entre 0,0001 et 0,00016.
- Présenter aux élèves les renseignements suivants en ce qui a trait aux bibliothèques : Bibliothèque métropolitaine de Toronto – 3 068 078 livres; Bibliothèque de Montréal – 2 911 764 livres; Bibliothèque publique de North York – 2 431 655 livres. Demandez aux élèves de récrire ces nombres sous l'une des formes suivantes : □,□ millions ou □,□□ millions de livres, puis de faire des énoncés comparatifs au sujet du nombre de livres.
- Construire un mètre cube et explorer la quantité de centimètres cubes qu'il renferme.

Matériel suggéré : droites numériques, blocs de base dix, grilles de mille, carrés décimaux, réglettes Cuisenaire®, règles d'un mètre

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 (*au service de* l'apprentissage, *en tant qu*'apprentissage), soit sommative (*de* l'apprentissage).

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

- Demander aux élèves d'expliquer au moins trois éléments qu'ils savent sur un nombre comportant 10 chiffres.
- Demander à un élève de décrire quand 1 000 000 000 peut représenter une grande quantité; quand il peut représenter une petite quantité.

- Demander aux élèves de créer un nombre comportant 7 – 10 chiffres, pour ensuite les inviter à trouver des camarades ayant créé des nombres semblables (en termes de valeur de position). Une fois qu'ils auront trouvé un groupe auquel ils appartiennent, ils devront placer leurs nombres en ordre croissant. Demander ensuite à l'ensemble de la classe de placer les nombres en ordre croissant. Demander à chaque élève de lire son nombre. (Cette activité peut se faire en silence, pour permettre aux élèves de bien examiner les autres nombres.) L'activité peut aussi se faire avec des nombres décimaux.
- Demander à l'élève d'exprimer 0,00674 d'au moins trois façons différentes.
- Demander aux élèves d'écrire, dans un format habituel, des nombres renfermant une partie décimale ou des nombres entiers.
  - Deux-cents et trente-sept millièmes
  - Deux-cent-trente-sept millièmes
- Demander à l'élève de décrire en quoi les chiffres en caractères gras dans les deux nombres suivants s'apparentent et en quoi ils diffèrent.

  5**4**6 397 305 3**4**8 167 903 927

Appliquer l'activité aux nombres décimaux :

0,00**7**0 0,000**7**

- Demander à l'élève de rédiger un rapport sur ce qu'il a appris au sujet des nombres décimaux et les questions qu'il pourrait maintenant avoir à ce sujet.

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 : 6.**N2 : 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.**

[R, RP, 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

5^{e} année	6^{e} année	7^{e} année
5.N3 Appliquer des stratégies de calcul mental et des propriétés numériques telles que : compter par bonds à partir d'un fait connu; utiliser la notion du double ou de la moitié; utiliser les régularités qui se dégagent des faits de multiplication par 9; utiliser la notion du double répété ou de la moitié pour déterminer les réponses concernant les faits de multiplication de base jusqu'à 81 et les faits de division reliés.	**6.N2** Dé montrer 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.	**7.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.

INDICATEURS DE RENDEMENT

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Identifier des multiples d’un nombre donné et expliquer la stratégie utilisée pour les identifier.
- Déterminer tous les facteurs (nombres entiers) d’un nombre donné à l’aide de tableaux.
- Identifier les facteurs d’un nombre donné et expliquer la stratégie utilisée pour les identifier, ex. : des représentations concrètes ou visuelles, la division répétée par des nombres premiers, ou des arbres de facteurs.
- Fournir un exemple d’un nombre premier et expliquer pourquoi il est un nombre premier.
- Fournir un exemple d’un nombre composé et expliquer pourquoi il est un nombre composé.
- Trier les nombres d’un ensemble donné en nombres premiers et en nombres composés.
- Résoudre un problème donné qui comprend des facteurs ou des multiples.
- Expliquer pourquoi les nombres 0 et 1 ne sont ni des nombres premiers, ni des nombres composés.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Les **multiples** d’un nombre entier sont les produits de ce nombre et de tout autre nombre entier. Pour trouver les quatre premiers multiples de 3, on multiplie 3 par 1, par 2, par 3 et par 4, ce qui nous donne les multiples 3, 6, 9 et 12. On peut également trouver les multiples d’un nombre en comptant par bonds équivalents à ce nombre.

Les **facteurs** sont des nombres que l’on multiplie pour obtenir un **produit** (3 et 4 sont des facteurs de 12). Pour trouver les facteurs d’un nombre, il s’agit de diviser celui-ci par des nombres plus petits et de vérifier si le reste est égal à zéro. À ce stade, les élèves devraient également reconnaître que :
- les facteurs d’un nombre ne sont jamais supérieurs à ce nombre;
- le plus grand facteur est toujours le nombre lui-même et le plus petit facteur est un;

- le deuxième facteur est toujours égal ou inférieur à la moitié de sa valeur (à moins qu'il ne s'agisse d'un nombre premier);
- le multiple d'un nombre compte toujours ce nombre parmi ses facteurs;

pour mieux comprendre les sens des termes « facteur » et « multiple », les élèves peuvent explorer ces concepts et rédiger leur propre définition (p. ex., *facteur* × *facteur* = *multiple*).

Un nombre **premier** se définit comme un nombre n'ayant que deux facteurs, soit 1 et lui-même (p. ex., 29 n'a pour facteurs que 1 et 29, ce qui en fait un nombre premier). Les élèves doivent reconnaître que le concept de nombre premier ne s'applique qu'aux nombres entiers. Un nombre **composé** est un nombre qui renferme plus de deux facteurs. Tous les nombres non premiers autres que un et zéro font partie de cette catégorie (p. ex., 9 a pour facteurs 1, 3 et 9). Il est important que les élèves comprennent que 0 et 1 ne sont ni des nombres premiers, ni des nombres composés**.** Le nombre 1 n'a qu'un facteur (en l'occurrence, lui-même). Zéro n'est pas un nombre premier, puisqu'il compte un nombre infini de diviseurs. Il n'est pas non plus un nombre composé, puisqu'il ne peut pas représenter le produit de deux facteurs autres que 0.

Même si les élèves devraient avoir des stratégies pour déterminer si un nombre est un nombre premier ou non, il n'est pas essentiel qu'ils sachent rapidement reconnaître les nombres premiers. Cependant, les élèves devraient être en mesure de classifier les nombres pairs (autres que 2) dans la catégorie des nombres composés (non premiers), puisqu'ils comptent au moins trois facteurs, soit 1, 2 et le nombre lui-même.
Il importe d'inciter les élèves à utiliser avec exactitude les termes comme multiple, facteur, premier et composé. Les élèves doivent également être encouragés à explorer les nombres et à se familiariser avec leur composition.

INDICATEURS DE RENDEMENT

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?*

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Identifier des multiples d'un nombre donné et expliquer la stratégie utilisée pour les identifier.
- Déterminer tous les facteurs (nombres entiers) d'un nombre donné à l'aide de tableaux.
- Identifier les facteurs d'un nombre donné et expliquer la stratégie utilisée pour les identifier, ex. : des représentations concrètes ou visuelles, la division répétée par des nombres premiers, ou des arbres de facteurs.
- Fournir un exemple d'un nombre premier et expliquer pourquoi il est un nombre premier.
- Fournir un exemple d'un nombre composé et expliquer pourquoi il est un nombre composé.
- Trier les nombres d'un ensemble donné en nombres premiers et en nombres composés.
- Résoudre un problème donné qui comprend des facteurs ou des multiples.
- Expliquer pourquoi les nombres 0 et 1 ne sont ni des nombres premiers, ni des nombres composés.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

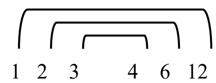
Avant d'aborder un nouveau sujet, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

Choix des stratégies d'enseignement

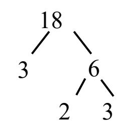
Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons :

- Demander aux élèves de déterminer les facteurs d'un nombre en disposant une quantité correspondante de carreaux de couleur dans le plus grand nombre possible de matrices (rectangles). Inscrire la longueur et la largeur (en unités) de chacun des rectangles. Par exemple, s'ils ont utilisé 12 tuiles, la dimension respective des rectangles sera de 1 sur 12, de 2 sur 6 et de 3 sur 4. Il s'agit là des paires de facteurs du nombre 12. Demander aux élèves d'inscrire les paires de facteurs de chacun des rectangles sur du papier quadrillé. Les élèves devraient découvrir que certains nombres n’ont qu’un rectangle. Il s’agit là d’une approche efficace pour introduire les nombres premiers. Ce concept peut également être exploré sur du papier quadrillé.

- Demander aux élèves d’explorer d’autres nombres afin de trouver leurs paires de facteurs respectives. Les élèves peuvent utiliser des listes structurées pour déterminer les facteurs (c.-à-d. commencer par le chiffre 1 et le nombre lui-même, puis poursuivre avec le chiffre 2 ou le facteur possible suivant et son facteur correspondant, etc.).



- Demander aux élèves de factoriser des nombres composés impairs (p. ex., 33, 39). Les élèves prennent souvent ces nombres pour des nombres premiers, puisqu’ils ne voient pas immédiatement de quelle façon on peut procéder à leur factorisation.
- Demander aux élèves de compter par bonds, d’utiliser des droites numériques ou d’autre matériel comme des réglettes Cuisenaire® de couleur identique ou de cubes de base 10 interreliés pour repérer les multiples d’un nombre.
- Explorer d’autres stratégies, comme les arbres de facteurs, pour déterminer si un nombre



Activités proposées

- Sur une grille de cent, demander aux élèves de commencer par encercler le premier des nombres premiers, 2, puis d’en biffer tous les multiples (nombres composés). Leur faire ensuite encercler le nombre premier suivant, 3, et leur demander d’en biffer tous les multiples. Les élèves peuvent ensuite passer au nombre suivant qui n’est pas biffé, puis répéter la procédure. À la fin de la procédure, ils auront encerclés tous les nombres premiers jusqu’à 100. Discuter de toute régularité qu’ils auront observée.
- Demander aux élèves d’exprimer des nombres pairs supérieurs à 2 sous forme de somme de nombres premiers. (réponses possibles : $4 = 2 + 2$, $6 = 3 + 3$, $8 = 3 + 5$, ..., $48 = 43 + 5$, $50 = 47 + 3$, ...). Approfondir l’exploration de cette idée en demandant aux élèves si tous les nombres pairs supérieurs à 2 peuvent s’écrire sous forme de somme de deux nombres premiers (conjecture de Goldbach).
- Demander aux élèves de nommer des nombres ayant une quantité donnée de facteurs (p. ex., nombres ayant 6 facteurs : 12, 18, 20, etc.).
- Demander aux élèves d’utiliser la fonction facteur constant de leur calculatrice pour explorer les multiples d’un nombre donné. Ils peuvent aussi utiliser une calculatrice pour rechercher systématiquement les facteurs d’un nombre : ÷ 1, ÷ 2, ÷ 3, ÷ 4, etc.

Matériel suggéré : papier quadrillé, carreaux de couleur, grille de 100, géoplans, réglettes Cuisenaire®, règles d’un mètre, blocs de base dix

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 (*au service de* l'apprentissage, *en tant qu*’apprentissage), soit sommative (*de* l'apprentissage).

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

- Demander aux élèves de trouver autant de façons que possible d'exprimer 36 sous forme de produit de deux facteurs.
- Demander à des équipes d'élèves de trouver le nombre inférieur à 50 (ou à 100) ayant le plus de facteurs. Les élèves doivent pouvoir expliquer leur démarche et justifier leur réponse
- Demander aux élèves de démontrer tous les facteurs de 48 en dessinant ou en coloriant des matrices correspondantes sur du papier quadrillé.
- Faire résoudre aux élèves des problèmes faisant appel à des facteurs et à des multiples, comme les suivants :
  - M. Roy a 24 élèves dans sa classe. Combien de possibilités s'offrent à lui pour constituer des groupes égaux? (1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24)
- Demander aux élèves s'il est possible d'énumérer tous les multiples de 12 et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de dresser la liste de tous les facteurs de 8 et des 10 premiers multiples de 8.
- Demander aux élèves d'expliquer, sans effectuer de division, pourquoi 2 ne peut être un facteur de 47.
- Demander aux élèves de trouver un nombre ayant cinq facteurs.
- Demander aux élèves de trouver trois paires de nombres premiers ayant entre eux une différence de 2 (p. ex., 5 et 7).
- Demander aux élèves pourquoi il est facile de savoir que certains grands nombres (comme 4 283 496) ne sont pas des nombres premiers sans même procéder à leur factorisation?
- Dites aux élèves que les nombres 2 et 3 sont des nombres premiers consécutifs. Demandez-leur pourquoi il ne peut y avoir aucun autre exemple de nombres premiers consécutifs.
- Demander aux élèves de déterminer, à l'aide d'un ordinateur ou d'une calculatrice, les nombres premiers jusqu'à 100, puis de préparer un rapport décrivant autant de caractéristiques que possible en ce qui a trait à leur liste.
- Demander aux élèves de dessiner des diagrammes (comme des rectangles ou des arcs-en-ciel de facteurs) pour illustrer pourquoi un nombre donné est ou n'est pas un nombre premier (p. ex., 10, 17, 27).

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 : **6.N3 : Établir le lien entre des fractions impropres et des nombres fractionnaires.** [CE, L, 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

5e année	6e année	7e année
5.N7 Démontrer une compréhension de fraction à l'aide de représentations concrètes et imagées pour; créer des ensembles de fractions équivalentes; comparer des fractions de même dénominateur ou de dénominateurs différents.	**6.N3** Établir le lien entre des fractions impropres et des nombres fractionnaires.	**7.N6** 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.

INDICATEURS DE RENDEMENT

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?*

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

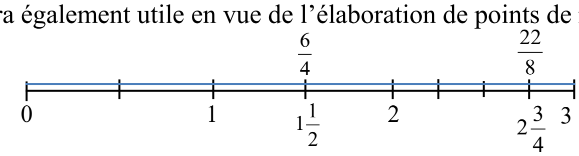
- Démontrer qu'une fraction impropre représente un nombre supérieur à 1 à l'aide de modèles.
- Exprimer des fractions impropres sous forme de nombres fractionnaires.
- Exprimer des nombres fractionnaires sous forme de fractions impropres.
- Placer les fractions d'un ensemble donné (y compris des nombres fractionnaires et des fractions impropres) sur une droite numérique et expliquer les stratégies utilisées pour en déterminer leur position.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

En 6e année, les élèves enrichissent leur compréhension des fractions en apprenant notamment qu'une **fraction impropre** représente une fraction dont la valeur est supérieure à 1. Par l'utilisation de modèles, les élèves devraient découvrir que la valeur des fractions dont le numérateur est supérieur au dénominateur excède 1 (p. ex., $\frac{5}{3}$, $\frac{6}{2}$, $\frac{7}{6}$). Il est important que les élèves comprennent qu'une fraction impropre peut également s'exprimer sous forme de **nombre fractionnaire**, constitué d'un nombre entier et d'une **fraction propre** (p. ex., $1\frac{1}{4}$).

Les élèves doivent être en mesure de passer avec aisance d'une forme à l'autre (nombre fractionnaire et fraction impropre) Plutôt que de se contenter d'appliquer une règle pour migrer d'une forme à l'autre, il importe d'inciter les élèves à mettre l'accent sur la signification. Par exemple, puisque $\frac{14}{3}$ représente 14 tiers et qu'il faut 3 tiers pour faire un entier, 12 tiers équivaudraient à 4 entiers. Par conséquent, $\frac{14}{3}$ représente 4 entiers et 2 tiers d'un autre entier, donc $4\frac{2}{3}$. Les élèves ont souvent plus de facilité à saisir la valeur des nombres fractionnaires que celle des fractions impropres. Par exemple, un élève peut savoir que $4\frac{1}{3}$ est légèrement supérieur à 4, mais ne pas bien savoir à quelle valeur correspond $\frac{13}{3}$.

Les élèves devraient avoir de la facilité à placer des nombres fractionnaires et des fractions impropres sur une droite numérique à l'aide de **points de référence**, comme plus près de zéro, près d'une demie, plus près de un, etc. De tels points de référence aideront les élèves à situer ces fractions et à les ordonner. Le concept de fractions équivalentes qu'ont appris les élèves en 5^e année leur sera également utile en vue de l'élaboration de points de référence supplémentaires.



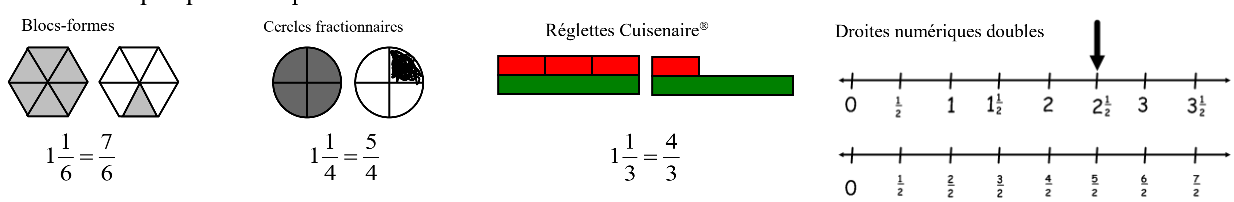
Il est important de donner aux élèves l'occasion d'explorer, dans un contexte de résolution de problème et par l'entremise de divers modèles, que les fractions sont liées à la multiplication et à la division. Les élèves devraient découvrir que la division du numérateur par le dénominateur constitue une procédure pouvant servir à convertir une fraction impropre en nombre fractionnaire. Il serait inapproprié de se contenter de dire aux élèves d'effectuer une telle division avant que ceux-ci acquièrent la compréhension conceptuelle qui s'y rapporte.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

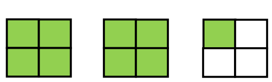
Choix des stratégies d'enseignement

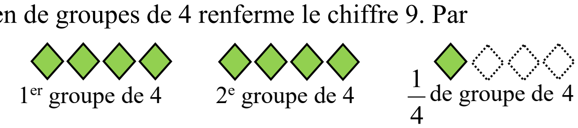
Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons :

- Explorer les fractions impropres et les nombres fractionnaires de diverses façons, en utilisant une diversité de matériel. Voici quelques exemples :



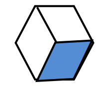
- Demander aux élèves de construire et de compter des fractions à l'aide de blocs fractionnaires, et de poursuivre la démarche au-delà d'un entier : $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{3}{3}, \frac{4}{3}, \frac{5}{3}$, etc. Leur demander ensuite de démontrer une autre façon de représenter les fractions impropres (p. ex. $\frac{5}{3}= 1\frac{2}{3}$). Les amener graduellement à effectuer cette activité sans blocs fractionnaires (ni sans autres objets semblables).
- Donner aux élèves de fréquentes occasions d'utiliser des droites numériques (y compris des droites doubles) pour explorer la position de nombres fractionnaires et de fractions impropres. S'assurer que les élèves sont en mesure d'expliquer leur stratégie en insistant sur l'utilisation de points de référence.
- Demander aux élèves de visualiser (de représenter graphiquement) des fractions à partir de leur expérience avec du matériel varié. Ils devraient être en mesure de dessiner diverses représentations d'une même fraction.
- Demander aux élèves de représenter $\frac{9}{4}$ et de déterminer combien de groupes de 4 renferme le chiffre 9. Par exemple,





Activités proposées

- Demander à l'élève de représenter des nombres fractionnaires et des fractions impropres de diverses façons (p. ex., $1\frac{3}{4} = \frac{7}{4}$).
- Demander aux élèves de déterminer quelle fraction représente le losange bleu si l'hexagone correspond à un entier. À l'aide de blocs-formes, amener les élèves à trouver un autre nom pour $\frac{14}{3}$ et à expliquer leur démarche.



