Programme d'études de mathématiques pour le Canada atlantique

Nouveau-Brunswick
Ministère de l'Éducation
Educational Programs & Services Branch

New Nouveau Brunswick

PROGRAMME D'ÉTUDES

Mathématiques

5e année

1999

Des copies supplémentaires du document peuvent être commandées
auprès des Ressources pédagogiques.
Code du Titre (843950)

This document (Grade 5) is also available in English and may be
obtained from the Instructional Resources Branch.
Title Code (843900)

Remerciements

Les ministères de l'éducation du Nouveau-Brunswick, de Terre-Neuve et du Labrador, de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard tiennent à remercier les personnes suivantes pour leur précieuse collaboration lors de la préparation des guides pédagogiques pour l'enseignement des mathématiques de la maternelle à la sixième année.

- Les membres actuels et passés du comité régional chargé du programme de mathématiques, c'est-à-dire :

Nouveau-Brunswick

John Hildebrand, conseiller en mathématiques, ministère de l'Éducation;
Joan Manuel, agente pédagogique, secteur mathématiques et sciences, district scolaire 10.

Nouvelle Écosse

Ken MacInnis, enseignant à l'élémentaire, Sir Charles Tupper Elementary School;
Richard MacKinnon, conseiller en mathématiques, ministère de l'Éducation et de la Culture;
David McKillop, conseiller en mathématiques, Ministère de l'Éducation et de la Culture.

Terre-Neuve et Labrador

Patricia Maxwell, conseillère en mathématiques, ministère de l'Éducation;
Sadie May, enseignante de mathématiques, Deer Lake-St. Barbe South Integrated School Board;
Donald Squibb, enseignant de mathématiques, St. James Regional High School.

Île-du-Prince-Édouard

Clayton Coe, conseiller en mathématiques et en sciences, ministère de l'Éducation;
Bill MacIntyre, conseiller en mathématiques et en sciences au niveau élémentaire, ministère de l'Éducation.

- Les membres du Elementary Mathematics Curriculum Development Advisory Committee, soit des enseignants et d'autres éducateurs du Nouveau-Brunswick, la province chargée de la rédaction et de la révision des guides pédagogiques.

- Les enseignants et autres éducateurs et intervenants du Canada atlantique, qui ont contribué à la mise au point finale des guides pédagogiques pour l'enseignement des mathématiques de la maternelle à la sixième année.

Table des matières

Introduction

5^e^ année

Introduction

I. Contexte et fondement

A. Contexte

Le remaniement du programme de mathématiques entreprit au Canada atlantique préconise 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 vie d'une société au sein de laquelle la technologie occupe une place grandissante. Une telle démarche résulte de la volonté d'offrir aux élèves du Canada atlantique un programme de mathématiques et un enseignement de niveau international occupant une place importante dans le cadre de leur expérience d'apprentissage.

Il est clairement indiqué, dans le *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique*, que la poursuite de cette vision repose sur les normes du *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), énoncées dans le document intitulé *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. En effet, ces documents englobent les principes selon lesquels les élèves doivent comprendre l'importance des mathématiques et jouer un rôle actif lors de leur apprentissage, tout en préconisant un programme centré sur les concepts unificateurs, soit la résolution de problèmes, la communication, le raisonnement et l'établissement de liens. En outre, le document-cadre établit les grandes lignes de la rédaction de guides détaillés, par niveau scolaire, en décrivant le programme de mathématiques ainsi que les méthodes d'évaluation et d'enseignement.

L'élaboration du programme de mathématiques a été réalisée sous les auspices de la Fondation d'éducation des provinces atlantiques (FEPA), un organisme parrainé et géré par les gouvernements des quatre provinces de l'Atlantique. LA FEPA a réuni des membres du personnel enseignant et des représentants des divers ministères de l'éducation en vue de planifier et d'élaborer conjointement des programmes en mathématiques, en sciences et dans les deux langues officielles.

Dans chaque cas, on a préparé un programme fondé sur des résultats d'apprentissage adhérant aux résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT) élaborés à l'échelle régionale (voir figure 1). (Se reporter à la section *Résultats d'apprentissage* du document-cadre, où sont présentés les résultats d'apprentissage transdisciplinaires et où l'on précise l'apport du programme de mathématiques en vue de leur atteinte.)

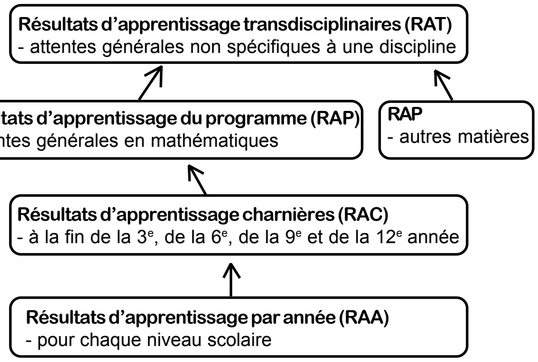


Figure 1 : Structure des résultats d'apprentissage

B. Fondement

Le *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique* offre un aperçu de la philosophie et des objectifs du programme de mathématiques en présentant des résultats d'apprentissage généraux et en s'intéressant à une diversité de questions ayant trait à l'apprentissage et à l'enseignement des mathématiques. Le programme y est décrit en fonction d'une série de résultats d'apprentissage - les résultats d'apprentissage du programme (RAP), qui concernent les différents modules d'une discipline, et les résultats d'apprentissage charnières (RAC), qui précisent les RAP à la fin de la 3^{e}, de la 6^{e}, de la 9^{e} et de la 12^{e} année. Ce guide pédagogique est complété par d'autres documents apportant davantage de précision et de clarté, et ce, en faisant le lien entre les résultats d'apprentissage par année (RAP) et chacun des résultats d'apprentissage charnières (RAC).

Le programme de mathématiques pour le Canada atlantique repose sur plusieurs postulats ou convictions à propos de l'apprentissage des mathématiques ; ces derniers proviennent de les recherches et de l'expérience pratique dans ce domaine. Ce sont les suivants : i) l'apprentissage des mathématiques représente un cheminement actif et constructif; ii) les apprenants possèdent chacun leur bagage de connaissances et d'expérience et apprennent au moyen d'approches diverses et à des rythmes différents; iii) 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; et iv) l'apprentissage est plus efficace lorsque les attentes sont clairement définies par l'entremise d'une évaluation et d'une rétroaction continues.

II. Élaboration du programme et composantes

A. Structure du programme

Comme nous l'avons déjà mentionné, le programme de mathématiques appuie les six résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT). Alors que le programme aide les élèves à atteindre chacun de ces résultats d'apprentissage, la communication et à la résolution de problèmes (RAT) se rapportent particulièrement bien aux concepts unificateurs du curriculum. (Se reporter à la section *Résultats d'apprentissage* du *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique*.) Le document-cadre présente les résultats d'apprentissage correspondant à quatre étapes charnières du cheminement scolaire.

Le présent guide pédagogique définit les résultats d'apprentissage par année. Comme on peut le voir à la figure 2, ces derniers représentent les moyens qui permettront aux élèves d'atteindre les résultats d'apprentissage charnières, les résultats d'apprentissage du programme puis, finalement, les résultats d'apprentissage transdisciplinaires.

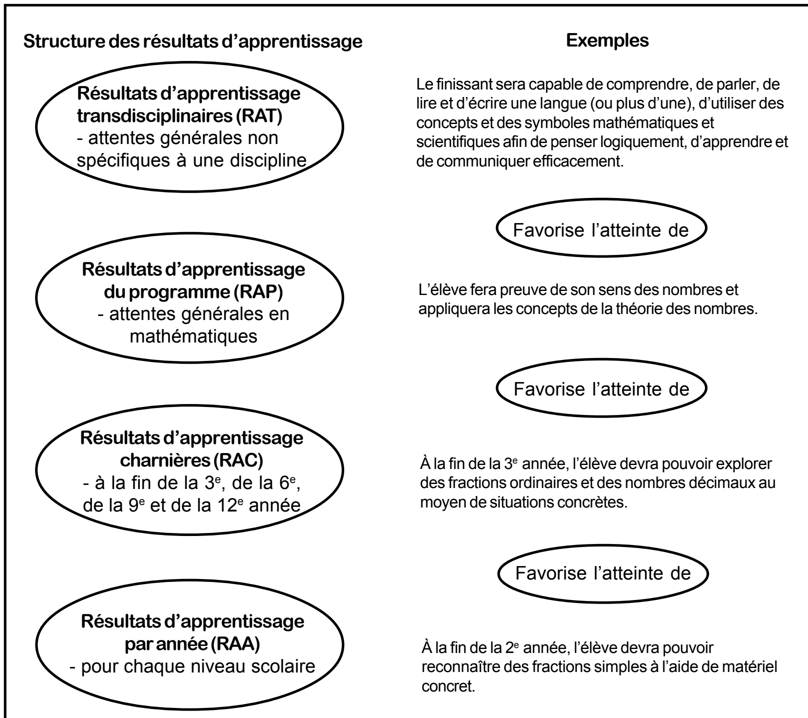


Figure 2 : Exemples de résultats d'apprentissage

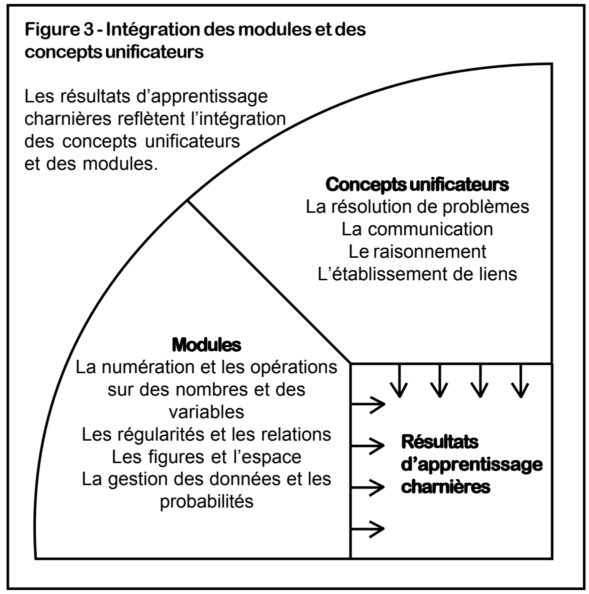
Bien que les résultats d'apprentissage par année (RAA) proposent une structure sur laquelle l'enseignant basera l'enseignement et l'évaluation, il est important de souligner qu'ils ne visent pas à limiter l'étendue des expériences d'apprentissage. Même si l'on s'attende à ce que la plupart des élèves puissent atteindre les résultats définis, les besoins et le rendement varieront d'un niveau à l'autre. Les enseignants devront en tenir compte dans la planifications des activités d'apprentissage et d'évaluer les élèves.

La présentation des résultats d'apprentissage par année, qui est conforme à la structure établie dans le *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique*, ne constitue pas une séquence d'enseignement suggérée. Bien que certains résultats d'apprentissage doivent être atteints avant d'autres, une grande souplesse existe en matière d'organisation du programme. En outre, il peut être préférable de présenter certains résultats d'apprentissage de façon continue et en relation avec d'autres modules, par exemple ceux ayant trait aux régularités et à la gestion des données. On s'attend à ce que les enseignants définissent eux-mêmes l'ordre dans lequel les résultats d'apprentissage seront abordés. Un grand nombre de leçons ou de séries de leçons pourraient permettre d'atteindre en même temps plusieurs résultats d'apprentissage rattachés à différents modules.

Les décisions portant sur l'ordre de présentation dépendront d'un certain nombre de facteurs, y compris les élèves eux-mêmes et leurs intérêts. Par exemple, une activité qui permet de bien amorcer un module avec un groupe d'élèves peut ne pas fonctionner dans un autre cas. Un autre facteur dont il faut tenir compte est la coordination du programme de mathématiques avec les divers volets de l'expérience pédagogique des élèves. Ainsi, ces derniers pourraient étudier les différents aspects des mesures en relation avec des sujets appropriés dans le domaine des sciences, la gestion des données dans le cadre d'une question liée aux sciences humaines, ou une question de géométrie en rapport avec l'éducation physique. En outre, d'autres facteurs peuvent influer sur l'ordre de présentation. Par exemple, un événement majeur dans la communauté ou la province, telle qu'une élection ou une exposition.

B. Concepts unificateurs

Dans son document intitulé *Curriculum and Evaluation Standards*, le NCTM définit la résolution de problèmes mathématiques, la communication, le raisonnement et l'établissement de liens comme les éléments centraux du programme de mathématiques. Le *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique* (p. 7 à 11) met en relief ces concepts unificateurs et les présente comme faisant partie intégrante de tous les aspects du programme. En effet, les résultats d'apprentissage du programme sont établis en fonction de modules et aucune occasion n'a été ratée d'intégrer un ou plusieurs concepts unificateurs aux résultats d'apprentissage charnières (figure 3).



Ces concepts unificateurs ont pour objet de lier le contenu et la méthodologie. Ils précisent clairement que l'enseignement des mathématiques doit être fondé sur la résolution de problèmes, que les activités réalisées en classe et les devoirs doivent être structurés de façon à offrir aux élèves des occasions de communiquer de façon mathématique, que les encouragements et les questions des enseignants doivent permettre aux élèves d'expliquer et de clarifier leur raisonnement mathématique, et que les sujets mathématiques abordés quotidiennement doivent être liés aux autres sujets mathématiques, aux autres matières et au monde environnant.