- Demander aux élèves de résoudre des problèmes comme : Jamir a 15 pièces de 0,25 $ dans sa poche. Combien de dollars complets a-t-il?
- Créer un jeu de cartes renfermant des nombres fractionnaires et des fractions impropres correspondantes, puis distribuer une carte à chaque élève. Chacun devra trouver le camarade dont la carte est équivalente à la sienne. Demander ensuite aux paires d'élèves ainsi constituées de prendre place sur une droite en ordre croissant (une droite numérique temporaire sur le plancher peut être utile aux élèves). Cette activité doit être faite une fois que les élèves ont eu l'occasion d'enrichir leur compréhension à l'aide de matériel.

Matériel suggéré : cercles fractionnaires, blocs-formes, réglettes Cuisenaire®, droites numériques, carreaux de couleur, barres fractionnaires, boîtes à œufs, blocs-formes

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

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

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

- Demander aux élèves d'expliquer comment ils savent que $\frac{5}{4}$ doit valoir plus qu'un entier.
- Poser aux élèves la question suivante : Si 14 personnes, lors d'une fête, veulent chacune $\frac{1}{3}$ de pizza, combien faudra-t-il de pizzas?
- Demander aux élèves d'illustrer, à l'aide de carreaux de couleur, pourquoi $3\frac{1}{3} = \frac{10}{3}$. Observer s'ils font ou non des entiers constitués de 3 (de 6 ou de 9) carreaux.
- Présenter aux élèves plusieurs nombres fractionnaires assortis des fractions impropres qui y correspondent (p. ex., $2\frac{3}{4} = \frac{11}{4}$). Leur demander de démontrer si les nombres sont égaux et d'expliquer leur raisonnement de façon concrète, imagée et symbolique.
- Demander aux élèves d'écrire le plus grand nombre possible de fractions impropres à l'aide des nombres suivants : 3, 6, 7 et 8. Leur demander de représenter l'une des fractions impropres à l'aide de matériel ou d'un dessin.
- Demander aux élèves d'expliquer une situation où il serait pertinent d'exprimer une fraction impropre sous forme de nombre fractionnaire.
- Écrire et représenter un nombre fractionnaire, avec le même dénominateur, dont la valeur est supérieure à $\frac{3}{3}$, mais inférieure à $\frac{6}{3}$.
- Présenter aux élèves plusieurs nombres fractionnaires et fractions impropres. Leur demander de placer les nombres sur une droite numérique ouverte, afin d'en démontrer la taille relative.

  $2\frac{1}{3} \quad \frac{7}{4} \quad \frac{5}{3} \quad 2\frac{3}{4} \quad 1\frac{4}{5}$

RAS : 6.N4 Démontrer une compréhension de pourcentage (se limitant aux nombres entiers positifs), de façon concrète, imagée et symbolique.
[C, L, R, RP, 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

5e année	**6e année**	**7e année**
5.N9 Faire le lien entre des nombres décimaux et des fractions (jusqu'aux millièmes).	**6.N4** Démontrer une compréhension de pourcentage (se limitant aux nombres entiers positifs), de façon concrète, imagée et symbolique.	**7.N3** Résoudre des problèmes comportant des pourcentages de 1 % à 100 %.

INDICATEURS DE RENDEMENT

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Expliquer que *pour cent* signifie *sur 100*.
- Expliquer qu'un pourcentage est un rapport d'un nombre d'unités donné à 100 unités.
- Modéliser un pourcentage donné de façon concrète ou imagée.
- Écrire en pourcentage une représentation concrète ou imagée donnée.
- Exprimer un pourcentage donné sous forme de fraction et de nombre décimal.
- Identifier et décrire l'utilisation de pourcentages dans la vie quotidienne et les noter de façon symbolique.
- Résoudre un problème donné qui comprend des pourcentages.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Un **pourcentage** est un rapport entre une partie et un tout qui compare un nombre à 100. « Pour cent » signifie « sur 100 » ou « par 100 ». Les élèves devraient comprendre qu'un pourcentage en soi ne représente pas une quantité précise. Par exemple, 90 % peut notamment représenter 9 sur 10, 18 sur 20, 45 sur 50 et 90 sur 100. C'est la première année où les élèves explorent ce concept.

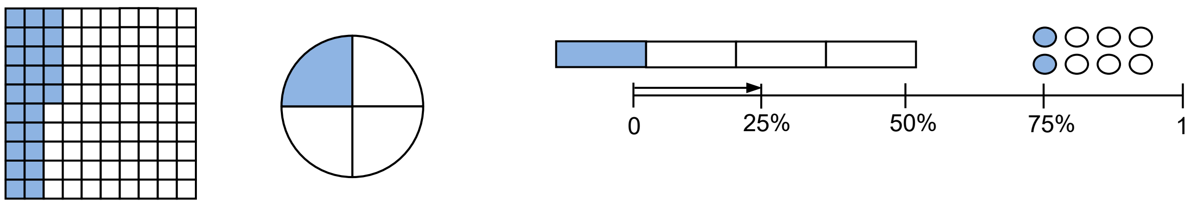
Les pourcentages peuvent toujours être exprimés en nombres décimaux et inversement. Par exemple, 26 % correspond à 0,26 et tous deux signifient 26 centièmes, ou $\frac{26}{100}$.

Les élèves doivent reconnaître :
- les situations dans lesquelles les pourcentages s'utilisent fréquemment;
- les diagrammes illustrant des parties d'un ensemble, un tout ou des mesures représentant divers pourcentages (p. ex., 2 %, 35 %);
- la relation entre les pourcentages, les nombres décimaux et les rapports correspondants (p. ex., 48 %; 0,48; 48:100);
- l'équivalent en pourcentage des fractions et des rapports courants, comme $\frac{1}{4} = 25\ \%$, $\frac{1}{2} = 50\ \%$ et $\frac{3}{4} = 75\ \%$.

Il n'est **pas** nécessaire, en 6e année, de faire calculer ou de faire travailler les élèves avec des pourcentages supérieurs à 100.

Le sens du nombre, en matière de pourcentages, devrait s'acquérir par l'utilisation des **points de référence** fondamentaux suivants :
- 100 % représente le tout;
- 50 % représente la moitié;
- 25 % représente le quart; 75 % représente les trois quarts;
- 33 % représente un peu moins du tiers et 67 %, un peu plus des deux tiers.

Il est important d'amener les élèves à utiliser diverses représentations des pourcentages afin de leur permettre d'approfondir leur compréhension en la matière. Par exemple, 25 % peut être représenté de diverses façons, comme l'illustrent les éléments suivants :



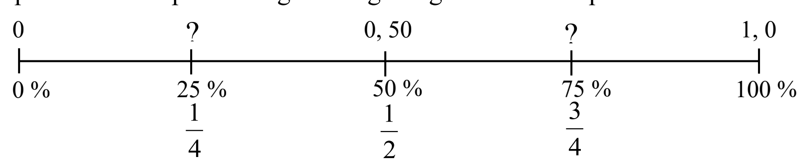
PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, 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 travailler les élèves à de nombreuses occasions avec des grilles de 100 partiellement ombragées, en leur demandant de déterminer le nombre décimal, la fraction, le rapport et le pourcentage correspondant à la partie ombragée.
- Faire des tableaux, y compris des représentations symboliques, présentant des fractions, des nombres décimaux et des pourcentages qui s'équivalent.
- Utiliser du matériel de manipulation virtuel accessible sur Internet et des logiciels de tableau blanc interactif.
- Demander aux élèves de prédire des pourcentages, de faire part de leurs stratégies de prédiction, puis de vérifier leurs prédictions. Par exemple, demandez-leur d'estimer le pourcentage :
  - de jetons de bingo de chaque couleur si on leur présente 100 jetons bleus, rouges et verts sur un rétroprojecteur durant 10 secondes;
  - de la partie ombragée sur une grille de 100 renfermant une illustration;
  - de jetons rouges si l'on brasse et répand 50 jetons de deux couleurs.
- Utiliser une droite numérique double, qui constitue un outil utile pour représenter et résoudre de simples problèmes et équivalences de pourcentages. Intégrer également les équivalences de fractions de la même manière.



Activités proposées

- Demander aux élèves de dessiner une illustration sur une grille de 100 et de décrire le pourcentage ainsi ombragé.
- Demander aux élèves de créer, à l'aide de crayons de couleur, une courtepointe constituée de carrés de différentes couleurs. Ils pourront définir le pourcentage approximatif ou exact de chacune des couleurs à l'intérieur de chaque carré, pour ensuite estimer le pourcentage qu'occupe chaque couleur dans la courtepointe.

- Dites aux élèves que Jeanne recouvre son plancher de carreaux. Il en coûte 84 $ pour recouvrir toute la surface. Combien ses carreaux lui auront-ils coûté lorsqu'elle aura recouvert 25 % de son plancher? Utiliser une droite numérique pour faciliter la représentation du problème.

  0 $ 42 $ 84 $

  0 % 25 % 50 % 75 % 100 %
- Demander aux élèves de trouver, dans des journaux, des dépliants ou des revues, des exemples d'utilisation de pourcentages et leur faire faire un collage destiné à un présentoir dans la classe.
- Demander aux élèves d'estimer le pourcentage de temps qu'ils consacrent quotidiennement à certaines activités (p. ex., école, activité physique, alimentation, sommeil, etc.).
- Remettre aux élèves des bouts de papier de différentes dimensions et leur demander de déchirer environ 60 % de leur papier. Ils devront expliquer leur réflexion à un partenaire. Répéter l'exercice avec d'autres pourcentages.
- Demander aux élèves d'estimer, puis de déterminer le pourcentage des pages contenant des annonces dans une revue.

<u>Matériel suggéré</u> : grilles de 100, droites numériques doubles, disques de centièmes

<u>STRATÉGIES D'ÉVALUATION</u>

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

<u>Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève</u>

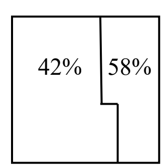
- Poser aux élèves les questions suivantes :
  a. Laquelle de ces valeurs est la moins élevée? La plus élevée? Expliquez votre réponse.

     $\frac{1}{20}$ 20 % 0,02

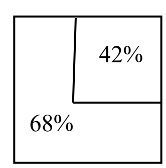
  b. Quel est l'intrus? Expliquez votre choix.

     $\frac{3}{4}$ 0,75 0,34 75 %
- Demander aux élèves quel pourcentage d'une règle d'un mètre représente 37 cm.
- Demander aux élèves d'examiner un ensemble d'objets et de décrire différents équivalents de pourcentage et de rapport.
- Demander aux élèves de nommer des pourcentages indiquant :
  - la quasi-totalité de quelque chose;
  - très peu de quelque chose;
  - un peu moins de la moitié de quelque chose;
- Dites aux élèves qu'il y a 60 nouveaux carreaux à poser sur le plancher d'une pièce. Parmi ces carreaux, 25 % devront être bleus; 4:10 devront être rouges; 0,20 devront être verts et les autres, jaunes. Leur demander d'identifier combien qu'il y aurait de chaque couleur.
- Demander aux élèves de décrire une situation où 45 % pourrait dépasser 90 %.
- Demander aux élèves de dessiner et de colorier les carreaux de la pièce sur du papier quadrillé et d'expliquer comment ils ont déterminé le nombre de carreaux de chaque couleur à utiliser.
- Demander aux élèves ce qui cloche dans chacun des diagrammes suivants, puis leur demander de justifier leurs réponses.

a.



b.



RAS : **6.N5 : Démontrer une compréhension de nombre entier, de façon concrète, imagée et symbolique.** [C, L, 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

5e année	6e année	7e année
	6.N5 Démontrer une compréhension de nombre entier, de façon concrète, imagée et symbolique.	**7.N4** Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de nombres entiers, de façon concrète, imagée et symbolique.

INDICATEURS DE RENDEMENT

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Prolonger une droite numérique donnée en y ajoutant des nombres inférieurs à zéro et expliquer la régularité observée de chaque côté du zéro.
- Placer des nombres entiers donnés sur une droite numérique et expliquer la façon de les ordonner.
- Décrire des situations courantes dans lesquelles des nombres entiers sont utilisés, ex. : sur un thermomètre.
- Comparer deux nombres entiers donnés, représenter la relation qui existe entre eux à l'aide des symboles <, > et =, et vérifier cette relation à l'aide d'une droite numérique.
- Ordonner, en ordre croissant ou décroissant, des nombres entiers donnés.

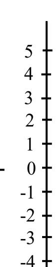
EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Les **nombres négatifs** font partie de la vie quotidienne des élèves. Songeons, par exemple, aux températures sous zéro. Les élèves se familiariseront maintenant à l'ensemble des **nombres entiers**, qui comprend les entiers positifs et négatifs, de même que zéro.

Les idées clés des nombres entiers que doivent comprendre les élèves en 6e année sont les suivants :
- Chaque nombre entier négatif est la réflexion d'un nombre entier positif par rapport au point de référence « 0 », ce qui signifie qu'il se situe à égale distance de zéro;
- 0 n'est ni positif, ni négatif;
- les nombres entiers négatifs représentent tous des valeurs inférieures à celle de tout nombre entier positif;
- un nombre entier positif se situant plus près de zéro est toujours inférieur à un nombre entier positif plus éloigné de zéro (p. ex., +3 < +7);
- un nombre entier négatif se situant plus près de zéro est toujours supérieur à un nombre entier négatif plus éloigné de zéro (p. ex., -3 > -7).

Les élèves doivent savoir que les nombres entiers positifs ne sont pas toujours précédés du symbole « + ». En l'absence de symbole, le nombre entier est positif.

Les élèves auront antérieurement vu des nombres entiers négatifs dans plusieurs des situations évoquées plus haut, mais l'un des contextes les plus courants est le thermomètre. Pour tirer profit de cette compréhension acquise dans



un cadre extrascolaire, il est pertinent d’amorcer l’exploration des entiers négatifs à l’aide d’une droite numérique verticale s’apparentant à un thermomètre, tout en employant aussi des modèles horizontaux.
Autres contextes utiles pour explorer les nombres entiers négatifs :
- la température;
- les ascenseurs qui vont au-dessus du niveau du sol et en dessous (les étages peuvent porter des numéros positifs et négatifs);
- les pointages de golf au-dessus et en dessous de la normale;
- les questions d’argent portant sur les débits et les crédits;
- la distance au-dessus et en dessous du niveau de la mer.

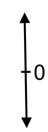
Au cours des années précédentes, les élèves ont été appelés à comparer des nombres à l’aide du vocabulaire **plus grand que** et **plus petit que**. Ils ont également appris les symboles **>** et **<** en 3^{e} année. En 6^{e} année, les élèves devront représenter des comparaisons à l’aide de ces symboles.
Les situations d’additions et de soustractions faisant appel aux nombres entiers constituent un résultat de la 7^{e} année, mais elles peuvent tout de même être explorées, au passage, avec les élèves.

PLANIFICATION DE L’ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, 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 :



- Présenter aux élèves des droites numériques ouvertes orientées de différentes façons pour explorer l’emplacement des nombres entiers.
- Explorer des exemples de contextes d’utilisation de nombres entiers négatifs dans divers médias.
- Demander aux élèves de diviser une feuille en trois sections, qu’ils libelleront « négatifs », « positifs » et « zéro ». Au fur et à mesure que des situations se présenteront au fil de l’enseignement de ce résultat, les élèves devront inscrire la situation sous l’en-tête qui lui correspond le mieux. Par exemple, une hausse de température (positif), une dépense d’argent (négatif), le point de congélation (zéro).
- Remettre à chaque élève une carte sur laquelle figure un nombre entier (veiller à ce que la série de cartes renferme des paires de nombres entiers, comme +7, -7, ainsi qu’une carte portant le chiffre zéro). Demander à la personne qui a la carte « zéro » de s’installer debout, en avant de la classe, au centre. Demander ensuite au reste des élèves de créer une « droite numérique humaine » en se plaçant en ordre selon la carte qu’ils ont reçue.
- Utiliser un thermomètre (une droite numérique verticale) pour comparer les nombres entiers et pour inscrire la comparaison de façon symbolique ($-8 < 5$; $6 > -7$; $4 < 9$; $-3 > -4$).

Activités proposées

- Demandez à 10 élèves de se porter volontaires pour venir devant la classe. On leur donne un nombre entier qu'ils ne connaissent pas, sur un post-it collé sur leur dos. Les volontaires, sans parler, doivent se réorganiser en ordre croissant en se déplaçant les uns les autres.
- Demandez aux élèves de placer divers nombres entiers aux endroits appropriés sur une ligne numérique.
- Demandez aux élèves de jouer au jeu de cartes « la guerre des nombres entiers », en utilisant les cartes rouges pour les nombres entiers négatifs et les cartes noires pour les nombres entiers positifs. Chaque élève retourne une carte, l'élève qui détient la carte avec la valeur la plus élevée, gagne les deux cartes.
- Demandez aux élèves de choisir 10 villes et de rechercher la température à une date spécifique, d'inscrire les données dans un tableau des températures les plus chaudes aux plus froides. Les élèves peuvent utiliser une ligne numérique verticale pour faciliter cette tâche.
- Demandez aux élèves d'écrire un nombre entier pour chacune des situations suivantes :
  a. Une personne monte 8 étages d'escaliers.
  b. Un ascenseur descend de 7 étages.
  c. La température baisse de 7 degrés.

d. Josh dépose 110 dollars à la banque.
e. Le sommet de la montagne se trouve à 1123 m au-dessus du niveau de la mer.

- Demandez aux élèves d'étudier les nombres entiers opposés en traçant des points tels que +5 et -5 sur une droite numérique. Que remarquez-vous à leur sujet ? Pourquoi pensez-vous que des paires de nombres telles que -5 et +5 sont appelées opposés ?

Matériel suggéré : droites numériques verticales et horizontales, jetons bicolores, thermomètre, cartes à jouer

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 (*au service de* l'apprentissage, *en tant qu*'apprentissage), soit sommative (*de* l'apprentissage).

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

- Remettre aux élèves une droite ne portant aucun nombre, en leur demandant d'y placer ces nombres entiers positifs et négatifs et d'expliquer leur réflexion.
  -5 3 0 -2 2 -1 6
- Poser aux élèves la question suivante : Combien y a-t-il de nombres entiers négatifs plus grands que -7?
- Dire aux élèves qu'un nombre se situe à 12 bonds de son opposé sur une droite numérique et leur demander quel est ce nombre.
- Expliquer pourquoi -4 et +4 sont plus près l'un de l'autre que -5 et +5.
- Demander aux élèves de concevoir un jeu simple où les joueurs peuvent obtenir un pointage positif et négatif. Demander aux élèves d'y jouer et d'inscrire leur pointage total.
- Demander aux élèves pourquoi la distance entre un nombre entier et son opposé ne peut représenter un nombre impair sur une droite numérique.
- Demander aux élèves de retourner deux cartes à jouer (les cartes rouges pourraient représenter des entiers négatifs et les noires, des entiers positifs). Inscrire la comparaison symboliquement à l'aide de nombres et des symboles > et <.
- Demander aux élèves si les énoncés suivants sont vrais (en leur faisant expliquer leur réflexion pour chacun) :
  a. un nombre négatif plus éloigné de zéro est plus petit qu'un nombre négatif plus près de zéro;
  b. un nombre négatif est toujours plus petit qu'un nombre positif;
  c. un nombre positif est toujours plus grand qu'un nombre négatif;
  d. les nombres entiers opposés s'annulent lorsqu'ils sont combinés.

RAS : **6.N6 : Démontrer une compréhension de la multiplication et de la division de nombres décimaux (où le multiplicateur est un nombre entier positif à 1 chiffre et le diviseur est un nombre entier strictement positif à 1 chiffre).** [C, CE, L, R, RP, 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

5e année	6e année	7e année
5.N5 Démontrer une compréhension de la multiplication de nombres (deux chiffres par deux chiffres), pour résoudre des problèmes. **5.N6** Démontrer, avec ou sans l'aide de matériel concret, une compréhension de la division de nombres (trois chiffres par un chiffre) et interpréter les restes pour résoudre des problèmes. **5.N11** Démontrer une compréhension de l'addition et de la soustraction de nombres décimaux (se limitant aux milliers).	**6.N6** Démontrer une compréhension de la multiplication et de la division de nombres décimaux (où le multiplicateur est un nombre entier positif à 1 chiffre et le diviseur est un nombre entier strictement positif à 1 chiffre).	**7.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.)

INDICATEURS DE RENDEMENT

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Placer la virgule décimale dans un produit à l'aide de la stratégie des premiers chiffres, ex. : pour 15,205 m × 4, penser à 15 m × 4, et en conclure que le produit est supérieur à 60 m.
- Placer la virgule décimale dans un quotient à l'aide de la stratégie des premiers chiffres, ex. : pour 26,83 $ ÷ 4, penser à 24 $ ÷ 4, et en conclure que le quotient est supérieur à 6 $.
- Corriger, sans papier ni crayon, des erreurs de placement de virgule décimale dans un produit ou un quotient donné.
- Prédire des produits et des quotients de nombres décimaux à l'aide de stratégies d'estimation.
- Résoudre un problème donné comportant des multiplications et des divisions de nombres décimaux ayant des multiplicateurs de 0 à 9 ou des diviseurs de 1 à 9.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Les élèves auront déjà multiplié et divisé des nombres entiers au cours des années antérieures. Il importe de continuer d'insister sur la compréhension de ces deux opérations, plutôt que sur la maîtrise d'un algorithme traditionnel. Au moment d'intégrer à leurs apprentissages la multiplication et la division de nombres décimaux, les élèves devront utiliser l'**estimation** pour s'assurer que leur réponse est **plausible**. « Lorsque l'on procède à une estimation, la réflexion doit porter essentiellement sur la signification des nombres et des opérations. Il ne s'agit pas ici de compter les décimales. » (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 125).

Au moment d'aborder la multiplication de nombres décimaux, les élèves doivent reconnaître que, par exemple, 0,8 de quelque chose représente la majeure partie, mais non la totalité et que 2,4 multiplié par un nombre doublera ce nombre et y ajoutera près de la moitié de sa valeur initiale. Il importe que les élèves comprennent que l'estimation constitue une compétence utile au quotidien. Voilà pourquoi on veillera à utiliser régulièrement des contextes de la vie quotidienne. Il est fondamental d'amener les élèves à exercer continuellement leurs aptitudes en matière d'estimation afin de leur permettre d'acquérir une bonne compréhension des nombres et des opérations, de même que d'accroître leur processus mental. Bien que, souvent, l'arrondissement constitue la seule stratégie d'estimation enseignée, il y en a d'autres (dont plusieurs engendrent une réponse plus précise) qui devraient faire partie du répertoire de l'élève, comme l'estimation préliminaire :

- Multiplication : 6 × 23,4 peut correspondre à 6 × 20 (120) plus 6 × 3 (18), plus un peu plus, ce qui permettra d'estimer le résultat à 140. Il est également possible de procéder à l'estimation à partir de 6 × 25 = 150.
- Division : La division effectuée manuellement requiert une estimation préliminaire. Pour résoudre

$8\overline{)424,53}$ (ou 424,53 ÷ 8), les élèves devraient être capables d'estimer que 50 × 8 est égal à 400, et que, par conséquent, le quotient doit être légèrement supérieur à 50.

Les élèves devraient être en mesure de placer les décimales manquantes dans des produits et des quotients à l'aide de leurs aptitudes d'estimation, plutôt que de se fier à une règle pour « compter » le nombre de chiffres sans véritable compréhension conceptuelle.

Il importe de faire le lien entre la multiplication et la division. La multiplication peut être utilisée pour estimer des **quotients**. Par exemple, 74,3 divisé par 8. Demander à un élève de nommer les multiples de 8 se situant le plus près de 74,3. Inscrivez 8 × 9 = 72 et 8 × 10 = 80. Les élèves devraient expliquer comment ils font pour savoir que le quotient se situe entre 9 et 10. Veiller à ce que les élèves utilisent le vocabulaire approprié pour la lecture de tous les nombres. Cela leur permettra de faire le lien entre les faits (c.-à-d. 4 × 6 est semblable à 4 × 0,6; 4 groupes de 6 dixièmes = 24 dixièmes, or 2,4).

Les élèves devraient avoir fréquemment l'occasion de résoudre et de créer des problèmes sous forme d'énoncés visant à répondre à des questions de la vie courante qui suscitent un intérêt chez eux. Ces occasions permettent aux élèves d'exercer leurs aptitudes de calcul et de préciser leur réflexion mathématique.

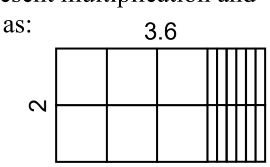
PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, 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 :

- Ensure students use proper vocabulary related to multiplication (factors, product) and division (divisor, dividend, quotient) that they have learned in previous grades.
- Have students look for benchmark decimals that are easy to multiply and divide. For example, ask the students why someone might estimate 516 × 0.48 by taking half of 500.
- Provide opportunities for students to create and solve missing factor and missing divisor/dividend problems, involving decimals, to support the connection between multiplication and division.
- Use the "area model" both concretely with base ten blocks and pictorially to represent multiplication and division before moving to the symbolic. For example, 2 × 3.6 could be modelled as:



Activités proposées

- Présenter aux élèves une phrase numérique comportant, dans la réponse ou dans la question, des signes décimaux manquants ou mal placés. Par exemple, dans 2,34 × 6 = 1404, il manque un signe décimal dans le produit. Demander aux élèves de déterminer la position du signe décimal à l'aide de stratégies d'estimation comme l'estimation préliminaire.

- Demander aux élèves d'estimer chacune des situations suivantes, de déterminer laquelle de leurs estimations est la plus exacte et d'expliquer pourquoi :
  - 3 jeux vidéo à 24,30 $ chacun OU 5 revues pour adolescents à 8,89 $ chacune;
  - 9 verres de boisson fouettée à 2,59 $ chacun ou 4 pitas végétariens à 4,69 $ chacun.

- Dites aux élèves qu'il faut environ 9 g de pâte pour faire un biscuit. Renée vérifie sur l'étiquette de l'emballage et constate qu'elle a 145,6 g de pâte. Environ combien de biscuits peut-elle faire?
- Demander aux élèves de mesurer la longueur des côtés de certains objets de la classe au dixième de centimètre près ou au centième de mètre près, puis d'estimer l'aire de ces objets (p. ex., les côtés de leur pupitre, de leur manuel ou de leur dessus de table).
- Faire résoudre aux élèves des problèmes visant le partage du coût d'une pizza. Par exemple, 4 personnes se partagent une pizza dont le prix s'élève à 14,56 $. Modifier le nombre de personnes et le coût de la pizza pour créer d'autres problèmes.
- Dites aux élèves que la caissière a demandé à Samantha une somme de 11,97 $ pour ses 3 kg de raisins à 3,39 $ le kilo. Comment Samantha a-t-elle fait pour estimer que la caissière avait fait une erreur?
- Présenter des problèmes de la vie courante faisant appel à la multiplication et à la division de nombres décimaux, dans lesquels le multiplicateur/diviseur est un nombre entier à un chiffre. Par exemple, Jean travaille chez Pizza Pie et gagne 8,75 $ l'heure. Samedi, il a travaillé 8 heures. Combien a-t-il gagné? Dimanche, il a gagné 93,25 $ et a été payé 9 $ l'heure. Combien d'heures de travail cela représente-t-il?
- Demander aux élèves de déterminer combien il leur faudra débourser s'ils vont au restaurant avec trois amis et reçoivent une facture totale de 26,88 $. Les élèves doivent supposer que la facture sera répartie également.

Matériel suggéré : blocs de base dix, droites numériques, règles d'un mètre, tableau de valeurs de position, argent, calculatrice, représentations de l'aire, papier quadrillé, matrice ouverte

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

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

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

- Dites aux élèves que vous avez multiplié un nombre décimal par un nombre entier et que le produit estimé est de 5,5. Quels pourraient être ces deux nombres?
- Demander aux élèves de dessiner ou de construire une représentation de 3 × 2,80 $ et de présenter la réponse. Demander aux élèves de créer une situation-problème à partir de cette multiplication et de la présenter à un partenaire, qui devra la résoudre.
- Présenter à un élève une facture d'épicerie et lui dire qu'il s'agit de l'épicerie hebdomadaire d'une famille. Demandez-lui d'estimer le montant total d'épicerie que dépense quotidiennement ou mensuellement cette famille.
- Demander aux élèves d'estimer le coût total de 8 stylos à 0,79 $ chacun. Demandez-leur quelle stratégie d'estimation ils ont utilisée et s'il y a une autre façon d'estimer facilement la réponse.
- Dire aux élèves que la classe veut acheter 6 pizzas au coût de 11,85 $ chacune. Combien d'argent leur faudra-t-il? Quelle est la réponse la plus plausible parmi les suivantes?
  a. 7,11 $ b. 71,10 $ c. 711,0 $
- Demander aux élèves d'estimer la masse de chaque œuf en kilogrammes, s'ils savent que la masse totale d'une demi-douzaine d'œufs est de 0,226 kg.
- Demander aux élèves de placer le signe décimal dans chacun de ces produits. Leur demander d'expliquer comment l'estimation les a aidés à placer correctement le signe décimal dans le produit.
  a. 14 × 2,459 = 34426 b. 24,35 × 8 = 1948
- Demander aux élèves de choisir, parmi les choix ci-dessous, la meilleure façon d'estimer 13,7 x 9 et d'expliquer pourquoi.
  13,0 × 9 14,0 × 9 15,0 × 9 14,0 × 10 10,0 × 9

RAS : **6.N7 :** 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). [E, L, RP, 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

5e année	6e année	7e année
	6.N7 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).	**7.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.

INDICATEURS DE RENDEMENT

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Démontrer et expliquer, à l'aide d'exemples, pourquoi il est nécessaire d'utiliser des règles normalisées pour prioriser les opérations arithmétiques.
- Appliquer la priorité des opérations pour résoudre des problèmes à plusieurs étapes avec ou sans l'aide de la technologie, ex. : ordinateur ou calculatrice.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Les élèves doivent être conscients que la convention de **priorité des opérations** est essentielle à la cohérence des résultats des calculs.

L'objectif de la priorité des opérations est de faire en sorte que le résultat soit le même, peu importe qui procède aux calculs. Il importe de donner aux élèves des occasions d'explorer la résolution de problèmes de diverses façons, afin de reconnaître les différentes solutions possibles. Lorsqu'une expression ou une équation renferme plus d'une opération, les opérations doivent être effectuées dans l'ordre suivant :
- les opérations entre parenthèses doivent être effectuées en premier lieu;
- diviser ou multiplier de gauche à droite, selon l'ordre dans lequel les opérations se présentent;
- additionner ou soustraire de gauche à droite, selon l'ordre dans lequel se présentent les opérations.

L'acronyme PEMDAS est un outil mnémonique courant en ce qui a trait à la priorité des opérations. Il est cependant important de souligner que même si le « M » précède le « D » et si le « A » précède le « S », ces deux paires d'opérations doivent s'effectuer dans l'ordre où elles apparaissent (multiplication ou division, puis addition ou soustraction). Le « E » représente les exposants. Cependant, ce n'est pas un concept que les élèves de 6e année doivent apprendre. Il peut être utile d'inciter les élèves à élaborer leur propre méthode pour se souvenir de la priorité des opérations.

Certaines calculatrices sont pourvues de **parenthèses** que l'on peut saisir durant les calculs et cette fonction peut être utilisée par les élèves. Il importe que les élèves soient conscients que la plupart des calculatrices ne respectent pas la priorité des opérations. Les élèves doivent saisir les chiffres sur la calculatrice selon la priorité des opérations.

Lorsqu'ils procèdent à la résolution de problèmes comportant plusieurs étapes, les élèves doivent reconnaître dans quelles circonstances l'utilisation de la technologie est appropriée. Il importe d'inciter les élèves à recourir le plus possible au calcul mental et à leurs compétences en calcul. Les élèves doivent être incités à résoudre mentalement des problèmes, comme $50 \times (12 \div 4)$.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, 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 :

- Demander aux élèves de travailler en groupes pour résoudre ce qui suit : 8 – 2 x 4 + 10 ÷ 2, puis de mettre en commun leurs réponses. Discuter des raisons pour lesquels certains ont obtenu différentes réponses et de la nécessité d'adopter des règles faisant en sorte que nous obtenions tous la même réponse. À des fins d'approfondissement, on peut également demander aux élèves à quels endroits il serait possible d'ajouter des parenthèses pour obtenir la plus grande ou la plus petite réponse possible.
- Demander aux élèves de créer des problèmes sous forme d'énoncés à partir d'expressions données (p. ex., 4 × 10 + 8 × 3).
- Présenter aux élèves une variété d'équations sans parenthèses et explorer les solutions possibles selon la position des parenthèses.
- Appliquer les règles de la priorité des opérations en représentant diverses solutions à des problèmes donnés. Les élèves peuvent vérifier si leur calculatrice respecte les règles de priorité des opérations. Différents types de calculatrices peuvent donner différents résultats. Les élèves doivent être conscients que la plupart des calculatrices n'utilisent pas automatiquement la priorité des opérations pour calculer une équation.