Tous les jours, les élèves devront résoudre des problèmes mathématiques routiniers ou non. Diverses stratégies de résolution de problèmes devront graduellement leur être présentées et ils seront incités à employer différentes stratégies dans un grand nombre d'activités de résolution de problèmes. Bien que l'on puisse présenter une stratégie à divers moments, les élèves devraient se familiariser, au cours de leurs premières années scolaires, avec des méthodes telles que celles qui les amènent à procéder par essais et erreurs, à chercher une régularité, à dessiner, à reproduire par le jeu, à se servir de représentations concrètes, à faire un tableau ou un diagramme et à préparer une liste ordonnée. En outre, travailler à rebours, raisonner logiquement, résoudre un problème plus simple, changer d'optique et écrire une équation ou un énoncé ouvert sont des habiletés qu'ils auront acquis à la fin de l'élémentaire.

C. Apprentissage et enseignement des mathématiques

Dans le cadre du programme de mathématiques, les concepts unificateurs indiquent clairement que la classe de mathématiques doit être un lieu où les élèves participent chaque jour de façon active à la « réalisation des mathématiques ». Il n'est désormais plus suffisant ou approprié de voir les mathématiques comme un ensemble de concepts et d'algorithmes que l'enseignant doit transmettre aux élèves. Ces derniers doivent plutôt en venir à considérer les mathématiques comme un outil pertinent et utile leur permettant de comprendre leur milieu et comme une discipline qui se prête bien à l'utilisation de diverses stratégies, aux idées innovatrices des élèves et, assez souvent, à des solutions multiples. (Se reporter à la section *Contextes d'apprentissage et d'enseignement* du document-cadre.)

Le milieu d'apprentissage doit amener les élèves et les enseignants à utiliser régulièrement le matériel de manipulation et les outils technologiques, à participer activement aux discussions, à poser des hypothèses, à vérifier des raisonnements et à communiquer des solutions. Dans un tel cadre, chaque idée est respectée et le raisonnement et la compréhension du sens sont valorisés au-delà de « la formulation de la réponse exacte ». Les élèves doivent avoir accès à une diversité de ressources pédagogiques, pouvoir équilibrer les habiletés procédurales et les connaissances conceptuelles, faire des estimations de façon régulière afin de vérifier la vraisemblance de leurs réponses, compter de diverses façons, tout en continuant à se concentrer sur les habiletés de base en calcul mental, et voir le travail effectué à la maison comme un prolongement utile des activités réalisées en classe.

D. Adaptation aux besoins de tous les apprenants

Le *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique* souligne le besoin d'aborder de façon adéquate une gamme étendue de questions ayant trait à l'équité et à la diversité. Non seulement l'enseignement doit-il être adapté aux différences constatées dans le développement des élèves au moment de leur entrée à l'école et au fur et à mesure qu'ils progressent, mais il faut 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. Bien que le présent guide pédagogique présente les résultats d'apprentissage par année, il doit être reconnu que les élèves ne progressent pas tous au même rythme et qu'ils n'atteindront pas tous les résultats d'apprentissage en même temps. Ces résultats d'apprentissage représentent, en fait, un cadre raisonnable visant à aider les élèves à atteindre les résultats d'apprentissage charnières et les résultats

d'apprentissage du programme.
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.

E. Ressources

Le présent guide pédagogique et autres documents du même type constituent les principales ressources à l'intention des enseignants de mathématiques des différents niveaux. Ces guides devraient servir de référence pour l'organisation des activités quotidiennes et des unités et pour la planification annuelle, ainsi que pour établir le degré d'atteinte des résultats d'apprentissage.

Les textes et autres ressources employés auront un rôle important dans la classe de mathématiques en autant qu'ils appuient les résultats d'apprentissage par année. Une quantité importante de matériel de manipulation devra être disponible ainsi que des ressources technologiques telles que des logiciels et du matériel audiovisuel. La calculatrice fera partie de beaucoup d'activités d'apprentissage. En outre, des ressources professionnelles devront être à la disposition des enseignants qui cherchent à élargir leurs connaissances en matière de méthodes pédagogiques et de contenu mathématique. Parmi ces documents, les principaux sont les suivants : *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (NCTM) ainsi que les documents *Addenda Series* et *Yearbooks* (NCTM), *Elementary School Mathematics: Teaching Developmentally* ou *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (John van de Walle), *Developing Number Concepts Using Unifix Cubes* (Kathy Richardson), et *About Teaching Mathematics: A K-8 Resource* (Marilyn Burns).

F. Rôle des parents

En raison des changements qui se sont produits au sein de la société, les besoins mathématiques des élèves d'aujourd'hui sont différents de ceux de leurs parents. Ces différences se manifestent non seulement dans le contenu mathématique, mais aussi dans les méthodes pédagogiques. Par conséquent, il est important que les éducateurs saisissent chaque occasion qui leur est offerte de discuter avec les parents des changements qui se sont produits en matière de pédagogie des mathématiques et des raisons pour lesquelles ces changements sont importants. Les parents qui comprennent les raisons de ces changements en matière d'enseignement et d'évaluation seront davantage en mesure d'appuyer les élèves dans leurs démarches mathématiques, et ce, en favorisant une attitude positive face à cette discipline, en mettant l'accent sur l'importance des mathématiques dans la vie des jeunes, en aidant ces derniers dans le cadre des activités réalisées à la maison et, enfin, en les aidant à apprendre les mathématiques avec confiance et autonomie.

III. Mesure et évaluation

A. Mesure de l'apprentissage

La mesure et l'évaluation font partie intégrante de l'apprentissage et de l'enseignement. Il est crucial de réaliser de telles activités de façon continue, non seulement pour clarifier la réussite des élèves et ainsi les motiver à accroître leur rendement, mais aussi pour offrir aux enseignants un fondement à leurs décisions pédagogiques. (Consulter la section *Mesure et évaluation de l'apprentissage*, dans le *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique*.)

Voici certaines caractéristiques d'une mesure adéquate de l'apprentissage : i) utilisation d'une grande diversité de stratégies et d'outils de mesure, ii) agencement des stratégies et des outils de mesure au programme et aux méthodes d'enseignement et iii) équité en ce qui a trait à la fois à la mise en application de la mesure et à la notation. Le document intitulé *Principles for Fair Student Assessment Practices for Education in Canada*, dans lequel sont expliquées certaines pratiques valables en matière de mesure, a servi de référence lors de la rédaction de la section du document-cadre traitant de la mesure de l'apprentissage.

B. Évaluation du programme

L'évaluation du programme fournira de l'information aux éducateurs sur la réussite du programme de mathématiques et de sa mise en vigueur. Elle pourra aussi préciser si les résultats d'apprentissage sont atteints, si le programme est mis en oeuvre de façon uniforme à l'échelle régionale, s'il y a un équilibre adéquat entre les connaissances procédurales et la compréhension conceptuelle et si les outils technologiques remplissent leur rôle.

IV. Résultats d'apprentissage

Le présent guide précise les résultats d'apprentissage pour chaque année. Comme il a déjà été mentionné, l'ordre de présentation ne reflète pas une préférence et il n'a pas pour objet de recommander d'aborder isolément chaque résultat d'apprentissage. L'objectif visé est plutôt de structurer les résultats d'apprentissage par année en fonction des résultats d'apprentissage du programme et des résultats d'apprentissage charnières définis dans le *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique*.

Les résultats d'apprentissage par année sont présentés sur un tableau de deux pages (se reporter à la figure 4). Le RAP est inscrit sur la partie supérieure de chaque page, le RAC et le ou les RAA appropriés figurant dans la colonne de gauche. En outre, la partie inférieure de la colonne de gauche comporte souvent une citation pertinente. Dans la deuxième colonne, intitulée *Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions*, les résultats d'apprentissage par année sont expliqués et certaines stratégies et activités sont suggérées pour aider les élèves à atteindre ces résultats d'apprentissage. Les stratégies et les activités présentées n'ont pas à être rigoureusement mises en application; elles servent plutôt à préciser davantage les résultats d'apprentissage par année. En outre, elles illustrent des façons d'atteindre ces résultats d'apprentissage, tout en maintenant l'accent sur la résolution de problèmes, la communication, le raisonnement et l'établissement de liens. Afin de différencier les activités et les stratégies d'enseignement, les premières sont précédées du symbole suivant : □ .

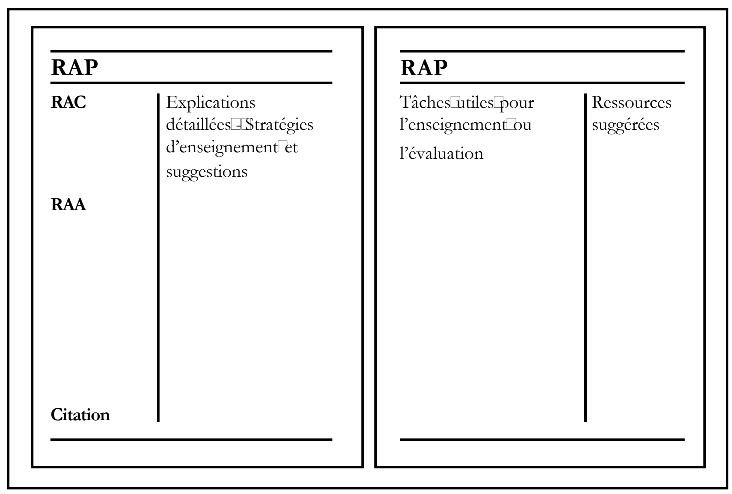


Figure 4 : Présentation d'une double page

La troisième colonne du tableau, intitulée *Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation*, vise plusieurs objectifs. Alors que les exemples présentés peuvent être employés dans le cadre de l'évaluation, ils ont aussi pour objet de favoriser la compréhension et représenteront souvent des activités pédagogiques valables. En outre, ils intègrent régulièrement l'un ou plusieurs des concepts unificateurs du programme. Bien que les tâches soient regroupées sous différentes catégories (performance, interrogation papier-crayon, entretien, observation, exposé et portfolio), les enseignants devraient considérer les titres de ces catégories comme des suggestions. Les tâches proposées ne sont que des exemples et les enseignants sont libres de modifier les items selon les besoins et les intérêts de leurs élèves. Dans la dernière colonne, intitulée *Ressources suggérées*, les enseignants peuvent noter des références utiles pour l'atteinte des résultats d'apprentissage.

V. Nota

Il est à noter que, en français, les nombres à quatre chiffres peuvent s'écrire de deux façons, par exemple :

2 456 OU 2456

Dans le présent guide, il a été décidé d'écrire ces nombres en introduisant une espace entre le chiffre qui indique les *milliers* et celui qui indique les *centaines*. Il est à noter que les deux représentations sont correctes.

Les nombres à plus de quatre chiffres s'écrivent toujours avec une espace pour délimiter les milliers et les centaines, par example :

11 237   235 498   2 436 356

****

Certaines abréviations sont utilisées dans ce document, que nous définissons ci-dessous. L'équivalent en anglais est indiqué en italiques, entre parenthèses.

RAT	résultat d'apprentissage transdisciplinaires (*Essential Graduation Learnings*)
RAP	résultat d'apprentissage du programme (*General Curriculum Outcome*)
RAC	résultat d'apprentissage charnière (*Keystage Curriculum Outcome*)
RAA	résultat d'apprentissage par année (*Year End Curriculum Outcome*)

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

La numération
Les opérations sur des nombres et des variables

Résultat d'apprentissage du programme A

L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *faire preuve de sa compréhension du sens des nombres en rapport avec les nombres naturels, les fractions et les nombres décimaux*

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

A1 représenter les nombres naturels jusqu'aux millions

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

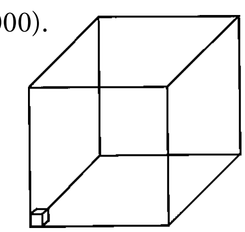
A1 Les élèves continueront à se servir des nombres naturels dans le cadre de calculs, en prenant des mesures et en lisant et en interprétant des données. Pour acquérir une meilleure compréhension des grands nombres, par exemple un million, ils doivent avoir l'occasion de se pencher sur des questions qui comportent de tels nombres.

❒ Par exemple, ils comprendront mieux ce que représente un million en réfléchissant à des situations telles que les suivantes :
- le nombre de billets de 100 $ correspondant à 1 million de dollars;
- la longueur de 1 million de centicubes alignés;
- le nombre de sacs à ordures nécessaire pour contenir 1 million de bouteilles de boisson gazeuse de 2 litres;
- la dimension que devrait avoir une feuille de papier quadrillé si l'on voulait représenter 1 million de centimètres carrés.

Le livre pour enfants *1000 milliers de millions*, par David Schwartz, permet d'explorer la signification des nombres.

Une représentation visuelle fondée sur le centimètre cube est une façon valable d'aider les élèves à comprendre ce qu'est un million. Comme l'on sait qu'un gros cube de l'ensemble de blocs à base dix représente 1 000 centimètres cubes, on peut affirmer que 1 000 gros cubes correspondent à 1 million.

On peut aider les élèves à construire un mètre cube à l'aide de mètres rigides ou de bâtons de un mètre. Pour former la couche du bas, placer autant de gros cubes de base dix que possible. Leur faire comprendre que 100 gros cubes sont nécessaires pour former une couche (10 x 10 = 100 gros cubes). Discuter ensuite du nombre de centimètres cubes correspondant (100 gros cubes correspondant chacun à 1 000 centimètres cubes font un total de 100 000 centimètres cubes). Il s'agit ensuite de déterminer combien de couches de gros cubes sont nécessaires pour remplir le mètre cube. En empilant 10 gros cubes, les élèves verront qu'il en faut 10 couches, ce qui correspond à 1 million de centimètres cubes (10 couches correspondant chacune à 100 000 centimètres cubes font un total de 1 000 000).



RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

A1.1 Demander aux élèves de dire s'il est possible de placer un million de boîtes de céréales dans le gymnase de l'école. Les inviter ensuite à prendre les mesures nécessaires afin de vérifier leurs affirmations.

Entretien

A1.2 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi on peut affirmer que 1 345 121 est plus grand que 1 000 unités de mille et l'inviter à indiquer ce que ce nombre pourrait représenter. Lui demander aussi de préciser comment un tel nombre serait écrit dans un journal.

A1.3 Demander à l'élève d'indiquer s'il a déjà vécu un million d'heures et l'inviter à expliquer son raisonnement.

A1.4 Demander à l'élève d'établir une comparaison entre un million et mille, puis entre un million et dix mille.

Portfolio

A1.5 Demander aux élèves de trouver, dans des journaux ou des catalogues, des articles dont le coût d'achat totalise un million de dollars, en leur précisant que la quantité de chaque article est limitée à cinq. Ils peuvent ensuite demander à une personne âgée ce qui aurait pu être acheté avec un million de dollars il y a cinquante ans. Les inviter à faire un compte rendu écrit de leurs constatations.

A1.6 Inviter les élèves à se grouper par deux pour créer une double page à insérer dans un livre collectif portant sur le nombre « un million ». Chaque page pourrait commencer ainsi : Si tu avais un million de __________, ce serait __________.

Ressources suggérées

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *faire preuve de sa compréhension du sens des nombres en rapport avec les nombres naturels, les fractions et les nombres décimaux*

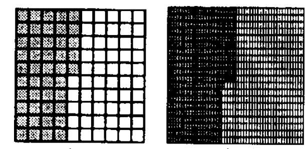
RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

A2 interpréter et représenter concrètement des dixièmes, des centièmes et des millièmes

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

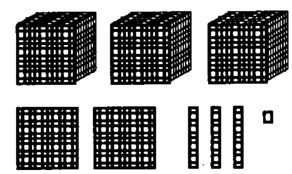
A2 Les élèves doivent continuer à représenter les nombres décimaux à l'aide de matériel concret. Ils arriveront ainsi à mieux comprendre la relation entre les centièmes et les millièmes.

Par exemple, ils peuvent se servir de grilles de millièmes (ayant la même dimension que les grilles de centièmes) pour représenter des nombres décimaux comportant des millièmes.



0,45 0,456

Cette relation peut aussi être illustrée à l'aide des blocs de base dix. Dans un contexte donné, le gros bloc peut correspondre à 1 unité, la planchette, la réglette et le cube-unité représentant alors respectivement 0,1, 0, 01 et 0,001. Ainsi, le nombre 3,231 serait représenté de la façon illustrée ci-contre. Il est bon de modifier la valeur des blocs afin d'amener les élèves à faire preuve de souplesse de raisonnement au sujet des fractions décimales.



Vu que 1 mm = 0,001 m, les élèves peuvent représenter les millièmes à l'aide des unités de longueur. Par exemple, 0,423 peut être représenté par 423 mm, 42,3 cm (un peu plus que 42 cm) et 4,23 dm (environ $4\frac{1}{4}$ dm).

Il est bon d'encourager les élèves à se représenter les nombres décimaux de différentes façons. Exemple : 0,452 correspond à $\frac{452}{1000}$, $\frac{45}{100}+\frac{2}{1000}$, $\frac{4}{10}+\frac{52}{1000}$.

En outre, afin de les aider à développer leur sens des nombres, on peut les inciter à se servir de points de repère en soulignant, par exemple, que 0,452 m représente un peu moins que un mètre. Certains observeront peut-être que cette mesure correspond à 0,048 m de moins que la demie d'un mètre.

❒ Il faut offrir aux élèves des occasions de trouver comment les grands nombres sont écrits dans les journaux et les magazines, puis les inviter à partager leurs constatations.

En outre, ils doivent comprendre que des millièmes peuvent représenter de très petites ou de très grandes quantités. Ainsi, 0,025 m correspond à 2,5 cm, ce qui est très petit, alors que 0,025 de la population du Canada désigne 25 personnes sur 1 000, 250 sur 10 000, 2 500 sur 100 000 et 25 000 sur un million, soit un très grand nombre de personnes. Une fois la population du Canada arrondie à 30 millions, 0,025 représente 30 x 25 000, ou 750 000, ce qui correspond approximativement à la population totale du Nouveau-Brunswick. De telles discussions permettent de développer le sens des nombres.

RAP A : L’élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

Tâches utiles pour l’enseignement ou l’évaluation

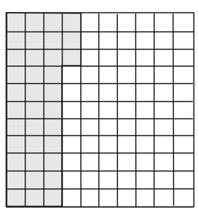
Performance

A2.1 Demander aux élèves de représenter le nombre 0,025 à l’aide des carrés décimaux. Poser la question suivante : En quoi cette représentation diffère-t-elle de celle illustrant 25 centièmes? Les inviter à représenter ce même nombre à l’aide des blocs de base dix. Poser les questions suivantes : Quel bloc correspond à une unité? Pourquoi?

A2.2 Mentionner qu’un boulanger coupe chaque pain en 10 tranches et ajouter qu’il fait des bâtonnets en divisant chaque tranche en 10 parties égales et des croûtons en divisant chaque bâtonnet en 10 parties égales. Demander à l’élève de représenter cette situation à l’aide des blocs de base dix. Poser des questions telles que les suivantes : À quelle partie d’un pain correspondent les éléments suivants : 1 tranche? 3 tranches? 1 bâtonnet? 5 bâtonnets? 1 croûton? 9 croûtons? 3 tranches et 2 bâtonnets? À quelle partie d’une tranche correspondent 4 bâtonnets? 6 croûtons? 2 bâtonnets et 3 croûtons? Lui demander ensuite de se servir des blocs pour représenter des quantités telles que 0,2 pain, 0,14 pain, 1,5 pain, 0,5 tranche, 0,25 tranche, 0,7 bâtonnet et 0,3 bâtonnet.

Interrogation papier-crayon

A2.3 Demander aux élèves de trouver le nombre décimal représenté par la partie ombrée du schéma en supposant que la grille représente un entier. Ils devront ensuite préciser quel nombre il faudrait y ajouter afin d’obtenir un entier.



Entretien

A2.4 Présenter des cartes sur lesquelles figurent des nombres décimaux (p. ex. 0,75 m et 0,265 m). Demander à l’élève de placer les cartes aux endroits appropriés sur un mètre rigide.

A2.5 Demander à l’élève d’exprimer le nombre 0,135 d’au moins trois façons différentes.

A2.6 Demander à l’élève d’indiquer une situation dans laquelle 0,25 représente une petite quantité et une autre dans laquelle ce nombre correspond à une grande quantité.

Ressources suggérées

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *faire preuve de sa compréhension du sens des nombres en rapport avec les nombres naturels, les fractions et les nombres décimaux*

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

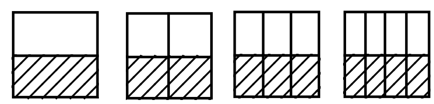
A3 interpréter, représenter concrètement et renommer des fractions

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A3 L'acquisition du sens des nombres en rapport avec les fractions est un long processus qui est favorisé par une approche fondée sur l'explication des concepts et l'utilisation du matériel concret. L'emploi de divers types de matériel de manipulation permet aux élèves d'assimiler les propriétés des fractions et de comprendre que le rapport entre les deux nombres d'une fraction est un élément essentiel. On peut utiliser, entre autres, le matériel de manipulation suivant : les blocs-formes, les cercles de fractions, les géoplans, les carreaux de couleur, les jetons et les boîtes à oeufs.

Présenter diverses activités portant sur les trois interprétations des fractions : 1) une partie d'un tout (le $\frac{1}{3}$ d'une tablette de chocolat), 2) une partie d'un ensemble (les $\frac{2}{5}$ de 30 billes) et 3) une section d'une mesure linéaire (les $\frac{3}{4}$ d'une bande de 4 m).

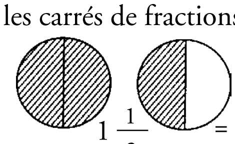
Il est important que les élèves puissent voir les fractions équivalentes comme diverses façons de nommer une même région qui a été divisée différemment, tel qu'illustré ci-contre.



$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8}$

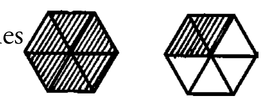
Voici certains types de matériel de manipulation qui facilitent la représentation des fractions équivalentes :

- les cercles ou les carrés de fractions



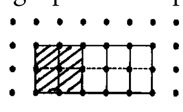
$1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

-les blocs-formes



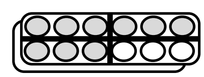
$1\frac{1}{3} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

- les géoplans et le papier à points



$\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$

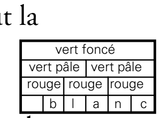
- les boîtes à oeufs



$\frac{9}{12} = \frac{3}{4}$

On peut utiliser plusieurs boîtes à oeufs pour illustrer des nombres fractionnaires et leurs équivalents exprimés sous la forme d'une fraction, p. ex. $1\frac{2}{3} = \frac{5}{3}$

On ne doit pas, à ce stade, expliquer la règle qui consiste à trouver une fraction équivalente en multipliant le numérateur et le dénominateur. On peut la confirmer si les élèves font une telle observation, mais l'explication doit alors être présentée en rapport avec le matériel de manipulation.



❐ Demander aux élèves de trouver des fractions équivalentes à l'aide de bandes de couleurs ou des réglettes Cuisenaire (par exemple, la réglette vert foncé peut correspondre à un entier).

❐ Présenter le triangle vert de l'ensemble de blocs-formes et mentionner qu'il correspond à $\frac{1}{3}$. Demander aux élèves d'illustrer une unité à l'aide des blocs-formes.

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

A3.1 Demander aux élèves de montrer que $\frac{1}{2}$ et $\frac{5}{10}$ sont des fractions équivalentes en se servant de leurs doigts et de leurs mains. On peut aussi les inviter à montrer cette équivalence ou toute autre équivalence à l'aide du matériel concret de leur choix.

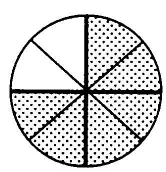
A3.2 Demander aux élèves de montrer que $1\frac{2}{3} = \frac{5}{3}$ et que $1\frac{3}{4} = \frac{7}{4}$ à l'aide des réglettes Cuisenaire ou de bandes de couleur.

A3.3 Mentionner que le géoplan représente un moule de carrés au chocolat. Demander aux élèves d'expliquer l'équivalence entre les fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$ et $\frac{4}{8}$ en se servant du géoplan, puis les inviter à établir un lien avec le moule de carrés.

A3.4 Présenter des cartes aux élèves groupés par deux et leur demander de montrer, à l'aide de carreaux de couleur, que les fractions qui y sont inscrites sont équivalentes, par exemple $\frac{3}{4}$ et $\frac{6}{8}$, $\frac{1}{3}$ et $\frac{3}{9}$, $\frac{2}{3}$ et $\frac{8}{12}$.

Interrogation papier-crayon

A3.5 Mentionner que, pour donner le nom de $\frac{3}{4}$ à la fraction $\frac{6}{8}$, on peut grouper par 2 les 8 sections de l'ensemble. Ajouter que l'on obtient ainsi 4 groupes de 2 sections, dont 3 sont ombrés.



Inviter les élèves à faire un schéma afin de montrer que $\frac{10}{15} = \frac{2}{3}$ et à indiquer la façon de grouper les sections. Leur demander d'expliquer comment prévoir le nombre de sections que comportera chaque groupe sans faire de schéma.

Portfolio

A3.6 Demander aux élèves de préparer une affiche sur laquelle seront indiquées toutes les fractions équivalentes qu'il est possible de trouver en utilisant un ensemble de blocs-formes contenant au plus 30 pièces.

Ressources suggérées

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

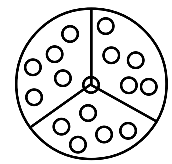
RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *faire preuve de sa compréhension du sens des nombres en rapport avec les nombres naturels, les fractions et les nombres décimaux*

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

A4 faire preuve de sa compréhension de la relation entre les fractions et la division

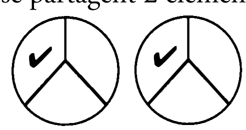
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions



A4 Il est utile aux élèves de comprendre la relation entre les fractions et la division, ce qui leur permet d'interpréter les fractions d'un ensemble. En outre, cela facilitera plus tard la conversion des fractions ordinaires en fractions décimales.

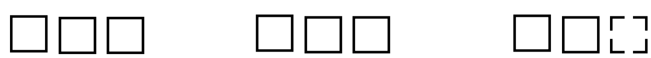
• Les élèves peuvent associer une situation de division telle que $16 \div 3$ à $\frac{1}{3}$ de 16 ou à la part que représente le $\frac{1}{3}$ d'un tapis ($\frac{16}{3}$ ou $5\frac{1}{3}$), en supposant que les 16 éléments soient partagés de façon égale entre les 3 sections.

• En outre, ils peuvent considérer une fraction comme une autre façon d'exprimer une division. Par exemple, $\frac{2}{3}$ représente la part de chacun lorsque 3 personnes se partagent 2 éléments.



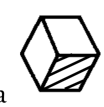
Chacun obtient le tiers de chaque élément. $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$.

En outre, $\frac{8}{3}$ représente le nombre de groupes de 3 dont est formé un ensemble qui contient 8 éléments.



1er groupe de 3 2e groupe de 3 $\frac{2}{3}$ d'un groupe 3

❒ Rappeler aux élèves que le losange bleu de l'ensemble de blocs-formes représente le $\frac{1}{3}$ d'un hexagone. Les inviter à disposer 14 de ces pièces, 3 à la fois, de façon à former des hexagones. Une fois cette tâche terminée, animer une discussion afin de déterminer pourquoi $4\frac{2}{3}$ est une autre façon de nommer $\frac{14}{3}$ et pourquoi cela correspond à $14 \div 3$.