Activités proposées

- Demander aux élèves d'écrire une phrase numérique représentant le problème suivant : le coût total d'une sortie au théâtre pour une famille de deux parents et de trois enfants si les billets pour enfants coûtent 9 $ chacun et les billets pour adultes, 12 $ chacun. En voyant les élèves écrire une phrase numérique comme la suivante : 3 × 9 $ + 2 × 12 $, leur demander si cette solution est plausible :
  3 × 9 $ = 27 $ + 2 = 29 $ × 12 $ = 348 $.
- Demander aux élèves d'écrire des phrases numériques représentant les problèmes suivants et de les résoudre en respectant la priorité des opérations. Envisager la résolution des phrases numériques liées aux situations a) et b) sans tenir compte de la priorité des opérations. La solution serait-elle plausible par rapport au problème? Discuter.
  a. Madame Jalbert a acheté les effets suivants pour son projet : 5 feuilles de carton comprimé à 9 $ chacune, 20 planches à 3 $ chacune et 2 litres de peinture à 10 $ chacun. Quel est le coût total?
  b. En multipliant par trois la somme de 35 $ et 49 $, on obtient le total des ventes réalisées par Jim le 29 avril. En soustrayant ses dépenses, qui s'élèvent à 75 $, quel montant de profit lui reste-t-il?
- Dire aux élèves que Billy a dû répondre aux questions d'aptitude suivantes pour gagner un prix lors d'un concours. Quelles sont les bonnes réponses? a. 234 × 3 – 512 ÷ (2 × 4) b. 18 + 8 × 7 – 118 ÷ 4
  On a dit à Billy que la bonne réponse à la question B était 16, mais Billy n'était pas d'accord. Qu'est-ce que les organisateurs du concours ont fait pour obtenir 16 comme réponse? Expliquer pourquoi ils ont fait cette erreur.
- Demander aux élèves d'expliquer pourquoi il faut connaître la priorité des opérations pour calculer 4 × 7- 3 × 6. Leur demander de comparer la solution du problème précédent à celle de 4 × (7 - 3) × 6. Leur demander si les solutions sont pareilles ou différentes et pourquoi.
- Présenter aux élèves une série de nombres et une solution cible. Demander aux élèves d'explorer et de découvrir où ils peuvent placer les symboles mathématiques ou les parenthèses nécessaires pour obtenir la solution visée.
  - Par exemple : 3, 6, 3, 4. Solution = 11 3, 6, 3, 4 Solution = 108 3, 6, 3, 4 Solution = 6

Réponses possibles:	3 + (6 ÷3) × 4	(3 + 6) × (3 × 4)	(3 × 6) – (3 × 4)

Matériel suggéré : calculatrices, jetons bicolores, ordinateurs

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

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

Questions d'orientation

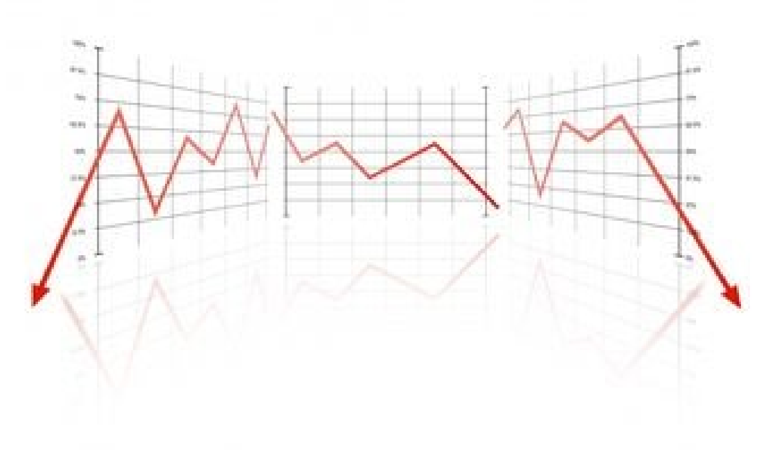
• Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?
• Comment vais-je harmoniser mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

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 (*au service de* l'apprentissage, *en tant qu*'apprentissage), soit sommative (*de* l'apprentissage).

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

- Demander aux élèves de résoudre une expression faisant appel à la priorité des opérations, puis de décrire les erreurs qui auraient pu survenir si la priorité des opérations n'avait pas été respectée (p. ex., une solution erronée que l'on aurait pu obtenir).
- Dire aux élèves qu'en raison de la défectuosité de certaines touches du clavier, les symboles des opérations mathématiques n'apparaissent pas dans les problèmes suivants. À partir de l'information fournie, déterminer quelles opérations ont été utilisées.
  a. (7 □ 2) □ 12 = 2   b. (12 □ 4) □ 4 = 7
- Dire aux élèves qu'en raison de la défectuosité de la touche majuscule du clavier, aucune des parenthèses n'apparaît dans les équations suivantes. Si l'élève a les bonnes réponses aux deux problèmes, il doit indiquer à quel endroit les parenthèses doivent figurer.
  a. $4 + 6 \times 8 - 3 = 77$ b. $26 - 4 \times 4 - 2 = 18$
- Demander aux élèves de répondre à la question suivante à l'aide de leur calculatrice. Christophe a trouvé, dans les registres d'assistance de la patinoire, que deux parties de hockey avaient attiré respectivement 3419 et 4108 spectateurs lors de deux parties de hockey. Si les billets coûtaient 12 $ et que les dépenses s'élevaient à 258 712 $, à combien se chiffrent les profits pour ces deux parties de hockey? Demander aux élèves d'écrire l'équation afin de démontrer leur compréhension de la priorité des opérations.
- Demander aux élèves de placer des parenthèses dans l'équation suivante pour en déterminer les diverses solutions possibles.
  a. $4 + 5 \times 6 - 2 =$

2e domaine



LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS

RAS : **6.RR1 : Démontrer une compréhension des relations qui existent dans des tables de valeurs pour résoudre des problèmes.**
[C, L, R, RP]
RAS : **6.RR2 : Représenter et décrire des régularités et des relations à l'aide de diagrammes et de tables.**
[C, CE, L, R, RP, 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

5e année	6e année	7e année
5.RR1 Déterminer la règle de la régularité pour prédire les éléments subséquents.	**6.RR1** Démontrer une compréhension des relations qui existent dans des tables de valeurs pour résoudre des problèmes. **6.RR2** Représenter et décrire des régularités et des relations à l'aide de diagrammes et de tables.	**7.RR1** Créer une table de valeurs qui correspond à une relation linéaire, en tracer le graphique, l'analyser afin d'en tirer des conclusions et pour résoudre des problèmes.

INDICATEURS DE RENDEMENT

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

6.RR1

- Générer les valeurs d'une colonne d'une table de valeurs, étant donné les valeurs de l'autre colonne et la règle d'une régularité.
- Expliquer, en langage mathématique, la relation représentée par une table de valeurs donnée.
- Créer une représentation concrète ou imagée de la relation représentée par une table de valeurs.
- Prédire la valeur d'un terme inconnu en se basant sur la relation présente dans une table de valeurs, et vérifier la prédiction.
- Formuler une règle pour décrire la relation qui existe entre deux colonnes de nombres dans une table de valeurs.
- Identifier des éléments manquants dans une table de valeurs donnée.
- Identifier des erreurs dans une table de valeurs donnée.
- Décrire la régularité qui se dégage de chacune des colonnes d'une table de valeurs.
- Créer une table de valeurs pour noter et représenter une régularité afin de résoudre un problème.

6.RR2

- Représenter une régularité sous forme d'une table de valeurs et en tracer le graphique (se limitant à un graphique linéaire d'éléments discrets).
- Créer une table de valeurs à partir de la régularité représentée par un graphique donné.
- Décrire dans son propre langage, oral ou écrit, la relation représentée par un graphique donné.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Les mathématiques sont souvent définies comme étant l'étude des régularités, puisque celles-ci s'infiltrent dans tous les concepts mathématiques et se retrouvent dans les contextes de la vie quotidienne. Les diverses représentations des régularités, comme les modèles physiques, les **tables de valeurs**, les **expressions algébriques** et les graphiques, constituent de précieux outils pour faire des généralisations de relations mathématiques.

Parmi les régularités, on distingue les régularités **répétitives** et les régularités **croissantes**. (Un exemple de régularité répétitive serait : 1, 2, 2, 1, 2, 2, 1, 2...). Les régularités croissantes peuvent relever de situations d'ordre **arithmétique** (ajout ou soustraction du même nombre d'une fois à l'autre) ou **géométrique** (multiplication ou division du même nombre d'une fois à l'autre). Les régularités peuvent être représentées à l'aide d'illustrations ou d'objets concrets. Les élèves devraient être en mesure de les décrire à l'aide de mots (trois fois un nombre, plus cinq) et de symboles ($3k + 5$), alors que les nombres représentent la quantité à chaque étape de la régularité.

Une table de valeurs illustre la relation entre des paires de nombres. Les élèves devraient utiliser des tables pour organiser et transposer dans un graphique l'information que livre une régularité. Lorsqu'ils utilisent une table, les élèves doivent être conscients qu'ils recherchent la relation entre deux variables (**le numéro de terme et le terme**). La **relation** ou la **règle de régularité** correspond à ce qu'il faut faire avec un numéro de terme pour en obtenir la valeur. Par exemple, la relation dans la régularité numérique 1, 3, 5, 7, 9,… suppose une augmentation de deux à chaque nombre. La règle de cette régularité est la suivante : $2n - 1$. La table de valeurs et la règle de régularité doivent être utilisées pour prédire les termes manquants dans la table, ou les valeurs qui n'y figurent pas.

Numéro de terme (n)	1	2	3	4	5
Terme (2n-1)	1	3	5	7	9

Entrée	Résultat
1	1
2	3
3	5
4	7
5	9

L'analyse de graphiques devrait s'accompagner de la création d'histoires ou de situations de la vie courante décrivant la relation décrite. De même, lorsque vient le temps de construire un graphique, il faudrait prévoir une histoire correspondant aux modifications des quantités visées. Pour décrire une relation dans un graphique, les élèves devraient employer un langage comme : lorsque ceci augmente, cela diminue; lorsqu'une quantité diminue, l'autre diminue aussi, etc.

Les élèves devraient être en mesure de dériver une règle de régularité et de créer une table de valeurs pour une relation linéaire donnée et de créer un graphique à partir d'une table de valeurs. Ce concept est notamment lié aux résultats d'apprentissage spécifiques **SP1** et **SP3**.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, 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 :

- Demander aux élèves de trouver la relation et la règle, de même que de déterminer la valeur des 3e et 12e termes d'une table donnée.
- Créer une table renfermant des valeurs erronées et une règle de régularité exacte. Demander aux élèves de jouer les « détectives de données », en trouvant et en corrigeant les erreurs.
- Présenter aux élèves des graphiques linéaires renfermant des données discrètes à analyser et leur faire créer des tables de valeurs correspondantes. Ils devront décrire la relation illustrée dans le graphique à l'aide de mots et de symboles.

Activités proposées

- Dire aux élèves qu'une famille a parcouru, en voiture, 450 km en 5 heures durant sa première journée de vacances, et 720 km en 8 heures la deuxième journée. La dernière journée, la famille est arrivée à Las Vegas après avoir parcouru 540 km en 6 heures. Demander aux élèves de créer une table de valeurs pour ces données, de décrire la régularité constatée et de tracer un graphique correspondant.
- Demander aux élèves de créer la régularité suivante à l'aide de jetons, de créer une table de valeurs décrivant l'information, d'indiquer la relation et d'en tracer le graphique. Les élèves devront prédire la valeur des termes inconnus.

forme 1 forme 2 forme 3 forme 4

- Demander aux élèves de remplir les cases vides dans les tables ci-dessous, de décrire la relation pour chacune et d'écrire la règle correspondante.

Numérateur	?	2	3	?	5
Dénominateur	?	8	12	?	?

Longueur du côté (cm)	1	2	3	4	5	6	
Perimètre (cm)	6	12	18		30		48

Entrée	Résultat
1	2
2	4
3	☐
4	8
☐	10

- Demander aux élèves de créer une représentation concrète et imagée d'une table de valeurs renfermant le solde d'un compte bancaire ou la hauteur d'une plante au fil de sa croissance, puis de tracer un graphique représentant l'information.
- Décrire une situation de la vie courante représentant une régularité. Par exemple, une course en taxi coûte 2,50 $, plus 0,40 $ du kilomètre. Combien coûte une course de 1 km? de 2 km? de 3 km? Demander aux élèves d'inscrire la régularité, de créer une table de valeurs et de tracer le graphique de la relation, puis leur demander de déterminer le coût d'une course de 15 km.

Matériel suggéré : blocs-formes, cubes emboîtables

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

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

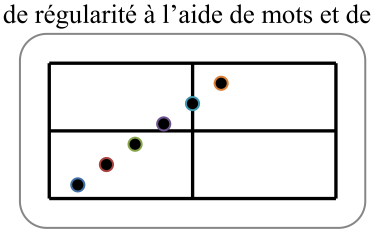
Évaluation de la classe entière, du groupe ou de l'élève

- Demander aux élèves d'inscrire les nombres 2, 4, 4, 5, 12, 20 et 40 dans les cases appropriées des tables de fractions équivalentes illustrées ci-dessous.

Numérateur	1		3	
Dénominateur	4	8		16

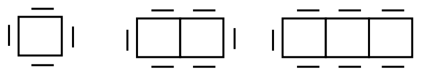
Numérateur	2		8	16
Dénominateur		10		

- Demander aux élèves de créer la table de valeurs correspondant à un graphique comme celui qui figure ci-dessous et de décrire la règle de régularité à l'aide de mots et de symboles.

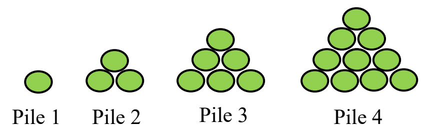


- Demander aux élèves de consulter la table suivante pour répondre à ces questions :
  a. Quelle est la règle de régularité correspondant au nombre de chaises qu'il vous faudrait pour les tables? Expliquer votre réflexion.
  b. Utiliser cette règle pour prédire le nombre de chaises nécessaires pour 10 tables.
  c. Créer un graphique pour illustrer les valeurs figurant dans la table.

Nombre de tables	Nombre de chaises
1	4
2	6
3	8
4	10
5	12



- Présenter un modèle visuel comme celui qui figure ci-dessous. Demander aux élèves de créer une table de valeurs correspondante, d'en tracer le graphique et d'en décrire la relation. Combien de formes faudrait-il pour constituer la 8e pile?



RAS : **6.RR3 : Démontrer et expliquer la signification de maintien de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique.**
[C, L, R, RP, 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

5e année	6e année	7e année
5.RR2 Résoudre des problèmes comportant des équations à une variable et à une étape dont les coefficients et les solutions sont des nombres entiers positifs.	**6.RR3** Démontrer et expliquer la signification de maintien de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique.	**7.RR2** Démontrer une compréhension de la préservation de l'égalité : en modélisant la préservation de l'égalité de façon concrète, imagée et symbolique; en appliquant la préservation de l'égalité pour résoudre des équations. **7.RR4** Évaluer une expression dont la valeur de la variable (ou des variables) est donnée.

INDICATEURS DE RENDEMENT

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Modéliser le maintien de l'égalité pour l'addition à l'aide de matériel concret (tel qu'une balance) ou à l'aide d'une représentation imagée, et expliquer le processus oralement.
- Modéliser le maintien de l'égalité pour la soustraction à l'aide de matériel concret (tel qu'une balance) ou à l'aide d'une représentation imagée, et expliquer le processus oralement.
- Modéliser le maintien de l'égalité pour la multiplication à l'aide de matériel concret (tel qu'une balance) ou à l'aide d'une représentation imagée, et expliquer le processus oralement.
- Modéliser le maintien de l'égalité pour la division à l'aide de matériel concret (tel qu'une balance) ou à l'aide d'une représentation imagée, et expliquer le processus oralement.
- Écrire des formes équivalentes d'une équation donnée en maintenant l'égalité et vérifier à l'aide de matériel concret, ex. : $3b = 12$ est une forme équivalente de l'équation $3b + 5 = 12 + 5$ ou $2r = 7$ est une forme équivalente de l'équation $3(2r) = 3(7)$.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

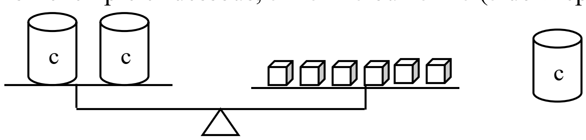
Les élèves explorent le concept de l'égalité depuis la 2e année et savent résoudre des équations de forme simple depuis la 3e année. Il est possible que certains élèves entretiennent la conception erronée que le symbole « = » indique une réponse. En 6e année, il leur faudra s'exercer davantage et renforcer leur perception du symbole « = » en tant que symbole d'**équivalence** et d'équilibre représentant une **relation**, et non une opération.

L'utilisation de balances et de représentations concrètes d'équations permettra aux élèves d'associer le symbole « = » au milieu, ou à l'équilibre, et de concevoir que la quantité à la gauche du « = » est la même que celle de droite. Lorsque les quantités s'équilibrent, on dit qu'il y a **égalité**. Un déséquilibre est signe d'**inégalité**. Le travail effectué en 6e année approfondit ce concept de façon à ce que les élèves découvrent que tout changement survenant d'un côté doit s'accompagner d'un changement équivalent de l'autre côté, afin que l'équilibre puisse être maintenu. Par exemple, si l'on ajoute quatre du côté gauche de l'équation, il faudra aussi ajouter quatre du côté droit, afin de maintenir l'égalité.

En 3^e^ année et en 4^e^ année, les **variables** sont représentées par divers symboles, comme des cercles et des triangles. En 5^e^ année, les élèves ont commencé à apprendre l'usage de lettres comme variables. Cependant, certains élèves peuvent croire, à tort, que $7w + 22 = 109$ et $7n + 22 = 109$ ont des solutions différentes parce que la lettre représentant la variable est différente. Ils peuvent également percevoir les lettres comme des objets, plutôt que comme des valeurs numériques. Les conventions de notation utilisant des variables peuvent également donner lieu à une certaine confusion. Par exemple, $j \times z$ s'écrit jz, mais 3×5 ne peut s'écrire « 35 » et $2g$, si $g = 4$, signifie 2 fois *4*, et non 24.

Lorsque les élèves utilisent des variables ou lorsqu'ils représentent des variables à l'aide d'objets concrets, comme des boîtes ou des sacs en papier, il faut leur apprendre directement que si la même variable ou le même objet est utilisé de façon répétitive dans la même équation, il n'y a qu'une valeur possible pour cette variable ou cette inconnue.

Dans l'exemple ci-dessous, $c + c = 6$ ou $2c = 6$ (c doit représenter le même nombre).



c doit valoir 3

Les élèves doivent explorer des formes équivalentes d'une équation donnée en appliquant le principe de **préservation de l'égalité** et en effectuant une vérification à l'aide d'objets concrets sur une balance. Ils devraient dessiner et inscrire l'équation initiale, puis ajouter la même quantité des deux côtés. Ils devraient observer que peu importe la quantité qu'ils ajoutent, la balance conservera son équilibre tant et aussi longtemps qu'ils ajouteront une quantité égale de chaque côté. Cela aidera les élèves à observer comment l'égalité des deux côtés de l'équation est préservée. Ce type de démarche doit être répété afin d'explorer la soustraction des deux côtés, la multiplication des deux côtés par le même facteur (p. ex., en doublant chaque quantité) ou la division des deux côtés par le même diviseur.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

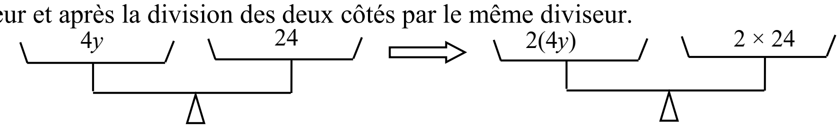
Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons :

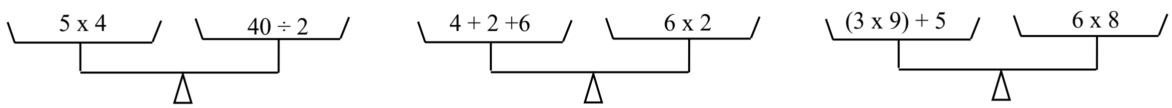
- Utiliser une balance pour représenter des équations en se servant de sacs pour représenter les variables (les quantités inconnues) et de blocs ou de cubes emboîtables pour représenter les nombres.
- Rassembler des quantités connues sur une balance pour représenter l'égalité et pour illustrer la nécessité d'équilibrer tout changement d'un côté par un changement équivalent de l'autre côté. Par exemple, représenter, d'un côté, 3 cubes plus 5 cubes et de l'autre côté, 8 cubes. Demander aux élèves de noter l'équation. Procéder ensuite à l'ajout de 4 des deux côtés, à la soustraction de 2 des deux côtés, doublez la quantité des deux côtés, réduisez-la de moitié des deux côtés, etc. Demander aux élèves de noter les équations.
- Représenter concrètement des exemples d'équations renfermant une variable, comme $3 + x = 10$. Représenter et noter la préservation de l'égalité après l'ajout de 5 de chaque côté (p. ex., $3 + x + 5 = 10 + 5$). Explorer également la préservation de l'égalité à l'aide de la soustraction, de la multiplication et de la division des deux côtés de l'équation.
- Explorer la préservation de l'égalité pour la multiplication en déterminant si chaque côté de l'équation a été multiplié par la même quantité. Par exemple, $2r + 3 = 11$ et $6r + 9 = 33$ seraient équivalents puisqu'on a multiplié par 3 (triplé) tous les termes de la première équation. Procéder à une vérification à l'aide d'une balance.

Activités proposées

- Approfondir l'activité « équilibre ou déséquilibre » (« Tilt or Balance ») (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 279) en y intégrant l'ajout et la soustraction de variables.
- Présenter des illustrations de balances à plateaux illustrant des expressions égales. Demander aux élèves de dessiner et de noter l'équation illustrée, puis de dessiner et de noter les résultats après l'ajout de la même quantité des deux côtés, après la soustraction de la même quantité des deux côtés, après la multiplication des deux côtés par le même facteur et après la division des deux côtés par le même diviseur.



- Présenter une variété d'illustrations de balances à plateaux comportant des expressions des deux côtés et demander aux élèves si elles sont équilibrées.



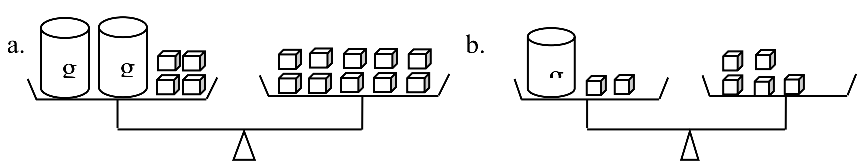
Matériel suggéré : balances, cubes emboîtables, blocs de base dix, droites numériques, objets pour représenter les variables (comme des blocs-formes, des carreaux de couleur ou des solides géométriques)

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

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

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

- Demander aux élèves de représenter les équations suivantes à l'aide de balances et d'objets divers.
  Exemples : $12 + 2s = 18$
  $17 = 5b - 3$
  $3p = 18 \div 2$
- Demander aux élèves de déterminer si les formes des paires d'équations suivantes sont équivalentes.
  $4t = 8$ et $4t + 2 = 10$
  $8k = 40$ et $2k = 10$
  $12 = j + 7$ et $15 = j + 10$
  $9 = 3s$ et $18 = 9s$
- Demander aux élèves de représenter et d'écrire deux différentes formes d'équations qui équivalent à $4b = 12$. Ils doivent également expliquer en quoi leurs équations équivalent à cette expression.
- Demander aux élèves si $2g + 3 = 7$ et $3g + 4 = 8$ sont des formes d'équations équivalentes et d'expliquer pourquoi elles le sont ou pourquoi elles ne le sont pas. Utiliser un modèle pour représenter chaque équation.
- Demander aux élèves d'écrire une équation représentant chacun de ces modèles ($2g + 4 = 10$; $g + 2 = 5$) :



  - Les équations représentées sur ces deux balances sont-elles de formes équivalentes? Comment peut-on le déterminer?
  - Représenter et inscrire ce qui se produira si l'on ajoute 2 cubes de chaque côté de la balance « a ». Dessiner les résultats. Répéter les mêmes étapes, mais cette fois, en soustrayant 2 de chaque côté de « a ».
  - Représenter, dessiner et inscrire ce qui se produira si l'on multiplie les deux côtés de « b » par 3.
  - Représenter, dessiner et inscrire ce qui se produira si l'on multiplie les deux côtés de « a » par 3.

3^{e} domaine

LA FORME ET L'ESPACE

RAS : **6.FE1 :** 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. [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

5e année	6e année	7e année
	6.FE1 Démontrer une compréhension d'angle en : • identifiant 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.	**7.FE1** Démontrer une compréhension des cercles 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 ou des circonférences de cercles

INDICATEURS DE RENDEMENT

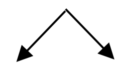
L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Fournir des exemples d'angles observés dans l'environnement.
- Classifier les angles d'un ensemble donné en se basant sur leur mesure, ex. : angles aigus, droits, obtus, plats et rentrants.
- Dessiner des angles de 45°, de 90° et de 180° sans l'aide d'un rapporteur et décrire les relations qui existent entre eux.
- Estimer la mesure d'un angle donné en utilisant les angles de 45°, 90° et 180° comme angles de référence.
- Mesurer à l'aide d'un rapporteur des angles ayant diverses orientations.
- Dessiner et étiqueter un angle donné, dans des orientations diverses, en utilisant un rapporteur.
- Décrire la mesure de l'angle en termes de rotation d'un de ses côtés.
- Décrire la mesure de l'angle en termes de mesure de l'angle intérieur d'un polygone.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

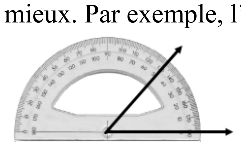
On a présenté le concept des angles aux élèves lors de l'étude des polygones, mais en 6e année, on approfondira davantage l'exploration des propriétés des angles. Souvent, les angles sont définis comme étant la rencontre de deux **rayons** en un **sommet** commun. Il est cependant plus utile pour les élèves de conceptualiser l'angle comme étant une **rotation** et la mesure de l'angle, comme l'ampleur de la rotation. Il importe de comprendre :

- qu'un plus grand angle correspond à une plus grande rotation à partir de la position de départ;
- que la longueur des rayons d'un angle n'a aucune incidence sur l'ampleur de la rotation et, par conséquent, qu'elle n'a aucune incidence sur la dimension de l'angle;
- que l'orientation d'un angle n'a aucune incidence sur sa mesure ni sur sa classification.



Il est important que les élèves apprennent les différents types d'angles et qu'ils soient capables de les **classifier** en tant qu'angles **aigus** (inférieurs à 90°), **droits** (exactement 90°), **obtus** (de 91° à 180°), **plats** (exactement 180°) ou **rentrants** (supérieurs à 180°).

Les élèves doivent aussi apprendre à utiliser un **rapporteur d'angle** pour mesurer correctement leurs angles. Il faut rappeler aux élèves, lorsqu'ils dessinent ou mesurent un angle, que le point central du rapporteur d'angle doit être aligné avec le sommet de l'angle et que la ligne de 0º de leur rapporteur d'angle doit être parfaitement alignée avec l'un des rayons de leur angle. Les élèves utilisent habituellement un rapporteur d'angle à deux échelles et devront apprendre à déterminer quelle échelle ils doivent utiliser dans une situation donnée. La meilleure façon d'y arriver est de commencer par faire estimer à l'élève la dimension d'un angle à partir de points de repère connus, comme les angles de 45°, 90° et 180°, pour ensuite l'amener à déterminer quelle lecture convient le mieux. Par exemple, l'angle ci-dessous est manifestement un angle aigu. Par conséquent, il mesure 50° et non 130°.



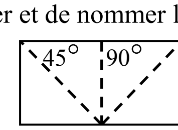
PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

Choix des stratégies d'enseignement

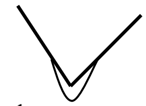
Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons :

- Demander aux élèves d'identifier des angles dans divers contextes de la vie courante (c.-à-d. les angles que forment les deux aiguilles d'une horloge, l'intersection de deux routes et des lames de ciseaux ou de cisaille à haie).
- Explorer les similitudes et les différences entre une règle et un rapporteur d'angle. Les élèves devraient reconnaître qu'un rapporteur d'angle fonctionne de la même façon qu'une règle, puisqu'il sert à mesurer l'ampleur de la rotation entre les axes. Ils devraient aussi relever que chaque point de mesure d'un rapporteur d'angle porte deux chiffres.
- Montrer aux élèves des angles (avec des axes de différente longueur) dans diverses positions et de diverses dimensions et leur demander d'estimer chacun (p. ex., presque 45°, 90°, 180°, etc.).
- Demander aux élèves de se placer debout, les bras refermés l'un sur l'autre, pointés dans la même direction, d'un côté. L'angle ainsi représenté correspond à 0°. Leur demander ensuite de lever un bras complètement à la verticale (90°), puis de poursuivre la rotation jusqu'à ce que leurs deux bras forment un angle plat (180°).
- Utiliser des ouvrages pour enfants, comme *Sir Cumference and the Great Knight of Angleland*, de Cindy Neuschwander, pour explorer les rapporteurs d'angle et les différents types d'angles.
- Faire créer aux élèves leur propre rapporteur d'angle non conventionnel. Pour ce faire, leur remettre des morceaux de papier translucide (papier calque ou papier ciré), puis leur demander de plier leur papier en deux, pour former un angle droit ou un coin de carré. Expliquer que les angles se mesurent en degrés et qu'un angle droit mesure 90 degrés. Leur demander de replier leur papier, de déterminer et de nommer les nouveaux angles créés par les plis. Discuter de la mesure de ces plis et de l'utilité qu'ils peuvent avoir pour l'estimation des dimensions d'angles.



Activités proposées

- Faire explorer aux élèves des angles de diverses formes, en utilisant le coin d'une feuille de papier comme point de référence pour l'angle droit. Est-ce que l'angle de la forme correspond au coin du papier, ou est-ce qu'il est plus grand/plus petit que celui-ci?
- Demander aux élèves de fabriquer différents angles à l'aide de cure-pipes ou de bâtonnets géométriques (p. ex., un angle presque droit, un angle d'environ 45°, un angle droit, un angle plat, un angle rentrant).



angle rentrant

- Demander aux élèves d'explorer les angles dans les six différentes formes de blocs fractionnaires. Quels blocs n'ont que des angles aigus? Que des angles obtus? Des angles aigus et des angles obtus? Que des angles droits?
- Afficher successivement différentes heures sur une horloge. À chacun des « changements d'heure », demander aux élèves de nommer et de décrire l'angle formé par les aiguilles.
- Demander à l'élève de mesurer les angles que l'on retrouve dans diverses lettres de l'alphabet.
- Demander à l'élève de repérer, dans la classe, des angles aigus, des angles droits, des angles obtus, des angles plats et des angles rentrants.

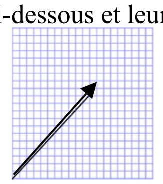
Matériel suggéré : bâtonnets géométriques, polygones de plastique, cercles fractionnaires, géoplans, blocs-formes, aiguilles d'une horloge, figures à deux dimensions et objets à trois dimensions

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

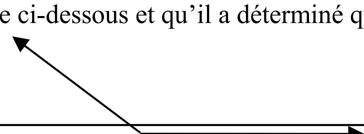
Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

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

- Demander aux élèves de combiner deux blocs fractionnaires ou plus, afin de représenter des exemples d'angles aigus, d'angles droits, d'angles plats et d'angles obtus et leur demander de tracer chacun de ces angles sur une feuille.
- Dire aux élèves que les aiguilles d'une horloge forment un angle donné (comme un angle de 45°). Demander quelle heure il pourrait être.
- Montrer aux élèves le diagramme ci-dessous et leur demander pourquoi il est facile de déterminer qu'il s'agit d'un angle de 45°.



- Montrer aux élèves un angle de 135°, par exemple, et leur dire qu'une personne a indiqué qu'il s'agissait d'un angle de 45°. Demander aux élèves d'expliquer comment cette erreur a, selon eux, pu se produire.
- Présenter aux élèves divers angles et leur demander de mesurer chacun d'entre eux à l'aide d'un rapporteur d'angle.
- Demander aux élèves de dessiner des angles correspondant à des mesures données, à l'aide d'un rapporteur d'angle.
- Demander aux élèves de quelle façon un angle de 90° pourrait servir à construire un angle de 45°.
- Demander aux élèves de repérer des angles dans divers objets de la classe et de nommer les types d'angles ainsi trouvés sur les formes. Leur demander également d'estimer la dimension de ces angles.
- Demander aux élèves de trouver des angles dans divers polygones à deux dimensions et sur les faces d'objets à trois dimensions et de nommer les types d'angles ainsi trouvés sur les formes. Leur demander également d'estimer la dimension de ces angles.
- Dire aux élèves que Thomas a mesuré l'angle ci-dessous et qu'il a déterminé qu'il mesurait 50°. Quelle erreur a-t-il commise?



RAS : **6.FE2 : Démontrer que la somme des angles intérieurs d'un :**
- **triangle est égale à 180 °**
- **quadrilatère est égale à 360 °**

[C, 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

5e année	6e année	7e année
5.FE4 Identifier et trier des quadrilatères, y compris des : rectangles; carrés; trapèzes; parallélogrammes; losanges; selon leurs caractéristiques.	**6.FE2** : Démontrer que la somme des angles inférieurs d'un : • triangle est égale à 180 ° • quadrilatère est égale à 360 °	**7.FE1** : 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.

INDICATEURS DE RENDEMENT

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Expliquer à l'aide de modèles que la somme des mesures des angles intérieurs d'un triangle est la même pour tout triangle.
- Expliquer à l'aide de modèles que la somme des mesures des angles intérieurs d'un quadrilatère est la même pour tout quadrilatère.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

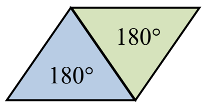
Questions d'orientation :
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves apprennent?
• Qu'est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?

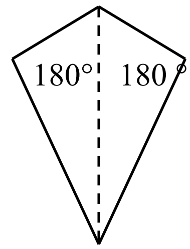
Au cours des années précédentes, les élèves ont exploré certains des attributs des polygones, comme la longueur des côtés et les sommets. Les élèves prendront appui sur ces expériences en 6e année, au moment d'approfondir leur étude des angles et des autres propriétés. FE1 et FE4 gagnent à être enseignés avant le présent résultat, afin que les élèves puissent se familiariser avec la mesure des angles, les différents types de triangles et le vocabulaire servant à les nommer et à les décrire.

Au fil de leur exploration, les élèves devraient découvrir que la somme des angles d'un triangle est égale à 180°. Cela peut être fait à l'aide de modèles de papier ou d'un logiciel de géométrie dynamique comme *Geometer's Sketchpad* (http://dynamicgeometry.com/) ou le *Smart Notebook* pour tableau interactif. Il importe d'utiliser divers types de triangles (acutangles, isocèles, obtusangles, équilatéraux, etc.) afin que les élèves puissent découvrir que cette propriété s'applique à tous les types de triangles.

Une fois que les élèves ont une compréhension de cette propriété, il serait pertinent de leur faire mesurer les angles intérieurs des triangles à l'aide d'un rapporteur d'angle et d'en trouver la somme. Les élèves remarqueront peut-être que dans certains cas, leur somme n'est pas tout à fait égale à 180°, mais presque. Il est important que les élèves reconnaissent la possibilité d'erreur humaine en matière de mesure.

L'exploration des propriétés des triangles en matière d'angles devrait être déployée aux **quadrilatères** en examinant de façon concrète la relation entre les triangles et les quadrilatères. Les élèves devraient découvrir que deux triangles peuvent être combinés pour créer un quadrilatère et, par conséquent, en déduire que la somme des angles d'un quadrilatère est égale à 360° (180° + 180°





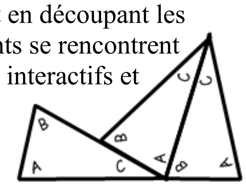
PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

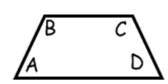
Choix des stratégies d'enseignement

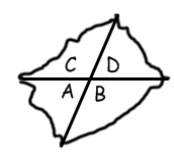
Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons :

- Demander à l'élève de dessiner un triangle de n'importe quel type et d'inscrire 1, 2 et 3 dans ses angles. L'élève devra ensuite le découper, puis déchirer les trois angles et placer les trois sommets ensemble pour former un angle de 180°. Demander aux élèves de mesurer et de noter la dimension de chacun des trois angles et d'en trouver la somme.
- Demander à l'élève de découper trois triangles congruents en empilant trois feuilles de papier et en découpant les trois formes en même temps. Faire tourner les triangles de façon à ce que trois sommets différents se rencontrent en un point, pour former un angle de 180°. Utiliser un logiciel graphique ou des tableaux blancs interactifs et répéter l'activité.

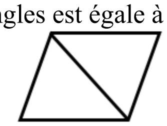


- Découper un quadrilatère et en étiqueter les quatre sommets. Demander à l'élève de déchirer les quatre coins et de placer les sommets ensemble. Mettre en évidence la somme de 360°.

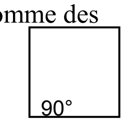




- Demander aux élèves de dessiner et de découper un quadrilatère après avoir exploré et déterminé la somme des angles d'un triangle. Leur demander de déterminer qu'un quadrilatère peut être constitué de deux triangles et que la somme des angles de ces deux triangles est égale à 360°.



- Explorer comment les caractéristiques d'un carré peuvent aider les élèves à garder à l'esprit que la somme des angles de tout quadrilatère est égale à 360°.