Ainsi, on peut représenter de cette façon le problème suivant : Chacune des 14 personnes présentes à une fête peut manger le $\frac{1}{3}$ d'une pizza. Combien de pizzas faudra-t-il acheter?

Après avoir résolu un certain nombre de problèmes de ce type, les élèves constateront que la division du numérateur par le dénominateur permet de convertir une fraction impropre en un nombre fractionnaire. Il serait inapproprié de leur demander de le faire avant qu'ils aient bien compris le concept.

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

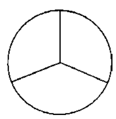
Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

A4.1 Mentionner qu'il a été convenu que les 4 membres du comité organisateur d'une fête se partageront les 3 pizzas qu'il reste. Poser la question suivante : Quelle sera la part de chacun si les pizzas sont partagées équitablement?

A4.2 Demander aux élèves d'expliquer, à l'aide de blocs-formes, que $\frac{17}{3}$ correspond à $5\frac{2}{3}$.

A4.3 Demander aux élèves de trouver les $\frac{2}{3}$ de 18 à l'aide du cercle ci-dessous.



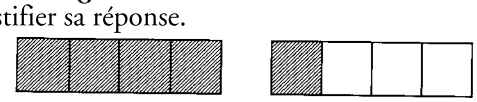
Interrogation papier-crayon

A4.4 Mentionner que, après avoir divisé un certain nombre par un autre, on a obtenu $2\frac{1}{2}$. Demander aux élèves d'indiquer quels pourraient être ces nombres.

A4.5 Demander aux élèves de faire deux dessins illustrant des carrés, l'un représentant la fraction $\frac{4}{5}$ comme une partie d'un tout et l'autre, comme un partage. Les inviter à rédiger une histoire correspondant à chaque illustration.

Entretien

A4.6 Présenter le schéma ci-dessous et mentionner qu'une personne est d'avis que la fraction $\frac{5}{4}$ y est représentée, alors qu'une autre affirme qu'il s'agit de la fraction $\frac{5}{8}$. Demander à l'élève d'indiquer qui a raison et l'inviter à justifier sa réponse.



A4.7 Demander à l'élève d'indiquer combien de seaux d'eau seront nécessaires pour arroser 9 plantes si chacune doit recevoir $\frac{1}{2}$ seau d'eau.

A4.8 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi il est possible de trouver le nombre fractionnaire correspondant à $\frac{16}{3}$ en divisant 16 par 3. L'inviter à ajouter des dessins ou des représentations concrètes à son explication.

Exposé

A4.9 Attribuer une fraction à un groupe d'élèves, qui devront faire une mise en situation portant sur une division. Le reste de la classe devra deviner de quelle fraction il s'agit. Par exemple, dans le cas de $\frac{13}{4}$, les élèves peuvent former des familles de 4 personnes avec 13 objets ou camarades, puis compter le nombre de familles ainsi formées et le nombre de personnes restantes.

Ressources suggérées

RAP A : L’élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

RAC : À la fin de la 6e année, l’élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

ii) explorer les nombres entiers, les rapports et les pourcentages dans des situations concrètes de la vie de tous les jours

RAA : À la fin de la 5e année, l’élève devra pouvoir :

A5 explorer de façon informelle les notions de rapport et de taux

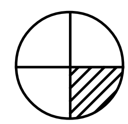
Explications détaillées - Stratégies d’enseignement et suggestions

A5 Le rapport est une comparaison de deux nombres ou quantités du même type (p. ex. 10 : 1 est le rapport qui compare la valeur d’une pièce de 10 ¢ à celle d’une pièce de 1 ¢; 3 : 2, celui qui compare le nombre de garçons au nombre de filles dans un groupe de 3 garçons et 2 filles). En outre, un rapport est sous-entendu dans les énoncés suivants : « Elle court deux fois plus vite que l’année dernière » (2 : 1) ou « Aujourd’hui, elle a accompli trois fois plus de travail qu’hier » (3 : 1).

Au cours des années précédentes, les élèves ont souvent fait des comparaisons fondées sur l’addition ou la soustraction. Dans le cas du rapport, l’accent doit être mis sur la multiplication que comporte la comparaison. Par exemple, lorsqu’on leur demande de comparer une pièce de 10 ¢ à une pièce de 1 ¢, il se peut qu’ils affirment que la pièce de 10 ¢ représente 9 ¢ de plus que la pièce de 1 ¢, ce qui n’est pas un rapport. Il faut les aider à voir la comparaison comme étant 10 ¢ à 1 ¢ ou la valeur de la pièce de 10 ¢ comme étant égale à 10 fois la valeur de la pièce de 1 ¢.

Le taux est aussi une comparaison de deux quantités fondée sur la multiplication, celles-ci étant exprimées au moyen d’unités différentes (p. ex. 2 boîtes pour 0,98 $ est un taux correspondant au prix d’un article et 20 km/h est un taux décrivant la vitesse).

Il est parfois utile de penser aux rapports en termes de fractions. Par exemple, le rapport entre les sections de cercle ombrées et le nombre total de sections et de 1 : 4 ou $\frac{1}{4}$. En outre, le rapport entre les sections ombrées et les sections non ombrées est de 1 : 3 ou $\frac{1}{3}$. (Les parties ombrées représentent le tiers des parties non ombrées.)



Les situations portant sur des concepts géométriques et numériques ainsi que sur des mesures peuvent servir à illustrer des rapports et des taux courants.

- Situations portant sur des concepts géométriques :
  - le rapport entre le nombre de côtés d’un hexagone et le nombre de côtés d’un carré (6 : 4);
  - le rapport entre le nombre de sommets et le nombre de côtés d’un prisme à base rectangulaire (8 : 12);
  - le rapport entre le nombre de sommets et le nombre de côtés d’un hexagone (6 : 6).
- Situations portant sur des concepts numériques :
  - le rapport comparant les valeurs d’une pièce de 25 ¢ et de 10 ¢ (25 : 10);
  - le taux de rémunération pour un travail (p. ex. 5 $/h);
  - le rapport comparant le nombre de multiples de 2 au nombre de multiples de 4 pour les nombres allant de 1 à 100 (2 :1 ou 50 : 25).
- Situations portant sur des mesures :
  - le taux décrivant le nombre de personnes dans une classe (p. ex. 25 personnes/60 m2);
  - le rapport entre le périmètre d’un carré et la mesure du côté de ce carré (4 : 1);
  - le rapport décrivant le facteur d’agrandissement d’une page photocopiée (3 : 2);
  - le taux comparant l’aire d’un carré à la mesure du côté de ce carré (p. ex. 1 : 1, 4 : 2, 9 : 3 et ainsi de suite).

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

A5.1 Demander aux élèves de représenter une situation dans laquelle on a six objets pour chaque groupe de deux autres objets.

Interrogation papier-crayon

A5.2 Demander aux élèves de remplir les espaces d'autant de façons qu'ils le peuvent afin de créer un énoncé mathématique qui se vérifie. Exemple :

Chaque fois qu'il y a _______ ______, il y a ______ ______.
(Exemple de réponse : Chaque fois qu'il y a 1 douzaine, il y a 12 éléments.)

A5.3 Demander aux élèves de faire un dessin illustrant les deux situations suivantes :

Pour chaque crayon, il y a trois feuilles de papier.
Pour chaque groupe de trois crayons, il y a neuf feuilles de papier.

Leur demander d'indiquer ce qu'ils diraient s'il y avait cinq crayons.

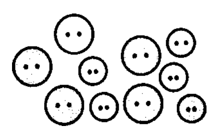
Entretien

A5.4 Demander à l'élève de mentionner certains rapports relatifs aux sports, dont voici un exemple : pour chaque groupe de 5 joueurs de la formation partante au basket-ball, il y a 9 joueurs au base-ball. Il peut ensuite faire part de ses réponses à ses camarades.

A5.5 Demander à l'élève de mentionner un rapport qui est toujours de 4 à 1 et un autre qui est généralement de 4 à 1, sans l'être toujours.

A5.6 Poser les questions suivantes : Comment peux-tu prévoir la longueur d'un objet en centimètres en te basant sur sa longueur en millimètres? Pourrais-tu prévoir la longueur d'un objet en centimètres si tu connaissais sa longueur en mètres? Selon toi, qu'est-ce qui est le plus facile? Pourquoi?

A5.7 Demander à l'élève de nommer autant de rapports qu'il le peut en se fondant sur un ensemble ou une illustration de boutons.



A5.8 Mentionner que le rapport entre les boîtes de conserve et les caisses est de 96 à 4. Demander à l'élève d'indiquer ce que serait ce rapport s'il y avait 1 caisse.

Portfolio

A5.9 Demander aux élèves de rédiger un certain nombre de rapports qu'ils observent à la maison en utilisant la formulation suivante :

Chaque fois qu'il y a ______ ______, il y a ______ ______.

A5.10 Demander aux élèves de décrire une ou plusieurs situations correspondant à un rapport de 3 : 1.

Ressources suggérées

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iii) lire et écrire des nombres naturels et décimaux et faire preuve de sa compréhension de la valeur de position (jusqu'aux millions et aux millièmes)

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

A6 lire et représenter les nombres jusqu'aux millions

Deux concepts importants expliqués dans le cadre des nombres à trois chiffres devraient être appliqués aux nombres plus grands. Premièrement, le groupement doit être généralisé. Ainsi, dix éléments de toute position forment un élément de la position suivante et vice versa. Deuxièmement, les régularités orales et écrites relatives aux nombres à trois chiffres s'appliquent à tout groupe de trois chiffres disposé à la gauche. (Elementary School Mathematics, p. 173)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A6 Il faut souligner la régularité du système de valeur de position selon lequel chaque groupe de trois chiffres est lu comme un nombre (jusqu'à 999), que l'on fait suivre du terme approprié. Par exemple, 42 135 456 se lit 42 millions, 135 mille, 456.

Un tableau de valeur de position divisé en séries de 3 chiffres est utile pour montrer ce concept.

Millions			Milliers			Unités		
C	D	U	C	D	U	C	D	U

Il faut offrir aux élèves l'occasion de lire des nombres naturels de diverses façons. Exemples :

- 6 200 000 peut se lire six millions deux cent mille ou 6,2 millions (6 millions et 2 dixièmes de million) vu que $\frac{1}{10}$ de 1 million correspond à 100 000;
- 2 153 456 peut se lire deux millions cent cinquante-trois mille quatre cent cinquante-six ou deux mille cent cinquante-trois milliers et quatre cent cinquante-six.

❒ Les élèves doivent s'exercer à représenter des nombres qui leur sont donnés à haute voix en plaçant des jetons ou des chiffres sur un tableau de valeur de position. Une fois le tableau rempli, le nombre approprié peut être écrit. Inviter ensuite les élèves à lire les nombres qu'ils ont formés.

❒ Après qu'ils ont réalisé suffisamment d'exercices sur le tableau de valeur de position, leur demander d'écrire en chiffres les nombres nommés. On peut varier le degré de difficulté en nommant des nombres qui comportent plusieurs zéros. Les inviter à lire leurs nombres à la classe. Lorsqu'une activité de ce type réunit la classe entière, il est recommandé de ne pas se limiter à écrire les nombres correctement. Comme activité d'enrichissement, on peut examiner les nombres un à un et discuter de ce que chacun pourrait représenter, ce qui permet aux élèves de développer un sens des grands nombres. En outre, il est important d'utiliser les données, dans la mesure du possible.

❒ Comme activité d'enrichissement faisant suite à la lecture et à l'écriture des nombres, demander aux élèves de s'exercer à indiquer combien il faut ajouter à un nombre pour obtenir un résultat donné. Par exemple, leur demander d'écrire neuf cent quatre-vingt mille quatre (980 004) et les inviter à préciser quel nombre devrait y être ajouté de façon à obtenir un million. Le but est de les amener à trouver une façon valable de déterminer la différence. Certains s'apercevront peut-être qu'il manque vingt mille moins quatre unités, soit dix-neuf mille neuf cent quatre-vingt-seize. De telles expériences d'apprentissage permettent la mise en pratique des stratégies de calcul mental.

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

A6.1 Demander aux élèves d'écrire trois nombres naturels différents en se servant des chiffres 2, 0, 4, 0, 5 et 3, puis les inviter à les lire. Comme activité d'enrichissement, on peut leur demander d'indiquer combien de nombres peuvent être formés avec ces chiffres.

A6.2 Demander aux élèves d'afficher le plus grand nombre possible sur leurs calculatrices, puis les inviter à le lire. (Ils feront probablement la remarque que l'absence d'espaces rend la lecture des nombres plus difficile.) Leur demander de prévoir quel nombre sera affiché après avoir soustrait 98 765 432 du nombre initial, puis les inviter à vérifier leurs réponses.

A6.3 Demander aux élèves de disposer les cartes ci-dessous de différentes façons, puis les inviter à écrire le nombre correspondant dans chaque cas.

cinq	cent	deux	millions	trois	mille	quatre

Interrogation papier-crayon

A6.4 Demander aux élèves d'écrire en chiffres les populations de la Colombie-Britannique et du Québec, qui sont respectivement de trois millions deux cent quatre-vingt mille et 6,9 millions.

Entretien

A6.5 Mentionner qu'un nombre est composé de 8 chiffres. Demander à l'élève de préciser ce qu'il sait à propos de ce nombre.

Portfolio

A6.6 Demander aux élèves de rédiger un compte rendu des différentes façons dont les nombres sont écrits dans les journaux et les magazines. Les inviter à inclure une section sur l'estimation dans les médias.

A6.7 Demander aux élèves de noter des nombres naturels qui, par exemple, se disent en trois mots (p ex. neuf millions douze, six cent mille, quatre cent trois).

A6.8 Mentionner qu'une entreprise a 1,45 million de livres de poche en stock. Poser les questions suivantes : Combien de boîtes faut-il pour tous les ranger? Quelles sont les dimensions de ces boîtes? Les élèves de l'école peuvent-ils lire un si grand nombre de livres? Si oui, en combien de temps le feraient-ils? Combien de rayons de bibliothèque ces livres de poche rempliraient-ils?

Ressources suggérées

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iii) lire et écrire des nombres naturels et décimaux et faire preuve de sa compréhension de la valeur de position (jusqu'aux millions et aux millièmes)

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

A7 lire et représenter des nombres décimaux jusqu'aux millièmes

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A7 Il est important que les élèves sachent qu'une partie décimale composée de trois chiffres représente des millièmes, alors qu'un ou deux chiffres placés après la virgule décimale correspondent respectivement à des dixièmes et à des centièmes. Ils doivent aussi pouvoir lire des nombres décimaux écrits en lettres et les écrire lorsqu'ils sont nommés à haute voix.

En outre, ils doivent pouvoir ordonner des nombres décimaux sur une droite numérique. On peut leur demander, par exemple, de placer les nombres 2,3, 2,51, 2,999, 3,01, 3,75, 3,409 et 3,490 sur un segment de droite dont les extrémités correspondent aux nombres 2 et 4, puis les inviter à justifier leur travail.

Il est préférable qu'ils précisent la valeur quantitative des chiffres lorsqu'ils lisent des nombres décimaux. En outre, il faut ajouter « et » devant la partie décimale.

Par exemple, voici la façon de lire les nombres suivants :

16,8 - seize et huit dixièmes;
0,57 - cinquante-sept centièmes;
2,091 - deux et quatre-vingt-onze millièmes.

Il est utile de mentionner des nombres décimaux en contexte en parlant, par exemple, de kilogrammes de boeuf haché ou de litres de jus, lorsqu'on établit un lien entre ces nombres et les fractions. Ainsi, 6,25 L se lit six litres et vingt-cinq centièmes, ce qui correspond à $6\frac{25}{100}$, que certains associeront peut-être à $6\frac{1}{4}$. Les élèves devraient aussi pouvoir reconnaître des nombres naturels exprimés sous forme décimale (p. ex. 5,1 millions, ce qui correspond à 5 100 000).

En outre, 18,5 peut se lire « dix-huit et cinq dixièmes », mais on dit souvent « dix-huit et demi ». Inviter les élèves à s'exercer à lire de cette façon. Ainsi, 6,497 correspond environ à 6 et demi, 48,73, à 48 et 3 quarts et 12,254, à 12 et quart.

❐ Animer une discussion portant sur les situations où il est préférable d'exprimer un nombre sous forme fractionnaire plutôt que décimale et celles où une représentation décimale semble plus appropriée.

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

A7.1 Remettre trois dés aux élèves groupés par deux et les inviter à les lancer à tour de rôle. Ils devront former le plus grand nombre possible avec ces trois chiffres, qui représenteront les dixièmes, les centièmes et les millièmes. Leur demander ce qui devra être ajouté à ce nombre de façon à obtenir 1. Par exemple, avec les chiffres 3, 6 et 2, le plus grand nombre possible est 0,632, auquel il faut ajouter 0,368 pour obtenir un entier.

A7.2 Dans un centre, disposer cinq combinaisons différentes de blocs de base dix. Demander aux élèves de visiter ce centre et de noter les cinq nombres décimaux représentés. Préciser que le gros cube représente une unité.

Interrogation papier-crayon

A7.3 Mentionner que l'essence se vend 56,9 ¢ le litre. Demander aux élèves d'indiquer quelle partie de un dollar cela représente.

A7.4 Demander aux élèves d'écrire les nombres décimaux « deux cent cinquante-six millièmes » et « deux cent et cinquante-six millièmes ». Leur demander d'expliquer l'importance du « et » lorsqu'on interprète des nombres.

Entretien

A7.5 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi, dans un journal, on écrirait « 2,5 millions » plutôt que « 2 500 000 ». Lui demander de préciser si c'est une bonne idée ou non.

A7.6 Mentionner que l'enseignant de Samuel lui a remis la note suivante : « Coupe s'il te plaît un bout de ruban de 3,25 m de long. » Demander à l'élève de lire la note et d'exprimer cette mesure en centimètres.

A7.7 Mentionner qu'une personne a bu 0,485 L de jus. Demander à l'élève de préciser la quantité additionnelle qu'elle devra boire de façon à ce que la quantité totale absorbée soit de 0,5 L.

Portfolio

A7.8 Demander aux élèves de rédiger un texte sur l'emploi des expressions 0,5 et $\frac{1}{2}$. Les inviter à se renseigner auprès d'adultes et à consulter des journaux et des magazines afin de trouver des contextes dans lesquels chaque expression est employée.

A7.9 Demander aux élèves d'écrire dix nombres décimaux différents qui comportent des dixièmes, des centièmes et des millièmes, ou l'un ou l'autre. Les inviter à dessiner les blocs de base dix représentant ces nombres.

Ressources suggérées

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iv) ordonner des nombres naturels, des fractions et des nombres décimaux et les représenter de diverses façons

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

A8 comparer et ordonner de grands nombres

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A8 Les élèves doivent être en mesure de comparer deux nombres naturels exprimés différemment. Par exemple :

- deux nombres écrits en entier (p. ex. 34 256 876 > 34 255 996);
- deux nombres exprimés sous forme décimale (p. ex. 34,25 < 34,3);
- un nombre écrit en entier et un autre exprimé sous forme décimale (p. ex. 34 256 876 < 35,2 millions);
- des nombres exprimés au moyen d'unités différentes (p. ex. 3 423 milliers et 453 > 3 325 146).

En général, les deux derniers types d'exercices sont plus difficiles. Par conséquent, il est important que les élèves s'exercent à renommer les nombres de différentes façons. Une fois qu'ils comprennent qu'il y a 1 000 groupes de mille dans un million, ils se rendent vite compte que 6 millions et 6 000 groupes de mille sont des quantités équivalentes. Les élèves ont besoin de développer un sens des grands nombres. Le simple fait de pouvoir préciser la position des chiffres n'est pas suffisant.

Présenter des problèmes en contexte tels que les suivants.

❐ Mme Cormier a gagné 2 435 752 $ à la loterie. Elle avait déjà des économies de 2,5 millions de dollars. A-t-elle doublé son avoir? Expliquez.

❐ Ordonnez les populations des régions métropolitaines ci-dessous de la plus petite à la plus grande :

New York - 17,95 millions	Paris - 8 720 000
Tokyo - 28,4 millions	Londres - 7 000 000

Formulez des énoncés comparatifs au sujet de ces populations. Exemples : La population de Tokyo est environ quatre fois plus grande que celle de Londres; la population de Paris représente environ la moitié de celle de New York; les populations de New York et de Paris réunies sont inférieures à celle de Tokyo.

❐ Un district scolaire a commandé 1,2 million de feuilles de papier qui serviront à la photocopie dans les écoles, et un autre district a commandé onze cent mille feuilles. Lequel des districts a commandé le plus de papier? Environ combien de boîtes seraient nécessaires pour contenir cette quantité de papier? (S'assurer que les élèves indiquent la taille des boîtes.) Pour à peu près combien de temps une des quantités ci-dessus durerait-elle à votre école?

Il se peut qu'il soit nécessaire de mettre l'accent sur la façon d'arrondir au million ou à la centaine de mille près dans le but de faciliter la comparaison des nombres.

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

A8.1 Demander aux élèves d'ordonner les cartes ci-dessous en ordre croissant.

7 406 397	0,9 million	950 606
2,13 millions	1 000 milliers	38 centaines de mille

A8.2 Mentionner que Jason, Sophie et Karine ont respectivement dépensé 980 $ quotidiennement pendant 5 ans, 854 $ quotidiennement pendant 6 ans et 1 156 $ quotidiennement pendant 4 ans. Demander aux élèves de deviner qui a dépensé le plus, et le moins. Ils peuvent ensuite effectuer les calculs à l'aide de leurs calculatrices afin de vérifier leurs affirmations.

A8.3 Demander aux élèves de nommer les trois villes qui, d'après eux, sont les plus peuplées de la planète. Leur présenter ensuite les populations des dix villes les plus peuplées du monde (ou les inviter à trouver cette information dans Internet), qu'ils devront ordonner afin de vérifier leurs affirmations.

Entretien

A8.4 Mentionner que Margo a comparé les nombres 3 425 630 et 3 524 013 en expliquant que 34 centaines de mille sont inférieures à 35 centaines de mille. Demander à l'élève d'expliquer le raisonnement de Margo et l'inviter à trouver d'autres méthodes de comparaison.

Portfolio

A8.5 Demander aux élèves d'inventer un jeu à l'intention de leurs camarades dans le cadre duquel ces derniers devront comparer et ordonner de grands nombres.

Ressources suggérées

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iv) ordonner des nombres naturels, des fractions et des nombres décimaux et les représenter de diverses façons

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

A9 comparer et ordonner des nombres décimaux

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A9 Les élèves doivent pouvoir déterminer lequel de deux nombres décimaux est le plus grand en comparant d'abord la partie entière et ensuite la partie décimale. Il est important qu'ils comprennent qu'il est possible de comparer deux nombres décimaux même s'ils ne comptent pas le même nombre de décimales. Par exemple, on peut facilement conclure que 0,8 > 0,423 sans convertir 0,8 à 0,800, car le premier nombre est de beaucoup supérieur à un demi, alors que le deuxième y est inférieur. Ils doivent comprendre aussi qu'un nombre comportant davantage de décimales n'est ni nécessairement plus petit ni nécessairement plus grand qu'un autre - ces idées fausses sont courantes. Ainsi, certains croient que 0,101 est plus grand que 0,11, vu que 101 est supérieur à 11, alors que d'autres sont d'avis que 0,101 est plus petit simplement parce qu'il contient des millièmes alors que 0,11 n'est formé que de centièmes. (Ces derniers diraient aussi que 0,101 est plus petit que 0,1, vu qu'il compte des millièmes, alors que 0,1 ne compte que des dixièmes.) La meilleure façon de réfuter ces idées fausses est de demander aux élèves de représenter les nombres comparés au moyen du matériel de base dix.

En outre, ils doivent se rendre compte que des millièmes sont généralement petits lorsqu'on les compare à d'autres nombres (p. ex. 0,003 est beaucoup plus petit que 3). Un millième correspond à un dixième de un centième et à un centième de un dixième. Les millièmes ont peu d'incidence lorsqu'on compare deux nombres, à moins que ces nombres soient très petits (p. ex. 0,014 m et 0,009 m). Il arrive cependant que des millièmes ne correspondent pas à des petites quantités, par exemple lorsque le nombre 3,124 millions représente le dénombrement d'une population. Le nombre 4 000 n'est pas considéré comme une petite quantité. Cela est donc fonction du contexte.

Il est bon d'encourager les élèves à arrondir les nombres décimaux au dixième ou au centième près afin d'avoir une idée de leur ordre de grandeur.

Les mesures représentent un contexte valable pour l'enseignement des nombres décimaux, car toute mesure peut être exprimée dans une unité équivalente nécessitant l'emploi de décimales (p. ex. 345 mL correspond à 0,345 L).

- ❒ Donner huit cartes vierges aux élèves et leur demander d'inscrire un nombre décimal sur chacune. Un de leurs camarades devra ensuite les disposer en ordre.
- ❒ Présenter des cartes sur lesquelles figurent les nombres 0,99, 0,987, 0,9 et 1,001 et demander aux élèves d'indiquer quel nombre décimal est le plus près de 1. Les inviter à expliquer leurs raisonnements.

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

A9.1 Distribuer des ensembles de cartes numérotées. Demander aux élèves de les disposer de toutes les façons possibles dans les espaces ci-dessous de manière à ce que l'énoncé se vérifie.

9,□8 < □,2 □0

A9.2 Demander aux élèves de reproduire le modèle ci-dessous.

□,□ □ > □,□ □

□ □,□ > □ □,□

□ □,□ > □,□ □

Lancer un dé à 18 reprises. Chaque fois qu'un nombre est nommé, les élèves l'inscrivent sur leurs pages. Ceux qui obtiennent trois énoncés qui se vérifient obtiennent un point. Recommencer.

A9.3 Grouper les élèves par deux. Leur remettre six cartes sur lesquelles figurent différents blocs de base dix. Les inviter à ordonner les nombres décimaux représentés et à les lire à l'intention de leur camarade. Mentionner que, pour les besoins de cette activité, la planchette correspond à une unité.

Entretien

A9.4 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi il n'est pas possible de comparer deux nombres décimaux simplement en comptant le nombre de chiffres qu'ils contiennent.

A9.5 Présenter des cartes sur lesquelles figurent les nombres décimaux suivants : 9,023, 10,9, 9,05, 10,11 et 9,8. Demander à l'élève d'indiquer lequel est le plus près de 10. L'inviter à expliquer son raisonnement.

Portfolio

A9.6 Présenter certains des meilleurs résultats obtenus au lancer du javelot lors des Jeux olympiques. Par exemple :

1972 : 90,48 m
1980 : 91,20 m
1988 : 84,28 m
1992 : 89,66 m

Demander aux élèves d'ordonner ces distances et d'indiquer si les résultats s'améliorent d'une fois à l'autre. Ils peuvent ensuite placer en ordre des performances enregistrées dans d'autres disciplines olympiques, puis ajouter cette information à leurs portfolios.