Activités proposées

- Demander à chaque élève de dessiner une variété de triangles différents et leur faire mesurer, noter et additionner les angles de chacun. Les faire discuter de leurs constatations jusqu'à ce qu'ils en arrivent à la conclusion que la somme des angles de *tout* triangle est de 180°. Répéter cette même activité avec une diversité de quadrilatères.
- Présenter une diversité de triangles sur lesquels figure la mesure de deux angles. Les élèves devront trouver la mesure du troisième angle au moyen de leur compréhension de la somme des angles d'un triangle (sans rapporteur d'angle).
- Demander aux élèves de prédire l'angle intérieur d'un triangle équilatéral, puis de vérifier leur prédiction en mesurant à l'aide d'un rapporteur d'angle.
- Présenter aux élèves une variété de quadrilatères sur lesquels figure la mesure de trois angles. Les élèves devront trouver la mesure du quatrième angle sans rapporteur d'angle.

Matériel suggéré : rapporteurs d’angle, blocs-formes, tangrams, blocs logiques, polygones de plastique, logiciels géométrique (Geogebra etc.)

STRATÉGIES D’ÉVALUATION

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

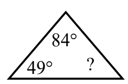
Questions d'orientation

• 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?

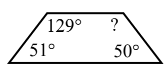
L'évaluation peut et doit être effectuée chaque jour dans le cadre de l'enseignement. Divers contextes et approches doivent être utilisés pour évaluer tous les élèves : en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** suivants (qui peuvent être adaptés)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

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

- Demander à l’élève si un triangle peut comporter plus d’un angle obtus. Pourquoi ou pourquoi pas? Expliquer à l’aide de nombres, d’illustrations ou de mots.
- Demander aux élèves si un triangle peut comporter deux angles droits. Pourquoi ou pourquoi pas? Expliquer à l’aide de nombres, d’illustrations ou de mots.
- Demander aux élèves d’expliquer comment le fait de savoir que la somme des angles d’un triangle est égale à 180° peut les aider à savoir la somme des angles d’un quadrilatère. Demander aux élèves d’expliquer leur réflexion à l’aide de nombres, d’illustrations ou de mots.
- Demander aux élèves de trouver la mesure du troisième angle d’un triangle à partir des deux autres angles.



- Demander aux élèves de trouver la mesure du quatrième angle d’un quadrilatère à partir des trois autres angles.



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 : **6.FE3 : Développer et appliquer une formule pour déterminer :**
- **le périmètre de polygones;**
- **l'aire des rectangles;**
- **le volume de prismes droits à base rectangulaire.**

[C, L, R, RP, 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

5^e année	6^e année	7^e année
5.FE1 Concevoir et construire différents rectangles dont le périmètre, l'aire ou les deux (se limitant aux nombres entiers positifs) sont connus et en tirer des conclusions. **5.FE3** Démontrer une compréhension de volume en : choisissant et en justifiant des référents pour le centimètre cube (cm^3) ou le mètre cube (m^3); estimant le volume à l'aide de référents pour le centimètre cube (cm^3) ou le mètre cube (m^3); mesurant et notant des volumes (cm^3 ou m^3); construisant des prismes à base rectangulaire dont le volume est connu.	**6.FE3** Élaborer et appliquer une formule permettant de déterminer : • le périmètre de polygones; • l'aire de rectangles; • le volume de prismes droits à base rectangulaire**.**	**7.FE2** Développer et appliquer une formule pour déterminer l'aire de : • triangles; • parallélogrammes; • cercles.

INDICATEURS DE RENDEMENT

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Expliquer à l'aide de modèles comment déterminer le périmètre d'un polygone quelconque.
- Généraliser une règle (formule) permettant de déterminer le périmètre de polygones, y compris des rectangles et des carrés.
- Expliquer à l'aide de modèles comment déterminer l'aire d'un rectangle quelconque.
- Généraliser une règle (formule) permettant de déterminer l'aire de tout rectangle.
- Expliquer à l'aide de modèles comment déterminer le volume de tout prisme droit à base rectangulaire.
- Généraliser une règle (formule) permettant de déterminer le volume de tout prisme droit à base rectangulaire.
- Résoudre un problème donné qui comprend soit le périmètre de polygones, soit l'aire de rectangles, et/ou le volume de prismes droits à base rectangulaire.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Les concepts fondamentaux du périmètre, de l'aire et du volume ont été présentés et explorés au cours des années précédentes. Les élèves ont réalisé des estimations et travaillé à partir d'unités habituelles et non habituelles. En 6^e année, il s'agit de viser essentiellement à faire découvrir aux élèves *les stratégies les plus efficaces* pour trouver ces mesures. Ces explorations devraient amener les élèves à trouver les **formules** traditionnelles pour le **périmètre des polygones**, l'**aire des rectangles** et le **volume des prismes rectangulaires droits**. Ce résultat est étroitement lié à RR3, où les élèves utilisent des variables alphabétiques pour exprimer une formule.

Grâce à leurs expériences antérieures, les élèves devraient conceptualiser le périmètre comme étant la distance totale entourant une figure ou un objet fermé. Ils observeront peut-être que dans le cas de certains polygones, le périmètre est particulièrement facile à calculer.

- Triangle équilatéral : le périmètre équivaut à trois fois la longueur du côté.
- Carré : le périmètre équivaut à quatre fois la longueur du côté.
- Rectangle : le périmètre est le double de la somme de la longueur et de la largeur.

Les élèves se sont familiarisés avec le concept de l'aire en 4e année, en trouvant l'aire de rectangles à l'aide d'unités habituelles. « À partir du travail fait antérieurement sur la multiplication et de la signification de la matrice ou du modèle de multiplication, les élèves auront appris que pour déterminer le nombre de carrés total, on multiplie le nombre de rangées de carrés par le nombre de carrés de chaque rangée » (Small, 2008, p. 398). Les élèves doivent avoir de nombreuses occasions d'expérimenter les relations entre la longueur, la largeur et l'aire, afin d'élaborer leurs propres formules pour trouver l'aire d'un rectangle (rappeler aux élèves qu'un carré est une forme de rectangle particulière).

Le volume a été étudié en 5e année. Les élèves devraient reconnaître le volume comme étant :

- la place qu'occupe un objet à 3 dimensions ou
- la quantité d'unités cubiques nécessaires à la construction et au remplissage de l'objet.

Les élèves doivent aussi reconnaître que chacune des trois dimensions du prisme a une incidence sur le volume de l'objet. L'acquisition du concept d'utilisation de l'**aire de la base** dans la formule destinée à déterminer le volume d'un prisme droit à base rectangulaire se révélera notamment utile dans les années à venir, au moment de l'exploration du volume d'autres objets à trois dimensions.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, 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?*

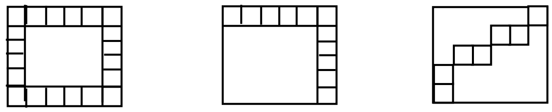
Choix des stratégies d'enseignement

Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons :

- Présenter des illustrations de nombreux polygones réguliers en donnant aux élèves la longueur d'un côté de chacun. Demander aux élèves d'explorer afin de déterminer la méthode la plus efficace pour trouver le périmètre de chacun. Amener les élèves à constater l'inefficacité de la démarche « côté + côté + côté + côté » par rapport à l'usage de la multiplication. Répéter l'activité avec des rectangles et des parallélogrammes.
- Présenter aux élèves des dessins de nombreux rectangles, y compris des carrés, où figurent les unités carrées, de même que la mesure de la longueur et de la largeur. Demander aux élèves de trouver la façon la plus efficace de trouver l'aire de chacune. Commencer par de petites aires, comme 2 cm × 3 cm, et aider les élèves à faire un lien entre ces rectangles et la représentation matricielle pour la multiplication.
- Demander aux élèves de créer de nombreux rectangles différents, y compris des carrés, sur du papier quadrillé. Leur faire trouver et inscrire la longueur, la largeur et l'aire de chacun (en comptant les carrés, au besoin). Ils devront inscrire leurs constatations dans un tableau, afin de pouvoir y repérer les relations entre la longueur, la largeur et l'aire de chacun. Amener les élèves à élaborer la formule : *longueur* × *largeur* (Small, 2008, p. 398).
- Demander aux élèves de construire une variété de prismes droits à base rectangulaire, puis d'inscrire, dans un tableau, la longueur et la largeur de la base, la hauteur, de même que le volume. Demander aux élèves de trouver des relations entre ces mesures et les guider vers l'élaboration de la formule.

Activités proposées

- Présenter aux élèves une diversité de rectangles renfermant des grilles incomplètes et leur demander d'appliquer la formule afin d'en déterminer l'aire respective.



- Présenter aux élèves des polygones réguliers à explorer afin de les amener à trouver des régularités entre la longueur des côtés et à créer une règle (formule) de calcul du périmètre pour chacun.
- Présenter aux élèves des prismes rectangulaires faits de cubes emboîtables et leur demander d'en calculer le volume. Déterminer si l'élève a recours à la multiplication plutôt qu'au décompte des cubes.
- Remettre aux élèves des cubes emboîtables et leur faire construire des structures cubiques de différentes dimensions. Leur demander d'inscrire dans un tableau les diverses longueurs des côtés et les divers volumes de chacune des structures.
- Demander aux élèves d'estimer le volume d'un cube dont les côtés font 2,5 unités. Répéter en utilisant d'autres longueurs de côtés.

Matériel suggéré : règles, papier quadrillé, blocs de base dix, cubes emboîtables, cubes de 1 cm

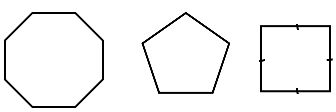
STRATÉGIES D'ÉVALUATION

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

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 (*au service de* l'apprentissage, *en tant qu*'apprentissage), soit sommative (*de* l'apprentissage).

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

- Dire aux élèves que le périmètre d'un triangle est de 15 cm. Leur demander de décrire et de dessiner les longueurs de côtés possibles (Remarque : Si le résultat d'apprentissage spécifique FE4 a déjà été abordé, le type de triangle peut être précisé – scalène, isocèle, etc.).
- Poser aux élèves la question suivante : « Comment peut-on utiliser une formule pour déterminer le périmètre des polygones réguliers suivants? »



- Présenter aux élèves des problèmes d'aire à résoudre, comme les suivants :
  - Un adolescent a tondu deux pelouses. L'une d'elles mesurait 10 m sur 12 m et l'autre, 15 m sur 10 m. Le tarif de cet adolescent est de 3 $ par 10 m^2. Quelle somme a-t-il obtenue pour les deux pelouses?
  - Zack doit poster un cadeau à son cousin. La boîte mesure 24 cm de long, 15 cm de large et 5 cm de hauteur. Les frais d'expédition s'élèvent à 0,75 $ par cm^3, plus 3 $ pour la masse totale. Combien lui en coûtera-t-il pour expédier son colis?
- Présenter aux élèves les dimensions d'un vrai récipient ayant la forme d'un prisme rectangulaire (p. ex., une caisse, une boîte etc.). Demander aux élèves de trouver le périmètre et l'aire de chaque face. Les élèves devraient également en déterminer le volume. Leur demander de déterminer les dimensions possibles d'un objet devant renfermer deux fois le contenu de celui-ci.
- Expliquer, au moyen de nombres, d'illustrations ou de mots, pourquoi un prisme à base rectangulaire de 5 cm sur 3 cm dont la hauteur est de 4 cm doit avoir un volume de 60 cm^3.

RAS : **6.FE4 : Construire et comparer des triangles, y compris les triangles :**
- **scalènes;**
- **isocèles;**
- **équilatéraux**
- **rectangles**
- **obtusangles**
- **acutangles,**

orientés de différentes façons.
[C, R, RP, 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

5e année	6e année	7e année
	76.FE4 Construire et comparer des triangles, y compris les triangles : • scalènes; • isocèles; • équilatéraux • rectangles • obtusangles • acutangles, orientés de différentes façons.	

INDICATEURS DE RENDEMENT

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?*

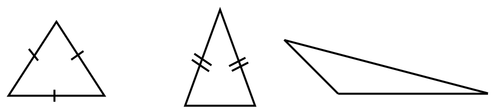
L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Trier les triangles d'un ensemble donné selon la longueur de leurs côtés.
- Trier les triangles d'un ensemble donné selon la mesure de leurs angles intérieurs.
- Identifier et décrire les caractéristiques d'un ensemble de triangles donné selon la longueur de leurs côtés et/ou la mesure de leurs angles intérieurs.
- Trier des triangles et expliquer la ou les règles utilisées pour les classer.
- Tracer un triangle d'un type spécifique, ex. : triangle scalène.
- Reproduire un triangle donné en le dessinant dans une orientation différente et démontrer que les deux figures sont congruentes.

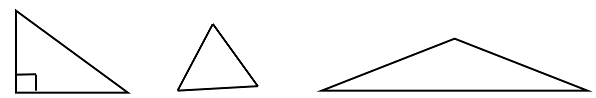
EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

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 constater que les triangles peuvent être triés soit selon la longueur de leurs côtés (**équilatéral**, **isocèle**, **scalène**), soit selon la dimension de leurs angles (**droits**, **aigus**, **obtus**).



équilatéral isocèle scalène



droit aigu obtus

Les élèves devraient explorer pourquoi la longueur des côtés ne permet que trois classifications possibles. Ils devraient découvrir qu'il est impossible de classifier les triangles selon l'égalité d'un seul côté, mais qu'il doit forcément y avoir zéro, deux ou trois côtés égaux. Une discussion semblable peut être abordée en ce qui a trait aux raisons faisant qu'il y a trois différents types de triangles dans la catégorie de classement reposant sur la dimension des angles. Par exemple, un triangle ne peut comporter plus d'un angle obtus (supérieur à 90°), puisque les angles d'un triangle doivent totaliser 180°. Une fois ces deux catégories étudiées, l'enseignant devrait amener les élèves à approfondir leurs connaissances en explorant comment un triangle peut se retrouver simultanément dans deux catégories (p. ex., un triangle scalène comportant un angle droit, un triangle isocèle obtus, etc.).

Les élèves n'ont pas utilisé le terme **congruent** auparavant, bien qu'ils se soient exercés à comparer et à associer des figures à deux dimensions selon leurs attributs. Il serait utile ici de présenter le symbole représentant la congruence (≅). On veillera également à ce que les élèves sachent la signification des marques d'équivalence apparaissant sur les côtés des polygones, comme dans les triangles ci-dessus.

Il importe de donner de fréquentes occasions aux élèves d'explorer et de créer différents types de triangles. Les élèves doivent reconnaître que si on leur donne trois côtés, ou deux angles et une longueur de côté, ou deux longueurs de côté et un angle, il en résultera un même et unique triangle.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, 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 de 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 :
- Présenter une variété de triangles et demander aux élèves d'en comparer et d'en mesurer les angles, afin de les amener à découvrir les régularités suivantes : a) tous les angles d'un triangle équilatéral sont égaux; b) deux angles d'un triangle isocèle sont égaux et c) tous les angles d'un triangle scalène sont différents.
- Demander aux élèves de vérifier la congruence en plaçant les formes l'une sur l'autre, pour voir si le contour est exactement le même.
- Remettre aux élèves des cartes comportant des exemples de triangles de triangles rectangles, obtusangles et acutangles, puis leur demander de les trier en trois groupes selon la nature de leurs angles respectifs, pour ensuite

faire part au groupe de la façon dont ils ont procédé à leur tri. Associer à chaque équipe d'élèves les noms de ces classifications.
- Utiliser des diagrammes de Venn ou des diagrammes de Carroll pour faciliter le tri des triangles classés.

Activités proposées

- Préparer des dessins sur des cartons ou des illustrations de plusieurs exemples de différents types de triangles. Demander aux élèves de les trier en trois groupes et de présenter leur aire de tri. Souvent, les élèves trieront les triangles selon l'apparence de leurs côtés, sans en connaître le véritable nom. Si tel est le cas, ils se centreront sur la mesure et la comparaison des côtés et observeront des propriétés communes auxquelles les noms équilatéral, isocèle et scalène pourront être associés. (Sinon, l'enseignant pourra procéder au tri, demander aux élèves de déterminer la règle de tri et poursuivre avec d'autres explorations).
- Tirer de la vie courante des exemples de chaque type de triangles : enseignes « cédez le passage », ponts, extrémités d'une tablette Toblerone, autres accessoires de soutien, échelle contre un mur. Les élèves devraient également examiner des objets familiers dans la classe, comme les blocs fractionnaires et les tangrams.
- Remettre à chaque équipe de deux élèves deux pailles de 6 cm, deux pailles de 8 cm et deux pailles de 10 cm. Leur demander d'explorer les triangles qu'ils peuvent fabriquer en utilisant trois pailles à la fois et d'inscrire leurs résultats dans un tableau. On peut également réaliser cette activité à l'aide de cure-dents ou de bâtonnets géométriques.
- Lire *The Greedy Triangle*, de Marilyn Burns, et discuter des types de triangles illustrés dans le livre.
- Présenter aux élèves des illustrations représentant divers types de triangles et leur demander de trouver le nombre d'orientations différentes dans lesquelles ils peuvent placer et tracer un même triangle.
- Demander aux élèves de dessiner un triangle sur du papier calque et de le classifier. Leur demander ensuite de plier le papier de façon à tracer la même forme de plusieurs façons différentes, afin de créer des triangles congruents orientés différemment.

Matériel suggéré : géoplans, papier quadrillé, bâtonnets géométriques, tangrams, pailles ou cure-pipes

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 (*au service de* l'apprentissage, *en tant qu*'apprentissage), soit sommative (*de* l'apprentissage).

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

- Remettre aux élèves un ensemble de triangles (qui devra renfermer une variété de types différents). Demander d'abord aux élèves de trier ces triangles selon la longueur des côtés (équilatéral, isocèle, scalène), puis d'expliquer leur règle de tri. Répéter la tâche, en leur demandant, cette fois, de trier les triangles selon la mesure de leurs angles (droit, aigu, obtus), puis d'expliquer leur règle de tri.
- Demander aux élèves de dessiner les exemples de triangles suivants ou d'autres exemples de triangles pouvant être classifiés de plus d'une façon (p. ex., un triangle scalène comportant un angle droit, un triangle isocèle, un triangle acutangle).
- Faire construire aux élèves, sur leur géoplan, des triangles répondant à des caractéristiques particulières et leur demander de les reproduire sur du papier à points (p. ex., créer un triangle acutangle comportant un côté à cinq chevilles, un triangle droit qui est également isocèle, un triangle obtus comportant un côté à cinq chevilles).
- Remettre aux élèves un géoplan et du papier à points, en leur demandant de créer et de dessiner deux différents :

- triangles scalènes - triangles équilatéraux
- triangles isocèles - triangles acutangles
- triangles rectangles - triangles obtusangles

- Demander aux élèves de dessiner divers types de triangles ayant des propriétés particulières, comme :
  - un triangle obtus comportant un angle de 130°;
  - un triangle comportant des côtés mesurant respectivement 3 cm et 4 cm qui forment un angle droit;
  - un triangle équilatéral comportant des côtés de 10 cm;
  - un triangle obtus comportant un angle de 110° et un côté de 5 cm.
- Dire aux élèves que l'un des côtés d'un triangle mesure 20 cm. Combien pourraient mesurer les deux autres côtés s'il s'agit d'un triangle :
  - isocèle
  - scalène
  - équilatéral

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 : **6.FE5 : Décrire et comparer les côtés et les angles de polygones réguliers et de polygones irréguliers.** [C, R, RP, 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

5e année	6e année	7e année
5.FE4 Identifier et trier des quadrilatères, y compris des : rectangles; carrés; trapèzes; parallélogrammes; et losanges; selon leurs caractéristiques.	**FE5** Décrire et comparer les côtés et les angles de polygones réguliers et de polygones irréguliers.	

INDICATEURS DE RENDEMENT

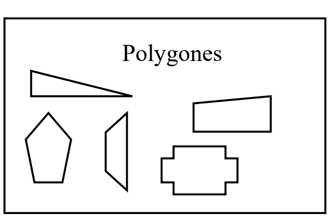
L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

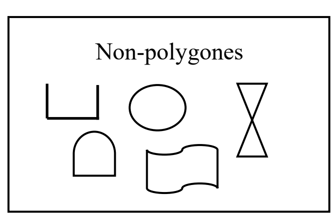
- Trier des figures à deux dimensions selon qu'il s'agit de polygones ou non, et expliquer la règle utilisée pour les classer.
- Démontrer la congruence (côtés-côtés et angles-angles) de polygones réguliers en les superposant.
- Démontrer la congruence des côtés et des angles de polygones réguliers en les mesurant.
- Démontrer que tous les côtés d'un polygone régulier ont la même longueur et que tous ses angles ont la même mesure.
- Trier des figures à deux dimensions selon qu'il s'agit de polygones réguliers ou irréguliers et expliquer la règle utilisée pour les trier.
- Identifier et décrire des polygones réguliers et irréguliers observés dans l'environnement.

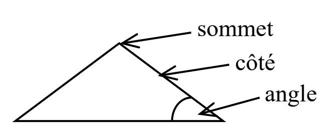
EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Les élèves ont appris, en 3e année, les noms des polygones courants et on leur a présenté le concept des polygones réguliers et irréguliers. En 6e année, il s'agira essentiellement d'intégrer au processus de classification toutes les **propriétés** des **côtés** et des **angles** des formes. Les enseignants doivent présenter aux élèves diverses activités de tri de figures à deux dimensions et des questions pour guider leurs recherches.

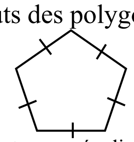
Les **polygones** sont des figures fermées, à deux dimensions, comportant trois côtés droits ou plus. Les côtés ne se croisent qu'en leur **sommet**. Les polygones se caractérisent notamment par la propriété essentielle suivante : ils ont toujours un nombre égal de côtés et de sommets. Les formes auxquelles il manque l'un ou plusieurs de ces attributs sont considérées comme étant des **non-polygones**. Il importe que les élèves se concentrent sur ces attributs en utilisant le vocabulaire approprié pour déterminer si une forme est un polygone. Une conception erronée fait souvent surface : certains croient que les triangles et les quadrilatères ne sont pas des polygones puisqu'ils portent un autre nom.

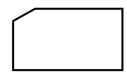






En 6e année, les élèves approfondiront leurs connaissances en se familiarisant avec les polygones réguliers et irréguliers. Les **polygones réguliers** ont des côtés égaux et des angles égaux (p. ex., blocs fractionnaires, triangles équilatéraux, carrés, hexagones). Les **polygones irréguliers** n'ont pas des côtés tous égaux ou des angles tous égaux. Il importe de donner des occasions aux élèves d'explorer les polygones réguliers et irréguliers dans leur environnement. À l'aide des attributs des polygones, les élèves devraient être en mesure de faire un tri entre les polygones réguliers et irréguliers.


Pentagone régulier


Pentagone irrégulier

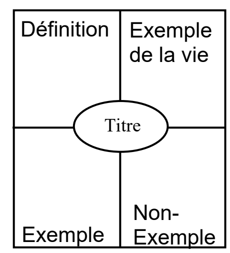
Il est également important que les élèves explorent le concept de la congruence en superposant les formes (comparaison directe en plaçant une forme sur l'autre) et en mesurant les côtés et les angles.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, il faut examiner les moyens d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

Choix des stratégies d'enseignement

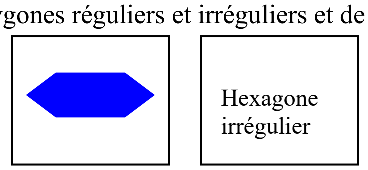
Envisager les stratégies suivantes au moment de planifier les leçons.

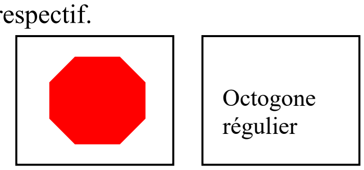


- Remettre aux élèves un modèle de Frayer et leur demander d'en remplir les sections, seuls ou en équipe, pour consolider leur compréhension des propriétés des polygones et des non-polygones.
  Cette activité peut être répétée pour faire la distinction entre les attributs des polygones réguliers et irréguliers.
- Demander aux élèves de préparer des listes de propriétés renfermant des en-têtes : côtés, angles. À partir d'une collection de polygones réguliers et irréguliers (matériel ou illustrations sur des cartons), demander aux élèves de décrire les formes à l'aide d'expressions comme : tous les côtés égaux, deux angles égaux, côtés opposés égaux, aucun côté égal, etc. Leur demander ensuite de trier les polygones en polygones réguliers et irréguliers. Utiliser un diagramme de Venn ou un diagramme de Carroll pour noter les similitudes et les différences.
- Remettre aux élèves une liste d'attributs et leur demander de construire un polygone répondant à ces caractéristiques. Demander aux élèves de montrer leur polygone à leurs camarades et de le comparer avec ceux des autres.
- Afficher au tableau des modèles ou des copies de polygones réguliers. Placer une version réduite du polygone régulier sur le rétroprojecteur, puis demander à un élève de déplacer le projecteur jusqu'à ce que l'image projetée corresponde à celle qui est affichée au tableau. Cela contribuera à prouver la congruence de leurs angles, sans égard à la longueur de leurs côtés. Un tableau blanc interactif peut également être un outil efficace pour démontrer la congruence des angles des polygones réguliers.

Activités proposées

- Demander aux élèves de préparer, en équipe de deux, un jeu de cartes pour exercer la concentration, constitué d'images de polygones réguliers et irréguliers et de leur nom respectif.





- Demander aux élèves de tracer un polygone régulier (p. ex., bloc fractionnaire jaune), puis leur demander de faire tourner leur forme de façon à prouver la congruence des côtés et des angles. La congruence devrait ensuite être revérifiée en mesurant les angles et les côtés du polygone à l'aide d'un rapporteur d'angle et d'une règle.
- Faire faire aux élèves une chasse au trésor qui les amènera à faire la distinction entre des polygones réguliers et irréguliers, ou entre des polygones et des non-polygones. Leur demander ensuite de trier les polygones qu'ils auront trouvés et d'expliquer leur règle de tri.

- Remettre aux élèves plusieurs copies d'un polygone non régulier ayant subi diverses rotations et reproduit de différentes façons. Leur demander de découper l'une des formes et de la placer sur les autres, pour en prouver la congruence. Cela peut se faire à l'aide de dessins imprimés ou à l'ordinateur. Il est possible d'intégrer des formes incongruentes.
- Demander aux élèves de créer divers types de polygones réguliers et irréguliers sur des géoplans. Leur demander aussi de créer sur leur géoplan et de relever sur du papier quadrillé des ensembles de polygones congruents orientés de diverses façons.

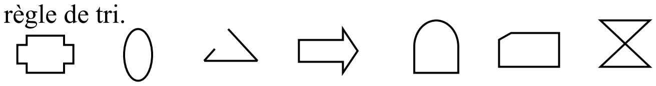
Matériel suggéré : blocs-formes, blocs logiques, tangrams, géoplans, bâtonnets géométriques, polygones de plastique

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

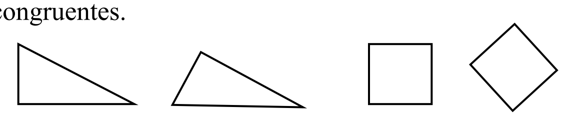
Revenir sur ce qui a été défini comme des preuves acceptables.

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

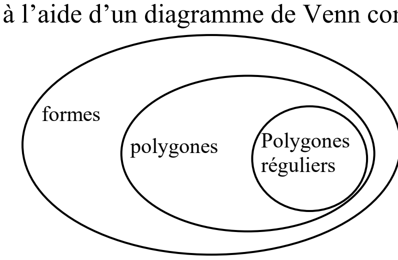
- Présenter un ensemble de polygones (sur papier ou sous une autre forme) et demander aux élèves de déterminer lesquels sont congruents.
- Demander aux élèves de dessiner un polygone et un non-polygone, puis d'expliquer pourquoi l'une de leurs figures est un polygone et l'autre, non.
- Présenter aux élèves plusieurs polygones différents (réguliers et irréguliers) à trier et leur demander de justifier leur règle de tri.
- Présenter aux élèves plusieurs formes différentes (polygones et non-polygones) à trier et leur demander de justifier leur règle de tri.



- Demander aux élèves de décrire les caractéristiques d'un polygone régulier et la façon dont ils s'y prendraient pour prouver qu'une forme donnée est un polygone régulier.
- Remettre aux élèves du papier à points ou un géoplan (à 11 x 11 chevilles) et leur demander de dessiner ou de créer deux triangles ou carrés orientés de différentes façons, puis d'expliquer comment ils savent que leurs formes sont congruentes.



- Demander aux élèves de dessiner des polygones réguliers répondant à une série d'attributs donnée. Les élèves devraient être en mesure de prouver la congruence des formes en mesurant.
- Présenter deux polygones irréguliers congruents. Demander aux élèves de prouver la congruence en mesurant et en étiquetant les côtés et les angles.
- Demander aux élèves de trier un ensemble de formes à l'aide d'un diagramme de Venn comme le suivant :



4e domaine

LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ

RAS : **6.SP1 : Créer, étiqueter et interpréter des diagrammes à lignes, et en tirer des conclusions.** [C, L, R, RP, 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

5e année	6e année	7e année
5.SP2 Construire et interpréter des graphiques à bandes doubles pour tirer des conclusions.	**6.SP1** Créer, étiqueter et interpréter des diagrammes à lignes, et en tirer des conclusions.	

INDICATEURS DE RENDEMENT

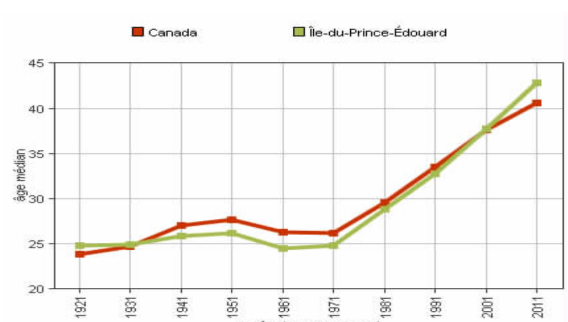
L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Déterminer les caractéristiques communes (titres, axes et intervalles) de diagrammes à ligne en comparant un ensemble de ces diagrammes.
- Déterminer si un ensemble spécifique de données fourni peut être représenté par un diagramme à ligne (données continues) ou s'il doit être représenté par des points non reliés (données discrètes), et expliquer pourquoi.
- Construire un diagramme à ligne à partir d'une table de valeurs ou d'un ensemble de données.
- Interpréter un diagramme à ligne afin d'en tirer des conclusions.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Les élèves ont exploré les tables de valeurs, de même que la description de régularités et de relations à l'aide de graphiques et de tableaux au cours de RR1 et de RR2.

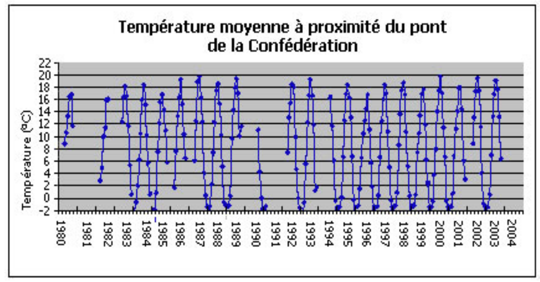
Les points sur un diagramme à ligne sont tracés pour illustrer les relations entre deux variables. Les points sont ensuite reliés pour former une ligne, afin de permettre au lecteur de se concentrer plus facilement sur les tendances implicites dans les données. Les diagrammes à ligne doivent comprendre un titre, des axes étiquetés (description d'ensemble et catégories de données particulières) et une échelle claire. Les diagrammes à ligne ne sont pas toujours constitués de lignes droites. Voilà pourquoi on les appelle aussi diagramme à ligne brisée.



Chaque point de la ligne devrait avoir une valeur, mais un diagramme à ligne peut également servir à illustrer des valeurs se situant entre les points du graphique. Les élèves devraient être en mesure de déterminer la valeur des points de données.

Le but d'un diagramme à ligne est de permettre à la personne qui l'interprète de se concentrer sur les tendances implicites dans les données. Par exemple, si les élèves mesuraient la température extérieure toutes les heures durant une journée d'école, ils pourraient créer un graphique où ils traceraient les paires ordonnées (heure, température). En reliant les points par des segments, ils verraient la tendance en ce qui a trait à la température. Ce type d'exploration de diagrammes à ligne est en lien avec le résultat FE8. Il importe de veiller à ce que la construction du diagramme à ligne et l'interprétation des données ne soient pas explorées séparément. Toutes les fois que les élèves créent un graphique, il y a lieu de discuter des données et d'en faire l'interprétation.

La distinction entre les données **continues** et les données **discrètes** devrait être mise en évidence au moment de l'exploration des diagrammes à ligne par les élèves. Les données continues supposent un nombre infini de valeurs se situant entre deux points et on les représente en reliant les points de données entre eux. Les données discrètes ont des valeurs dites finies (c.-à-d. des données pouvant être comptées, comme le nombre d'animaux) et les données entre les points n'ont alors aucune valeur. Par conséquent, les points dans le graphique ne devraient alors pas être reliés et aucune inférence ne peut alors être faite sur les valeurs se situant entre deux points de données. Dans le graphique ci-dessous



PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, 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 :

- Assurez-vous que les élèves connaissent les parties d'un graphique linéaire (p. ex. titres, étiquettes, échelles, etc.) en utilisant de vrais graphiques qui sauront les intéresser.
- Introduisez ce concept avec des tableaux de valeurs ou des ensembles de données pour créer des graphiques linéaires, en commençant par placer les points, les reliant par la suite.
- Fournissez des graphiques linéaires concrets et posez des questions qui obligeront les élèves à lire et à interpréter l'information qui s'y trouve.
- Utilisez de la technologie pour construire des graphiques linéaires. Il est important que les élèves aient aussi la chance de créer des graphiques avec crayon et papier.
- Utilisez des sites Web comme celui de Statistique Canada (**http://www.statcan.gc.ca/**) qui comprend des données, des activités et des plans de leçon.

Activités proposées

- Demander aux élèves de se renseigner sur le nombre d'élèves en 1re, 2e, 3e, 4e et 5e année dans l'école et de tracer un diagramme à ligne pour démontrer s'il y a des différences dans le nombre d'élèves dans certains degrés. Rappeler aux élèves de bien réfléchir à la dimension des paliers de l'échelle verticale.
- Demander aux élèves de relever les changements de température au fil du temps durant la journée/semaine, de créer un diagramme à ligne approprié et d'étiqueter le titre, les axes et les échelles.
- Demander aux élèves de chercher les pointages qu'une équipe de hockey favorite a inscrits au cours de 10 parties et de créer un diagramme à ligne à partir des paires ordonnées (numéro de partie, nombre de buts marqués par l'équipe favorite). Leur demander de créer un deuxième graphique avec les paires ordonnées (numéro de partie, buts marqués par l'équipe adverse), puis de comparer les deux graphiques.
- Discuter avec tout le groupe des différences entre les données continues et discrètes, de même que dans les circonstances où chacun des deux types de graphique doit être utilisé.

Matériel suggéré : papier quadrillé, programmes informatiques (feuille de calcul ou applications graphiques)

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

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

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 (*au service de* l'apprentissage, *en tant qu*'apprentissage), soit sommative (*de* l'apprentissage).

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

- Remettre aux élèves deux diagrammes à ligne renfermant des données semblables (comme le changement de la température au fil du temps dans deux régions différentes) et leur demander d'écrire des énoncés de comparaison à partir des données présentées.
- Demander aux élèves de créer un diagramme à ligne à partir des renseignements suivants, à l'aide des échelles, des étiquettes et du titre appropriés.

Nombre de tasses	1	2	3	4
Capacité (ml)	250	500	750	1000

- Demander aux élèves d'exprimer (à l'aide de mots ou d'illustrations) la différence entre des données continues et des données discrètes.
- Donner un exemple de diagramme à ligne et demander aux élèves de créer trois questions dont la réponse peut être trouvée dans le graphique.
- Demander aux élèves d'expliquer trois situations où il serait approprié d'utiliser un diagramme à ligne.
- Remettre aux élèves un diagramme à ligne brisée et leur demander d'expliquer pourquoi les diagrammes à ligne ne sont justement pas toujours linéaires.
- Remettre aux élèves des exemples de différents types de données et leur demander s'il s'agit de données continues ou discrètes :
    - le nombre d'élèves par mois qui mangent à la cafétéria;
    - la température durant 48 heures;
    - le nombre de clients du cinéma de l'endroit;
    - votre taille durant cinq ans.
- Demander aux élèves de créer un graphique linéaire à partir de la table ci-dessous. Leur demander de déterminer la quantité approximative de pluie qui était tombée à 17 h 30. Si la pluie continue de tomber au même rythme, quelle quantité de pluie sera-t-il tombé d'ici 20 h?