Ressources suggérées

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iv) ordonner des nombres naturels, des fractions et des nombres décimaux et les représenter de diverses façons

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

A10 comparer et ordonner des fractions au moyen d'approches conceptuelles

La compréhension des concepts liés aux fractions et des relations d'ordre et d'équivalence est essentielle à la réalisation des calculs portant sur des fractions. (NCTM 1989 Yearbook, p. 160 et 161)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A10 Les élèves doivent continuer à se servir des approches conceptuelles pour comparer des fractions. Ce sont les suivantes : i) comparer chacune à un point de repère, ii) comparer les deux numérateurs lorsque les fractions ont le même dénominateur et iii) comparer les deux dénominateurs lorsque les fractions ont le même numérateur.

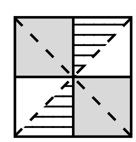
Une erreur fréquente des élèves de ce niveau est de penser que, par exemple, $\frac{10}{7}$ est plus grand que $\frac{10}{6}$ en raison de ce qu'ils savent sur la comparaison des nombres naturels. Il faut accorder beaucoup de temps aux activités et aux discussions visant à développer le sens des fractions. La « pizza » est un modèle utile. Demander aux élèves s'ils préfèrent recevoir un morceau d'une pizza qui a été divisée en six portions égales ou un morceau de la même pizza divisée en sept portions égales. Cela est un concept élémentaire, mais qui n'est pas toujours compris de tous. Poser des questions telles que les suivantes :

- Quelle fraction est la plus grande, $\frac{3}{10}$ ou $\frac{3}{8}$? Voici une réponse possible : Je sais que $\frac{3}{8} > \frac{3}{10}$, car des huitièmes sont plus grands que des dixièmes.
- Quelle fraction est la plus grande, $\frac{3}{8}$ ou $\frac{7}{10}$? Voici une réponse possible : Je sais que $\frac{7}{10}$ est plus grand que $\frac{3}{8}$, car $\frac{3}{8}$ est inférieur à un demi et $\frac{7}{10}$ y est supérieur.
- Quelle fraction est la plus grande, $\frac{4}{5}$ ou $\frac{3}{4}$? Voici une réponse possible : Je sais que $\frac{4}{5}$ est plus grand que $\frac{3}{4}$, car il ne manque que $\frac{1}{5}$ à $\frac{4}{5}$ pour obtenir un entier, alors qu'il faut ajouter $\frac{1}{4}$ à $\frac{3}{4}$ pour obtenir un entier.

On doit encourager les élèves à comparer des fractions supérieures à un en les considérant comme des nombres fractionnaires.

Exemple : Quelle fraction est la plus grande, $\frac{10}{8}$ ou $\frac{7}{5}$? Voici une réponse possible : Je sais que $\frac{7}{5}$ est plus grand, car $\frac{10}{8}$ et $\frac{7}{5}$ correspondent respectivement à $1\frac{2}{8}$ et $1\frac{2}{5}$, et $\frac{2}{5}$ est plus grand que $\frac{2}{8}$.

❒ Inviter les élèves à préparer des pièces de papier qui seront agencées de façon à former une courtepointe. Les couleurs de chaque pièce devront illustrer une comparaison. Par exemple, cette pièce illustre que $\frac{1}{4} < \frac{3}{8}$.



Il se peut que certains élèves soient en mesure de comparer des fractions en trouvant des fractions équivalentes ayant le même numérateur ou le même dénominateur. Par exemple, pour comparer i) $\frac{3}{5}$ et $\frac{7}{10}$, la fraction $\frac{3}{5}$ peut être renommée $\frac{6}{10}$ et ii) $\frac{5}{3}$ et $\frac{10}{7}$, la fraction $\frac{5}{3}$ peut être renommée $\frac{10}{6}$. Il n'est toutefois pas important, à ce stade, de préciser une procédure permettant de trouver des fractions équivalentes.

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

A10.1 Distribuer des blocs-formes. Demander aux élèves de les disposer de façon à représenter deux fractions différentes. Les inviter à écrire la phrase mathématique illustrant le fait que l'une est inférieure à l'autre.

Interrogation papier-crayon

A10.2 Demander aux élèves de remplir les cases ci-dessous à l'aide des chiffres 1 à 9 de façon à ce que l'énoncé se vérifie. Les inviter à le faire de 3 façons différentes. $\frac{\square}{\square} > \frac{\square}{\square}$

Entretien

A10.3 Poser la question suivante : Pourquoi peux-tu affirmer que $\frac{1}{3} < \frac{3}{4}$?

A10.4 Poser la question suivante : Si tu sais que $\frac{2}{\square} > \frac{2}{7}$, que sais-tu à propos de la valeur de $\square$? Demander à l'élève d'expliquer.

A10.5 Présenter des cartes sur lesquelles figurent les fractions suivantes :

$\frac{2}{5}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{6}{5}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{5}{10}$

Demander à l'élève d'ordonner les fractions de la plus petite à la plus grande, puis l'inviter à justifier son travail. On peut modifier cette tâche en présentant des fractions décimales, particulièrement des dixièmes, et des fractions ordinaires. Par exemple, la fraction $\frac{5}{10}$ pourrait être exprimée de la façon suivante : 0,5.

Exposé

A10.6 Inviter les élèves à réaliser une expérience avec une paire de dés de couleur. Les nombres inscrits sur le dé rouge et le dé bleu représenteront respectivement le numérateur et le dénominateur d'une fraction. Leur demander d'abord de prévoir si les fractions ainsi obtenues seront habituellement inférieures à un demi, puis les inviter à réaliser l'expérience afin de vérifier leurs affirmations. Ils devront ensuite présenter leurs constatations à la classe.

Discussion en groupe de deux

A10.7 Demander aux élèves groupés par deux de trouver une façon de déterminer laquelle des fractions $\frac{7}{8}$ et $\frac{5}{6}$ est la plus grande. Ils devront fournir une explication simple sans utiliser le matériel concret. Les inviter à énumérer des paires de fractions qu'ils trouvent plus difficiles à comparer et leur demander d'expliquer pourquoi il en est ainsi.

Ressources suggérées

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

v) appliquer les concepts de la théorie des nombres (p. ex. les nombres premiers, les facteurs) dans des situations pertinentes portant sur des nombres naturels, des fractions et des nombres décimaux

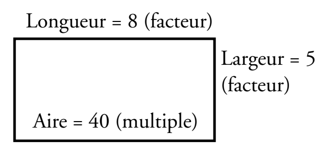
RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

A11 reconnaître et trouver les facteurs de certains nombres

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A11 Comme les élèves effectuent des multiplications de façon formelle depuis la 3e année, ils connaissent déjà probablement bien le terme « facteur ». À ce stade, ils doivent aussi comprendre que :

- les facteurs d'un nombre ne sont jamais supérieurs à celui-ci;
- un nombre est toujours un multiple de ses facteurs;
- on peut trouver des facteurs à l'aide de la division;
- le plus grand facteur d'un nombre est toujours ce nombre;
- le plus petit facteur d'un nombre est toujours 1;
- le deuxième plus grand facteur d'un nombre correspond toujours à la demie de ce nombre ou moins.



Les élèves peuvent utiliser diverses stratégies pour trouver les facteurs d'un nombre.

• Ils peuvent tracer des rectangles ayant une aire donnée. (L'emploi de carreaux ou de papier quadrillé facilite la réalisation de cette tâche.) La longueur et la largeur du rectangle sont des facteurs du nombre représentant l'aire.

• Ils peuvent diviser le nombre en question par chaque nombre qui lui est inférieur ou égal et ainsi trouver tous les facteurs possibles.

• Ils peuvent se servir des propriétés spéciales des multiples de certains facteurs. Par exemple, le chiffre des unités des multiples de 2 est toujours pair ou celui des multiples de 5 est toujours égal à 5 ou à 0.

Certains élèves confondent les termes « facteur » et « multiple ». Il est donc important d'utiliser constamment le vocabulaire approprié. Il est utile, par exemple, de mentionner que 2 est un facteur de 4 et que 4 est un multiple de 2. Il faut aussi leur offrir diverses occasions d'utiliser les termes « facteur », « multiple » et « produit », à la fois de façon verbale et écrite. Ainsi, après leur avoir montré un rectangle sur lequel sont inscrites les dimensions et l'aire, demander aux élèves groupés par deux de formuler à tour de rôle tous les énoncés possibles au sujet des facteurs, des multiples et du produit représentés par ce rectangle.

❒ Demander aux élèves d'indiquer ce qu'ils savent au sujet de phrases de multiplication telles que 22 x 12 = 264. Ils sauront probablement que 22 et 12 sont des facteurs de 264 et que 264 est le produit de 22 et 12 ainsi qu'un multiple de ces deux nombres. Certains remarqueront peut-être que 22 x 12 correspond à 11 x 24, ce qui les amènera à déduire que 11 et 24 sont aussi des facteurs de 264.

RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

A11.1 Demander aux élèves de trouver tous les facteurs de 24 à l'aide de 24 carreaux de couleur. Ils pourront ensuite utiliser une quantité plus grande ou plus petite de carreaux pour trouver un autre nombre ayant le même nombre de facteurs. Les inviter à noter leurs résultats.

A11.2 Demander aux élèves de déterminer, à l'aide de carreaux de couleur, lequel parmi les nombres 24, 36 et 45 a le plus grand nombre de facteurs. Les inviter à noter leurs raisonnements.

Interrogation papier-crayon

A11.3 Mentionner que 2, 3 et 4 sont des facteurs d'un nombre. Demander aux élèves quel pourrait être ce nombre.

A11.4 Demander aux élèves de comparer les facteurs d'un nombre aux facteurs du double de ce nombre (p. ex. 12 et 24), puis les inviter à expliquer ce qu'ils observent.

A11.5 Demander aux élèves d'exprimer toutes les façons possibles de représenter le nombre 36 comme le produit de deux facteurs.

Entretien

A11.6 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi il est possible d'affirmer, sans effectuer la division, que 2 n'est pas un facteur de 47.

A11.7 Demander à l'élève d'expliquer comment trouver les facteurs d'un nombre.

A11.8 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi il est possible d'affirmer que les deux plus grands facteurs de 42 sont 21 et 42, sans tous les énumérer.

Portfolio

A11.9 Demander aux élèves d'expliquer en quelques phrases pourquoi chaque nombre naturel supérieur à un a au moins deux facteurs.

A11.10 Inviter les élèves à construire divers rectangles avec 24 carreaux de couleur. Leur demander de noter leurs observations en employant les termes « facteur », « produit » et « multiple ».

A11.11 Mentionner qu'une fanfare compte 120 musiciens. Demander aux élèves d'explorer les différentes façons de former des rangées égales.

Ressources suggérées

La numération
Les opérations sur des nombres et des variables

Résultat d'apprentissage du programme B

L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) représenter concrètement des situations comportant des nombres naturels et décimaux en choisissant les opérations et les procédés appropriés.

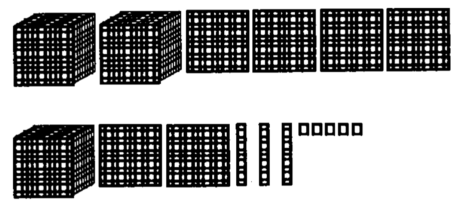
RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B1 résoudre des additions et des soustractions de nombres décimaux jusqu'aux millièmes.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B1 Il est bon d'encourager les élèves à se servir du matériel concret au besoin (p. ex. des grilles de millièmes et de centièmes et des blocs de base dix) pour résoudre des additions et des soustractions de nombres décimaux composés de dixièmes, de centièmes et de millièmes.

En supposant que le gros cube du matériel de base dix corresponde à 1 unité, l'addition 2,4 + 1,235 est représentée de la façon suivante :



Les additions et les soustractions doivent être disposées horizontalement et verticalement afin d'encourager l'utilisation de différentes méthodes de calcul. Par exemple, dans le cas de 1,234 + 1,990, on peut calculer 1,234 + 2, puis trouver le résultat de 3,234 - 0,01, soit 3,224.

Lorsqu'ils réalisent des calculs, les élèves doivent faire des choix. Ils doivent d'abord déterminer si une réponse exacte est requise ou si une estimation suffit. Si une réponse exacte est exigée, d'autres décisions s'imposent après avoir fait une estimation. Ainsi, ils doivent se demander si le calcul peut être fait mentalement. Si ce n'est pas le cas, ils ont à déterminer s'ils feront un calcul écrit ou s'ils emploieront la calculatrice. Ils ne prennent pas ces décisions de façon spontanée. Il faut donc les encourager à examiner les différentes possibilités dans le cadre de tout calcul. C'est uniquement lorsqu'ils sont incités à mettre en pratique une telle sélection dans le cadre de leur démarche qu'ils commencent à prendre les décisions appropriées. Toutefois, vu qu'il est important de maîtriser les techniques de calcul écrit, il faut se rappeler que la calculatrice ne doit pas toujours être une option. En général, des algorithmes écrits sont réalisés si les calculs ne sont pas trop fastidieux. Par contre, s'ils le sont, la calculatrice sera probablement employée.

Les élèves devraient pouvoir choisir les algorithmes à utiliser dans le cadre d'un calcul écrit. Bien qu'il soit important de les laisser utiliser des algorithmes qu'ils ont élaborés eux-mêmes, il est préférable de les amener à utiliser des méthodes plus appropriées si leurs démarches s'avèrent compliquées et inefficaces.

Une estimation doit précéder tout calcul écrit. Cela est important aussi lorsque le résultat est obtenu à l'aide de la calculatrice, et ce, afin d'en vérifier la vraisemblance. En général, les élèves qui ont acquis de bonnes stratégies d'estimation ont un bon sens des nombres. De plus, il est important de donner l'exemple en matière d'estimation.

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

B1.1 Distribuer des blocs de base dix ou des grilles de millièmes. Demander aux élèves de choisir des additions ou des soustractions de nombres décimaux et de les représenter à l'aide du matériel.

B1.2 Représenter les nombres 4,23 et 1,359 à l'aide du matériel de base dix ou sur des grilles de millièmes. Demander aux élèves de se servir de ces représentations pour expliquer comment trouver la différence entre les deux nombres.

B1.3 Présenter diverses étiquettes de boîtes de conserve ou des illustrations trouvées dans des dépliants publicitaires, sur lesquelles figurent la capacité en millilitres ou la masse exprimée en grammes. Demander aux élèves de trouver trois articles dont la capacité ou la masse totale est supérieure à un nombre donné de litres ou de grammes.

Interrogation papier-crayon

B1.4 Mentionner les moyennes au bâton de certains joueurs de base-ball. Demander aux élèves de calculer l'écart entre la donnée la plus élevée et la moins élevée. Les inviter à composer des problèmes portant sur les moyennes figurant sur la liste.

B1.5 Demander aux élèves de remplir les cases de façon à obtenir une réponse de 0,4 dans chaque cas. Mentionner que le chiffre « 0 » ne peut être utilisé à la droite de la virgule décimale.

$$\begin{array}{r} \square,\square\square \\ +\,\square,\square\square \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} \square\square,\square \\ -\,\square\square,\square \\ \hline \end{array}$$

B1.6 Demander aux élèves de donner des exemples dans lesquels l'addition de deux nombres décimaux permet d'obtenir un nombre naturel.

Entretien

B1.7 Mentionner que l'on a obtenu un résultat de 2,4 après avoir additionné 3 nombres inférieurs à 1. Demander à l'élève si les trois nombres peuvent être inférieurs à un demi, puis l'inviter à justifier sa réponse. Une fois que l'élève a compris que les nombres ne peuvent pas tous être inférieurs à un demi, lui demander combien peuvent l'être.

B1.8 Mentionner que Jolène a fait une erreur en soustrayant deux nombres. Demander à l'élève d'indiquer comment on pourrait lui expliquer pourquoi sa réponse est inexacte.

$$\begin{array}{r} 5{,}23 \\ -\ \underline{1{,}453} \\ 3{,}783 \end{array}$$

Exposé

B1.9 Demander aux élèves de trouver des situations de la vie quotidienne dans lesquelles des nombres décimaux sont additionnés et soustraits, puis les inviter à présenter leurs constatations sous la forme d'un enregistrement vidéo, d'un exposé oral ou d'un rapport écrit.

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) représenter concrètement des situations comportant des nombres naturels et décimaux en choisissant les opérations et les procédés appropriés.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B2 multiplier des nombres à deux, à trois et à quatre chiffres par un nombre à un chiffre;

B3 trouver le produit de deux nombres à deux chiffres.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

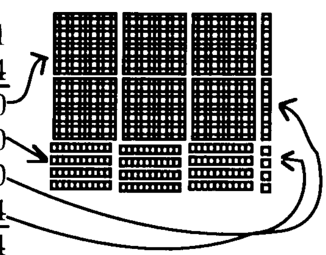
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ 2\ \ \ } \\ 3\,452 \\ \times\quad 4 \\ \hline 13\,808 \end{array}$$

B2 Il faut encourager les élèves à continuer à employer le langage propre aux représentations concrètes pour expliquer l'algorithme de la multiplication. En voici un exemple : 4 ensembles de 2 unités font 8 unités. 4 ensembles de 5 réglettes font 20 réglettes, ce qui correspond exactement à 2 planchettes. 4 ensembles de 4 planchettes font 16 planchettes. En y ajoutant les 2 autres planchettes, on obtient 18 planchettes, ce qui correspond à 1 gros cube et à 8 planchettes. 4 ensembles de 3 gros cubes font 12 gros cubes. En y ajoutant l'autre cube, on obtient 13 mille.

Inciter les élèves à se servir des stratégies de calcul mental telles que les suivantes : 5 x 66 correspond à 10 x 33 (stratégie du double et de la demie); 44 x 25 = 11 x 100 (÷ 4, x 4); le résultat de 3 x 213 est 639, selon la stratégie des premiers chiffres (3 x 200 + 3 x 10 + 3 x 3).

B3 La multiplication de deux nombres à deux chiffres doit aussi être représentée concrètement. Dans ce cas, il est utile d'associer le produit à l'aire d'un rectangle dont les dimensions sont les deux nombres multipliés. Pour ce faire, on peut utiliser du matériel de base dix ou du papier quadrillé. Les élèves doivent établir un rapport entre la représentation concrète et l'algorithme. Ainsi, ils doivent noter les symboles correspondant aux différentes étapes du calcul en établissant un lien avec chaque manipulation du matériel.

$$\begin{array}{r} 31 \\ \times\ 24 \\ \hline 600 \\ 120 \\ 20 \\ 4 \\ \hline 744 \end{array}$$



Une fois que les élèves comprennent la représentation de l'aire, ils peuvent faire un dessin sur du papier quadrillé en guise d'explications. L'algorithme habituel peut être présenté, mais il est important d'accompagner les explications de représentations concrètes plutôt que de se limiter aux procédés algorithmiques. Comme toujours, les élèves doivent être libres d'utiliser l'algorithme conventionnel ou toute autre méthode. Toutefois, si leurs façons de procéder ne sont pas efficaces, il faut les amener à utiliser des méthodes plus appropriées. En outre, comme dans le cas de tout calcul, ils doivent d'abord formuler une estimation.

La maîtrise des tables de multiplication est essentielle non seulement dans le cadre des algorithmes écrits mais aussi pour estimer et calculer mentalement.

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

B2.1 Demander aux élèves d'expliquer, à l'aide d'une représentation concrète, que 3 théâtres de 243 sièges chacun ont une capacité totale de 729 sièges.

B3.1 Demander aux élèves de représenter concrètement les sommes reçues pour les photos scolaires si chacun des 43 élèves a déboursé 23 $.

Interrogation papier-crayon

B2.2 Inviter les élèves à comparer les résultats de 36 x 4 et 46 x 3 et de 74 x 5 et 54 x 7. Leur demander de faire un énoncé général sur l'interversion du chiffre des dizaines du nombre à deux chiffres et du facteur à un chiffre.

B3.2 Demander aux élèves d'expliquer pourquoi le produit de deux nombres à deux chiffres différents est toujours supérieur à 100.

Entretien

B2.3 Mentionner que, après avoir multiplié un nombre par 8, on a obtenu un produit de 11 384. Demander à l'élève d'expliquer pourquoi il est possible d'affirmer que ce nombre est supérieur à 1 000 et que le chiffre des unités est 3 ou 8.

B2.4 Mentionner que, pour trouver le résultat de 7 x 513, Anne commence avec 3 500. Demander à l'élève d'indiquer ce qu'elle fera ensuite pour trouver le produit.

B2.5 Mentionner que 24 x 5 = 120. Demander à l'élève d'expliquer comment trouver le produit de 34 x 5 en se basant sur cette information.

Portfolio

B3.3 Demander aux élèves d'explorer la régularité des produits suivants : 15 x 15, 25 x 25, 35 x 35, et ainsi de suite. Les inviter à décrire la régularité observée et à préciser comment on peut s'en servir pour trouver le résultat de 85 x 85 ou de 135 x 135. Les inviter ensuite à vérifier leurs prévisions à l'aide d'une calculatrice au besoin. Ils peuvent aussi examiner la régularité des produits suivants : 19 x 21, 29 x 31, 39 x 41, puis s'en servir pour prévoir le résultat de 79 x 81 et de 109 x 111.

B3.4 Demander aux élèves d'examiner les situations suivantes :

24 + 35 est équivalent à 25 + 34. Est-ce le cas pour 24 x 35 et 25 x 34?
19 + 32 est équivalent à 20 + 31. Est-ce le cas pour 19 x 32 et 20 x 31?
Les inviter à expliquer.

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) représenter concrètement des situations comportant des nombres naturels et décimaux en choisissant les opérations et les procédés appropriés.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B4 diviser des nombres à deux, à trois et à quatre chiffres par un nombre à un chiffre et analyser la division par un nombre à deux chiffres.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B4 La division est utilisée soit pour faire un partage, soit pour trouver le nombre de groupes dans un ensemble.

```
    1 5
3 / 4 532
   -3
    15
   -15
     3
```

« 4 000 éléments sont partagés entre 3 personnes. Chacune en reçoit 1 000. 3 000 éléments sont ainsi utilisés et il en reste 1 532. Après avoir échangé 1 000 contre 10 centaines, on a 15 centaines à partager, et ainsi de suite. »

OU

```
3 /4 532
  -3 000
   1 532
  -1 500
```

« On fait 1 000 ensembles de 3 éléments. 3 000 éléments sont ainsi utilisés et il en reste 1 532. On fait 500 ensembles de 3 éléments. 1 500 sont utilisés et il en reste 32, et ainsi de suite. » À chaque étape, le nombre d'ensembles tend à être un multiple de 10, de 100 ou de 1 000, ce qui facilite le calcul. »

Que l'algorithme conventionnel de la division soit représenté avec des blocs de base dix ou non, c'est le « vocabulaire du partage » qui le décrit le mieux. Par exemple, il est important que les élèves se rendent compte que, dans l'exemple ci-contre, le « 4 » représente 4 milliers et que, si trois personnes se partagent ces éléments, chacune en recevra 1 000. Il reste une unité de mille, que l'on ajoute aux 5 centaines, ce qui permet de partager 15 centaines entre les 3 personnes, et ainsi de suite.

```
    1 5
3 / 4 532
   -3
    15
   -15
     03  etc.
```

Il est important que les élèves comprennent pourquoi le nombre d'unités restantes après le partage doit être inférieur au diviseur. Les représentations concrètes permettent de clarifier ce concept. Une erreur fréquente consiste à écrire le reste sous forme de décimale même si le diviseur est différent de 10 (p. ex. un reste de 7 est exprimé ainsi : 0,7). Cette question doit être traitée dans le cadre d'une discussion portant sur le reste et sur la signification des dixièmes.

Ils doivent aussi avoir l'occasion d'analyser la division dans laquelle le diviseur est un nombre à deux chiffres. À ce stade initial, il est important de mettre l'accent sur la formulation d'une bonne estimation du quotient. On peut commencer par la division par 10, 20, 30, etc. Ainsi pour résoudre 869 ÷ 20, le raisonnement est le suivant : « 20 (2 dizaines) x 40 (4 dizaines) = 800 (8 centaines) et il reste 69; 20 (2 dizaines) x 3 = 60 (6 dizaines); on obtient donc une réponse approximative de 43 ». À partir d'exemples de cette nature, il est logique d'explorer des problèmes tels que 2 713 ÷ 31. 2 713 et 31 sont respectivement près de 2 700 et de 30. Ainsi, 30 (3 dizaines) multiplié par 90 (9 dizaines) égale 2 700 (27 centaines). Le nombre 90 est donc une estimation valable. La connaissance des tables de multiplication est essentielle à l'estimation de quotients.

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

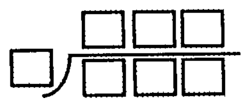
Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

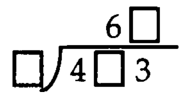
B4.1 Demander aux élèves de se servir du matériel concret pour illustrer la division de 489 par 7.

Interrogation papier-crayon

B4.2 Demander aux élèves de remplir les cases de façon à ce que le résultat de la division soit exact. Mentionner qu'aucun chiffre ne doit être utilisé plus d'une fois et qu'il ne doit y avoir aucun reste.



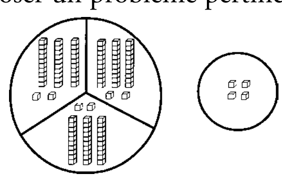
B4.3 Demander aux élèves de remplir les cases de façon à ce que la division se vérifie.



Entretien

B4.4 Demander à l'élève d'indiquer quelle division est représentée ci-dessous et l'inviter à composer un problème pertinent.

100 ÷ 32 = 3 et il reste 4.



B4.5 Mentionner que les 612 élèves d'une école se rendront au musée en autobus et ajouter que, en vertu de la loi, un maximum de 45 élèves peuvent monter à bord de chaque véhicule. Demander à l'élève d'estimer et de calculer le nombre d'autobus nécessaire.

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *représenter concrètement des situations comportant des nombres naturels et décimaux en choisissant les opérations et les procédés appropriés.*

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B4 diviser des nombres à deux, à trois et à quatre chiffres par un nombre à un chiffre et analyser la division par un nombre à deux chiffres.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B4 (suite) La division par un nombre à deux chiffres peut représenter un calcul fastidieux et il arrive souvent que l'on utilise la calculatrice. Il faut enseigner aux élèves la façon d'interpréter un reste décimal en les amenant à se poser les questions suivantes : Quand est-il possible de ne pas tenir compte du reste? Quand faut-il arrondir? Quand un reste représente-t-il une partie importante de la solution?

Certaines stratégies telles que celles des nombres compatibles et de la compensation facilitent aussi l'estimation d'un quotient. Dans l'exemple 9 118 ÷ 16, 9 118 est près de 9 000 et 16 est près de 15. Les nombres 90 et 15 forment une paire de nombres compatibles. Ainsi, la réponse est d'environ 600. Les élèves doivent suffisamment s'exercer à diviser par des nombres à deux chiffres de façon à arriver à comprendre la démarche.