Heure	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h
Quantité totale de pluie tombée	3 mm	5 mm	7 mm	9 mm	11 mm

RAS : **6.SP2 : Tracer et analyser des diagrammes à partir de données recueillies pour résoudre des problèmes.** [C, L, RP, 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

5e année	6e année	7e année
5.SP2 Construire et interpréter des graphiques à bandes doubles pour tirer des conclusions.	**6.SP2** Tracer et analyser des diagrammes à partir de données recueillies pour résoudre des problèmes.	

INDICATEURS DE RENDEMENT

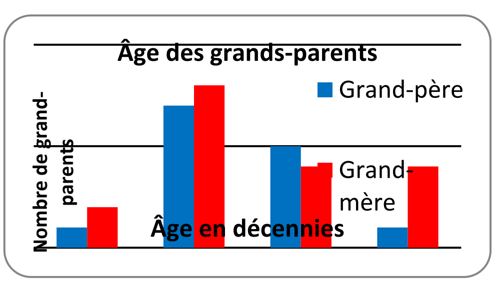
L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Déterminer un type approprié de diagramme pour présenter un ensemble de données recueillies et en justifier le choix.
- Résoudre un problème donné en représentant des données sous forme de diagrammes et en les interprétant.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Les élèves devraient utiliser régulièrement une diversité de graphiques pour afficher et organiser les données. Discuter des différents types de graphiques que les élèves connaissent et de l’utilisation qui peut en être faite pour présenter différents types d’information. D’ici la fin de la 6e année, les élèves devront savoir comment créer et analyser des pictogrammes, des échantillonnages en ligne, des diagrammes de Venn, des diagrammes de Carroll, des diagrammes à bande, des diagrammes à bandes doubles et des diagrammes à ligne. Les élèves étudieront les diagrammes circulaires en 7e année, mais ceux-ci peuvent déjà être abordés et faire partie de cette discussion.

Conformément à ce qui figure dans le résultat SP2, les données peuvent être recueillies par l’entremise de sondages, d’expériences ou de recherches. Les thématiques peuvent être en lien avec des domaines mathématiques ou d’autres matières du programme, comme les sciences et les sciences sociales, de même que des situations de la vie courante. Par exemple, les élèves pourraient recueillir de l’information sur l’âge de leurs grands-parents respectifs et la présenter sous diverses formes de graphiques.



Âge des grands-parents

Grands-parents	
De 40 à 49 ans : Grand-père Grand-mère	☺ ☺ ☺
De 50 à 59 ans : Grand-père Grand-mère	☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺
De 60 à 69 ans : Grand-père Grand-mère	☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺
De 70 à 79 ans : Grand-père Grand-mère	☺ ☺ ☺ ☺ ☺
☺ = 1 grand-parent	

Une fois que les élèves ont recueilli leurs données, ils devraient être en mesure de justifier quel type de graphique(s) conviendrait à leur présentation.
Les élèves doivent reconnaître que les différents types de présentation de données n'ont pas toujours la même efficacité ou la même pertinence, selon le type de données. Par exemple, les élèves doivent reconnaître qu'un graphique linéaire ne conviendrait pas à la présentation de l'information figurant dans les graphiques ci-dessus, puisque les données correspondent au nombre de grands-parents se situant dans chaque tranche d'âge et qu'il ne s'agit donc pas de données continues. Lorsque les élèves créent des graphiques, on veillera à ce qu'ils y inscrivent un titre, à ce qu'ils étiquettent les deux axes et à ce qu'ils emploient une échelle appropriée. Les représentations de données transmettent de l'information. Il est donc important que les graphiques soient précis, bien structurés et faciles à lire.

Les élèves doivent comprendre que les données sont recueillies pour répondre à des questions et pour résoudre des problèmes. « Lorsque les élèves formulent les questions qu'ils veulent poser, les données qu'ils recueillent deviennent de plus en plus significatives. La façon d'organiser les données et les techniques d'analyse qu'ils emploient ont un objectif. » (Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 309).

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'aborder un nouveau sujet, 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 :

- Examiner de nombreux pictogrammes, diagrammes à bandes, diagrammes à bandes doubles et diagrammes à ligne de la vie courante, tirés de journaux, de revues et d'autres médias imprimés. Discuter de ce qui justifie le choix du format dans chaque cas. Poser aux élèves des questions auxquelles ils peuvent répondre en analysant soigneusement le graphique.
- Recueillir des données en groupe ou individuellement. Demander aux élèves de placer les données dans un tableau, puis de choisir une forme de graphique appropriée pour les présenter. Leur demander d'expliquer leur raisonnement en ce qui a trait à leur choix de graphique.
- Puiser des données et d'éventuelles idées de leçons sur des sites Internet, notamment :
  - Statistique Canada (www.statscan.ca)
- World Book online, Office national du film, etc.
- Poser des questions significatives auxquelles les élèves peuvent répondre en recueillant des données et en traçant des graphiques qui y correspondent. Par exemple :
  - Si nous commandons des t-shirts pour notre école, quelles sont les tailles les plus populaires qu'il nous faut?
  - Quels ont été les types d'insectes les plus souvent observés durant notre recherche scientifique? Quelles distances nos avions de papier ont-ils parcourues lors de notre expérience sur le « vol »?
  - Quel type de fruit a été le plus vendu à la cantine ou à la cafétéria de l'école?
- Présenter aux élèves des questions favorisant l'analyse de données.
  - Quel point de donnée est le plus élevé? Le moins élevé? Pourquoi croyez-vous que c'est le cas?
  - Quelle tendance les données démontrent-elles?
  - Quelles prédictions pouvez-vous faire?
  - Quelles questions avez-vous en lien avec le graphique?

Activités proposées

- Remettre à des équipes d'élèves des exemples de différents types de graphiques et leur demander de créer des circonstances dans lesquelles chacun de ces types de graphiques serait utilisé. Combiner les idées et demander aux élèves de présenter leurs constatations. Les élèves peuvent aussi créer une liste de questions liées au graphique, qui pourrait alors être analysé.

- Explorer des idées de questions qui pourraient être posées à la classe pour recueillir des données, pour tracer les graphiques correspondants et pour analyser les résultats, comme :
  - Préférences : types de musique, sports, jeux vidéo, films;
  - Nombres : budget de divertissement dépensé (cinéma, etc.), nombre d'animaux domestiques, nombre d'heures passées à l'ordinateur, nombre de textos par semaine;
  - Mesures : hauteur en position assise, envergure des bras, aire du pied, temps passé dans l'autobus.

(Van de Walle et Lovin, vol. 3, 2006, p. 309).

- Présenter aux élèves des questions de sondage portant sur des sujets de la vie courante, comme leur taux de satisfaction par rapport aux repas de la cafétéria, l'activité du midi la plus populaire, l'opinion des élèves sur le port éventuel d'un uniforme scolaire, etc. Leur demander de recueillir les données, de les présenter sous une forme de graphique appropriée et d'interpréter les résultats.
- Amener les élèves à explorer comment les données sont présentées dans d'autres domaines ou dans les médias. Discuter de la façon dont on peut analyser des graphiques pour résoudre des problèmes.

Matériel suggéré : papier quadrillé, programmes informatiques (feuille de calcul ou applications permettant de réaliser des graphiques), graphiques préparés tirés de sources médiatiques comme des journaux ou des revues

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 (*au service de* l'apprentissage, *en tant qu'*apprentissage), soit sommative (*de* l'apprentissage).

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

Demander aux élèves de décrire l'objectif de différents types de graphiques et de donner des exemples de types de données appropriées et inappropriées pour chacun (p. ex., pictogramme, diagramme à bandes, diagramme à ligne).

- Demander aux élèves de créer un graphique comparant deux ensembles de données. Leur demander d'expliquer leur choix de graphique. Veiller à ce que les élèves indiquent un titre, des étiquettes pour chacun des axes et une échelle appropriée. Veiller également à ce que leur graphique soit bien structuré.
- Demander aux élèves de répondre à une question donnée en réalisant une expérience ou en recueillant des données. Les élèves devront noter les résultats, tracer le graphique des données et tirer des conclusions à partir des données et du graphique.
- Remettre aux élèves un ensemble de données et leur demander de tracer un graphique à partir de celles-ci. Tenir compte du choix de format de graphique de l'élève, de l'inclusion de titres et d'étiquettes, de l'utilisation d'échelles appropriées et de la précision avec laquelle les données sont présentées.
- Remettre un graphique aux élèves et leur demander de décrire ce qu'ils peuvent interpréter à partir de celui-ci. Leur demander de tracer un graphique différent à partir des mêmes données.
- Remettre aux élèves un graphique et leur demander de répondre à des questions nécessitant une analyse soigneuse des données présentées.

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 : **6.SP3 : Démontrer une compréhension de la 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'événements 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.**

[C, 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

5e année	6e année	7e année
·	**6.SP3** Démontrer une compréhension de la 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'événements 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.	**7.SP3** Exprimer des probabilités sous forme de rapports, de fractions et de pourcentages. **7.SP4** Identifier l'espace échantillonnal (dont l'espace combiné a 36 éléments ou moins) d'une expérience de probabilité comportant deux événements indépendants.

INDICATEURS DE RENDEMENT

L'ensemble d'indicateurs suivant **peut** servir à déterminer si les élèves ont atteint les résultats spécifiques escomptés.

- Dresser la liste de tous les résultats possibles d'une expérience de probabilité donnée, telle que
  - lancer une pièce de monnaie;
  - lancer un dé d'un nombre donné de faces;
  - faire tourner une roulette ayant un nombre donné de secteurs.
- Déterminer la probabilité théorique d'un résultat donné lors d'une expérience de probabilité.
- Prédire la probabilité d'un résultat donné à l'aide de la probabilité théorique lors d'une expérience de probabilité.
- Effectuer une expérience de probabilité avec ou sans l'aide de la technologie, et en comparer les résultats expérimentaux à la probabilité théorique.
- Expliquer que, lors d'une expérience, plus le nombre d'essais est grand, plus la probabilité expérimentale d'un résultat particulier se rapproche de la probabilité théorique.
- Faire la distinction entre la probabilité théorique et expérimentale, et en expliquer les différences.

EXPLICATIONS DÉTAILLÉES

Les élèves ont exploré le concept de la **probabilité** en 5e année. La probabilité désigne dans quelle mesure un événement est susceptible de se produire. La probabilité porte sur les prédictions d'événements à long terme plutôt que sur les prédictions se rapportant à des événements isolés. Il est parfois possible d'obtenir la **probabilité théorique** en examinant soigneusement les résultats possibles et en utilisant les règles de calcul des probabilités. Par exemple, lorsqu'on tire à pile ou face, il n'y a que deux résultats possibles. Par conséquent, la probabilité d'obtenir « pile » correspond, en théorie, à $\frac{1}{2}$. Souvent, dans les situations concrètes faisant appel à la probabilité, il n'est pas possible de déterminer la probabilité théorique. Il faut plutôt se fier à l'observation de plusieurs **essais** (expériences) et à une bonne estimation, souvent réalisable par l'entremise d'un processus de cueillette de données. Il s'agit là de la **probabilité expérimentale**.

La **probabilité théorique** d'un événement est le rapport entre le nombre de résultats favorables dans une situation donnée et le nombre total de résultats possibles, lorsque tous les résultats possibles sont aussi plausibles les uns que les autres. De façon plus simple, la probabilité théorique décrit ce qui « devrait » se produire et aide à prédire la probabilité expérimentale.

$$\textit{Probabilité théorique} = \frac{\textit{Nombre de résultats favorables}}{\textit{Nombre total de résultats possibles}}$$

La **probabilité expérimentale**, ou la fréquence relative d'un événement, est le rapport entre le nombre de réussites observées dans une situation donnée et le nombre total d'essais. Plus le nombre d'essais est élevé, plus la probabilité expérimentale s'approche de la probabilité théorique. Avant de procéder à une expérience, les élèves devraient prédire la probabilité lorsqu'il leur est possible de le faire

$$\textit{Probabilité expérimentale} = \frac{\textit{Nombre de réussites observées}}{\textit{Nombre total d'essais réalisés au cours de l'expérience}}$$

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Avant d'introduire de la nouvelle matière, il faut envisager des façons d'évaluer et de renforcer les connaissances et les compétences des élèves.

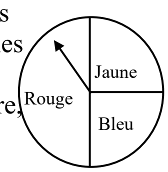
Questions d'orientation

- *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 :

- Présenter les simulations : des expériences qui reproduisent indirectement une situation. Les élèves auront fait l'expérience de déterminer directement les probabilités expérimentales en 5e année. Un exemple de simulation consiste à créer une roulette représentant un joueur de basket-ball qui réussit ses lancers francs 8 fois sur 10. Une surface correspondant à 0,8 de la roulette indique RÉUSSI, tandis que 0,2 de la surface indique RATÉ. Cette situation peut également être simulée à l'aide d'un dé à 10 faces, auquel cas les chiffres de 1 à 8 représenteraient un lancer RÉUSSI, tandis que le 9 et le 10 représenteraient un lancer RATÉ. L'un ou l'autre de ces objets peut aussi être utilisé pour simuler :
  - la probabilité de réussir exactement 3 lancers en 5 essais;
  - la probabilité de rater le premier lancer, mais de réussir les 3 suivants l'un à la suite de l'autre;
  - la probabilité de rater 5 lancers de suite.
- Faire explorer aux élèves des situations supposant des résultats d'un degré de probabilité égal. Dans ces cas, ils devront dresser la liste des résultats et compter le nombre d'éléments que renferme la liste afin de déterminer les probabilités. Les élèves doivent aussi reconnaître, cependant, les cas où la probabilité des résultats n'est pas équivalente et doivent prendre ce facteur en considération. Par exemple, à partir de la roulette illustrée ci-contre, les élèves détermineront probablement que les résultats possibles sont « rouge », « jaune » et « bleu » et pourraient supposer que puisqu'il y a trois résultats, chacun correspond à une probabilité de $\frac{1}{3}$. Ce n'est cependant pas le cas. Les élèves auraient peut-être avantage à reconfigurer la roulette pour représenter des degrés de probabilité équivalents en divisant la section rouge en deux parties égales. Les résultats possibles



deviendraient ainsi « rouge 1 », « rouge 2 », « jaune » et « bleu » et chaque résultat serait assorti d'une probabilité de $\frac{1}{4}$. Et comme il y a deux sections rouges, la probabilité d'obtenir la couleur rouge comme résultat correspond à $\frac{2}{4}$.

Activités proposées

- Remettre à des équipes de deux 24 cubes emboîtables de différentes couleurs et un sac de papier. Demander aux équipes de déterminer la probabilité théorique de piger chaque couleur dans le sac. Leur demander ensuite de refaire l'expérience en pigeant et en remettant un cube à la fois dans le sac à 50 reprises. Comparer les probabilités théoriques et expérimentales et discuter.
- Demander aux élèves de déterminer environ combien de boîtes de céréales un client devra acheter avant de réussir à collectionner chacune des six primes possibles qu'elles renferment. Cette simulation peut être faite à l'aide d'un dé, en notant le numéro du prix obtenu (correspondant au résultat du dé) et en lançant le dé jusqu'à l'obtention d'au moins six résultats différents. L'expérience pourra être répétée plusieurs fois afin de déterminer, en moyenne, le nombre de lancers (d'achats) nécessaires.
- Demander aux élèves de discuter de l'utilisation de la probabilité dans les médias. Leur demander de trouver des exemples de la façon dont la probabilité est utilisée pour influencer les gens dans les publicités, sur Internet, dans les journaux et dans les revues.

Matériel suggéré : dés, roulettes, cubes emboitables, cartes, l'argent

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

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

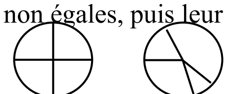
Questions d'orientation

- *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 quotidiennement dans le cadre de l'enseignement. Il importe de recourir à divers contextes et à diverses approches pour évaluer tous les élèves, en tant que classe, en groupes et de façon individuelle. On peut envisager les **exemples d'activités** adaptables suivants pour procéder à une évaluation formative (*pour* l'apprentissage) ou sommative (*de* l'apprentissage).

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

- Demander aux élèves de créer une roulette devant comporter quatre probabilités équivalentes et une autre devant comporter quatre probabilités non égales, puis leur demander de prédire la probabilité liée à chaque résultat.



- Remettre aux élèves un sac renfermant 10 cubes rouges et cinq cubes bleus. Leur demander de déterminer la probabilité théorique de piger un cube bleu.
- Demander aux élèves de dresser la liste des résultats possibles du lancer de deux dés et de la soustraction des chiffres obtenus. Procéder à six essais et comparer les probabilités théoriques et expérimentales. Refaire l'expérience à 60 reprises et comparer les résultats ainsi obtenus avec les premiers résultats. Faites-leur expliquer ce qui se produit lorsqu'on augmente le nombre d'essais dans le cadre d'une expérience de probabilité.
- Remettre aux élèves un dé à 10 faces et leur demander de déterminer la probabilité théorique d'obtenir un nombre premier (2, 3, 5, 7). Demander aux élèves de lancer le dé 5 fois, 10 fois et 50 fois et de comparer le résultat de probabilité expérimentale de chaque expérience avec la probabilité théorique. Leur demander d'expliquer pourquoi il est important de procéder à plus de quelques essais dans le cadre d'une expérience de probabilité.
- Dire aux élèves que vous avez lancé une paire de cubes numériques 25 fois et que la somme des nombres a totalisé 8 lors de 4 de vos lancers. Quelles sont les probabilités théoriques et expérimentales d'obtenir une somme de 8?
- Demander aux élèves d'expliquer en quoi une expérience scientifique s'apparente à une expérience de probabilité. Les élèves devraient principalement tenir compte des différences entre la théorie/l'hypothèse et les résultats expérimentaux.

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.

BURNS, Marilyn. *About Teaching Mathematics: A K–8 Resource.* 3e édition, Californie : Math Solutions, 2007.

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.