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Portfolio

B4.6 Demander aux élèves de composer un problème portant sur une division par un nombre à deux chiffres pour chacune des situations ci-dessous :

a) On ne tient pas compte du reste.
b) On arrondit le reste.
c) Le reste fait partie de la réponse.

Exemples de situations :

a) Une personne a 78 ¢. Un stylo coûte 19 ¢. Combien de stylos cette personne peut-elle acheter?
b) On organise un voyage, auquel 126 personnes veulent participer. Douze personnes peuvent monter à bord de chaque véhicule. Combien de véhicules faut-il?
c) On désire partager 75 m de ruban entre 10 élèves. Quelle sera la longueur de chaque pièce de ruban?

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *représenter concrètement des situations comportant des nombres naturels et décimaux en choisissant les opérations et les procédés appropriés.*

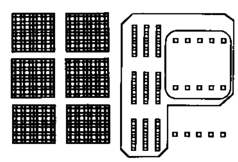
RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

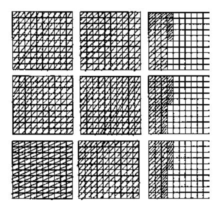
B5 effectuer des multiplications simples de nombres naturels par des nombres décimaux.

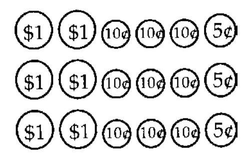
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B5 Afin de favoriser la compréhension du concept de la multiplication d'un nombre naturel par un nombre décimal, il est important de l'aborder en faisant des représentations concrètes. Par exemple, on peut représenter de plusieurs façons la situation suivante : « Il faut 2,35 m de tissu pour fabriquer chacun des costumes nécessaires pour une pièce de théâtre. Combien de tissu devra-t-on acheter pour fabriquer 3 costumes? » Ainsi, la phrase mathématique 3 x 2,35 = 7,05 peut être représentée à l'aide de :

- blocs de base dix; (la planchette correspond à 1, la réglette, à 0,1, etc.)
- grilles décimales;
- pièces de monnaie.

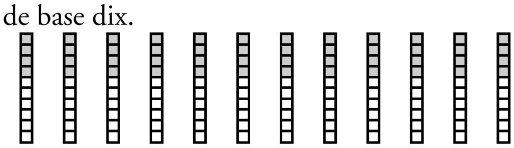






Les élèves doivent aussi examiner des situations dans lesquelles des nombres décimaux sont multipliés par des nombres naturels. De tels problèmes, qui consistent à trouver une partie d'un ensemble, sont représentés différemment. Étant donné la multiplication 0,4 x 12, il faut trouver ce que représente 0,4 d'un ensemble de 12 éléments. Ceci peut être illustré à l'aide du matériel de base dix.

Supposons que la réglette corresponde à 1. Il est facile pour les élèves de trouver ce que représente 0,4 de chaque réglette. 48 dixièmes correspondent à 4,8.



Nota : Les élèves doivent estimer le produit avant de représenter concrètement la démarche ou d'effectuer le calcul écrit.

Il est important de souligner qu'une stratégie de calcul mental devrait être employée pour résoudre certaines multiplications et que la méthode la plus utilisée est la stratégie des premiers chiffres, par exemple dans le cas de 4 x 20,12 (voir page 5-44 pour les détails).

❒ Présenter des multiplications et demander aux élèves de trouver les nombres qui se prêtent bien à l'application de la stratégie des premiers chiffres. Exemples :

$$\begin{array}{r} 23{,}31 \\ \times\ 3 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 67{,}9 \\ \times\ 7 \\ \hline \end{array}$$

2 x 435,24
8 x 35,48
4 x 25,21

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

B5.1 Demander aux élèves de représenter 8 x 2,03 à l'aide du matériel concret.

B5.2 Demander aux élèves de faire un dessin illustrant 0,3 x 15.

Interrogation papier-crayon

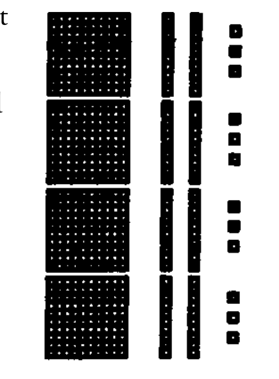
B5.3 Demander aux élèves de remplir les cases de façon à ce que le calcul soit exact.

$$\begin{array}{r} 4,\square 8 \\ \times \quad \square \\ \hline \square 6,28 \end{array}$$

Entretien

B5.4 Demander à l'élève d'expliquer en quoi les résultats de 435 x 7 et de 43,5 x 7 sont semblables et en quoi ils sont différents. L'inviter à expliquer pourquoi.

B5.5 Mentionner que la planchette correspond à 1 entier. Demander à l'élève d'indiquer quelle multiplication est représentée par les blocs de base dix. L'inviter à faire le calcul écrit correspondant, en associant chaque étape au matériel concret.



B5.6 Mentionner que, pour trouver le résultat de 2,25 x 8, Josée dit que 16 + 2 = 18. Demander à l'élève d'expliquer son raisonnement.

B5.7 Demander à l'élève de trouver le résultat de 3 x 2,13 $ et de 5 x 4,25 $ à l'aide de la stratégie des premiers chiffres.

Portfolio

B5.8 Demander aux élèves d'énumérer cinq opérations qui consistent à multiplier un nombre décimal par un nombre naturel, dont certaines pourraient être résolues par leurs camarades à l'aide de la stratégie des premiers chiffres. Ils peuvent ensuite échanger leurs listes.

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *représenter concrètement des situations comportant des nombres naturels et décimaux en choisissant les opérations et les procédés appropriés.*

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B6 diviser des nombres décimaux par des nombres naturels à un chiffre.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B6 Grâce à l'utilisation du matériel concret tel que les blocs de base dix, les élèves observeront que la démarche employée pour diviser un nombre décimal par un nombre naturel est la même que dans le cas de la division de deux nombres naturels. Exemple :

$$\begin{array}{r} 11{,}35 \\ 4\,\overline{)\,45{,}4} \\ -\,40 \\ \hline 5{,}4 \\ -\,4 \\ \hline 1{,}4 \\ -\,1{,}2 \\ \hline 0{,}20 \\ -\,0{,}20 \\ \hline 0 \end{array}$$

On partage 4 dizaines entre 4 personnes. 40 éléments sont utilisés et il en reste 5,4. Chacun obtient 1 entier. Ainsi, 4 éléments sont utilisés et il en reste 1,4. On partage 14 dixièmes entre les 4 personnes. Chacun reçoit 3 dixièmes et il reste 2 dixièmes ou 20 centièmes, puis chacun obtient 5 centièmes.

Il faut rappeler aux élèves l'importance de formuler une estimation avant de représenter un problème avec le matériel concret ou de faire un calcul écrit.

En outre, il est important de discuter de la nature du reste lorsqu'un nombre décimal est divisé. Dans l'exemple ci-contre, le reste est 0,1 et non 1. On peut, si on le désire, l'exprimer sous forme de centièmes, ce qui rend le quotient plus précis, c.-à-d. 115,13+.

$$\begin{array}{r} 115{,}1\,+ \\ 3\,\overline{)\,345{,}4} \end{array}$$

- ❐ Dresser une liste d'articles à partir d'un dépliant publicitaire, par exemple 5 articles qui totalisent 4,65 $, 8 articles qui totalisent 16,88 $ et ainsi de suite. Présenter cette liste ainsi que le dépliant publicitaire et demander aux élèves de trouver de quels articles il s'agit.

- ❐ Les élèves peuvent faire une recherche sur les meilleurs temps enregistrés dans le cadre de la course de relais aux Jeux olympiques, puis calculer le temps moyen réalisé par chacun des quatre participants à l'épreuve. On peut trouver les résultats des épreuves olympiques dans *l'almanach canadien* et d'autres ouvrages de référence.

- ❐ Expliquer aux élèves comment arrondir un nombre pour calculer un prix unitaire. Par exemple, si 2 boîtes de pois coûtent 99 ¢, le prix unitaire est de 50 ¢. Si 3 articles coûtent 1 $, le prix unitaire est de 34 ¢ et si 2 articles coûtent 1,49 $, le prix unitaire est alors de 75 ¢.

  Demander aux élèves de calculer les prix suivants :
  2 boîtes de pois qui se vendent 6 pour 4,50 $;
  4 boîtes de mouchoirs qui se vendent 10 pour 7.95 $;
  1 kg de boeuf haché dont le prix est de 10 $ pour 3 kg;
  1 canette de soda au gingembre dont le prix est de 4,99 $ pour 12 canettes.

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

B6.1 Mentionner que 4 personnes se partagent une pizza qui coûte 14,40 $. Demander aux élèves d'indiquer la somme que devra débourser chaque personne. Les inviter ensuite à prouver l'exactitude de leurs réponses.

Interrogation papier-crayon

B6.2 Demander aux élèves de remplir la case de façon à ce que le montant d'argent puisse être divisé équitablement, sans reste.

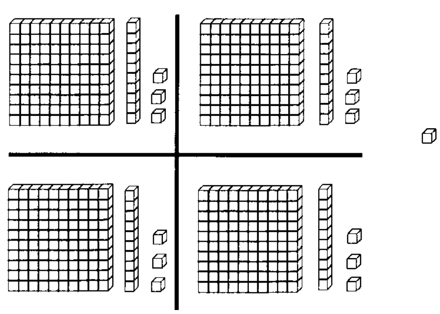
$$4\,\overline{)\,\$3,4\square}$$

B6.3 Demander aux élèves de trouver des valeurs possibles du dividende en sachant que l'on l'obtient un résultat de 5,2 après l'avoir divisé par un nombre à un chiffre.

B6.4 Demander aux élèves de remplir les cases ci-dessous de plusieurs façons en s'assurant de ne répéter aucun chiffre dans une même division.

$$\begin{array}{r} \square,\square \\ \square\,\overline{)\,\square,\square} \end{array}$$

B6.5 Mentionner que, dans la division illustrée ci-dessous, un entier est représenté par une planchette. Demander aux élèves d'écrire la division en mode symbolique et de composer un problème décrivant cette situation.



B6.6 Mentionner que l'on dispose de 4,36 m de ruban pour attacher 5 boîtes. Demander aux élèves de calculer la longueur de chaque pièce de ruban. Ils devront ensuite indiquer combien il en restera, puis préciser ce que l'on pourrait en faire.

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iii) explorer de façon informelle des situations comportant des notions algébriques.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B7 déterminer si une forme propositionnelle se vérifie toujours ou parfois ou si elle ne se vérifie jamais.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B7 Les élèves utilisent les formes propositionnelles depuis la 1re année. En général, ils interprètent un énoncé ouvert comme un énoncé qui se vérifie, à la condition que le nombre approprié soit trouvé. En fait, si l'inconnue est placée « de l'autre côté du signe d'égalité », cela signifie pour eux « la réponse est... ».

Cependant, certaines formes propositionnelles se vérifient toujours alors que d'autres ne se vérifient jamais. Il est important de présenter ces types d'énoncés aux élèves et de les amener à se rendre compte qu'on ne peut déterminer sur-le-champ de quel type d'énoncé il s'agit. Exemples :

L'énoncé « le résultat de 523 + □ est un nombre pair » se vérifie parfois. Il existe un grand nombre de possibilités.

L'énoncé « le résultat de 523 + □ est supérieur à 500 » se vérifie toujours si □ est un nombre positif.

L'énoncé « le résultat de 523 + □ est une fraction » ne se vérifie jamais si □ est un nombre naturel.

Il est bon d'encourager les élèves à formuler des formes propositionnelles qui se vérifient toujours ou parfois et d'autres qui ne se vérifient jamais. Les inviter à se servir des quatre opérations.

Présenter des situations et demander aux élèves d'écrire la forme propositionnelle correspondant à chacune. Il est bon d'inclure des exemples qui comportent plusieurs étapes. Ils désireront peut-être remplacer le ou les nombres manquants par une case, un triangle ou une lettre. L'objet de cette activité est de leur permettre de s'exercer à les rédiger, sans nécessairement les résoudre. Certains pourront formuler un seul énoncé alors que d'autres devront le faire en plusieurs étapes. Par exemple, différentes formes propositionnelles peuvent représenter le problème suivant : « Jean a déboursé 27,12 $ pour acheter une affiche et 6 livres. Les livres coûtent 3,69 $ chacun. Quel est le prix de l'affiche?

Réponse possible : □ + 6 x 3,69 $ = 27,12 $.

Autre façon de représenter ce problème :
6 x 3,69 $ = △ et △ + □ = 27,12 $.

❒ Présenter des formes propositionnelles et demander aux élèves de composer un problème correspondant à chaque situation.
Le résultat de 4 x □ est supérieur à 100. Le résultat de □ x 2 est un nombre pair. Le résultat de 620 + □ est supérieur à 800.
Une fois la rédaction des problèmes terminée, animer une discussion afin de déterminer si l'énoncé se vérifie toujours ou parfois.

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

B7.1 Poser la question suivante : Si le nombre manquant dans chacun des énoncés suivants est un nombre naturel, est-il possible de dire si les énoncés se vérifient toujours ou parfois ou s'ils ne se vérifient jamais? Demander aux élèves d'expliquer leurs raisonnements.

Le résultat de 3 x □ est un nombre pair.
Le résultat de 3 x □ est un multiple de 3.
Le résultat de 3 x □ est supérieur à 500.
Le résultat de 3 x □ est égal à 0.

B7.2 Demander aux élèves de formuler trois formes propositionnelles : une qui se vérifie toujours, une qui ne se vérifie jamais et une autre qui se vérifie uniquement lorsque le carré est remplacé par une valeur spécifique.

B7.3 Mentionner que des enfants se partagent 43 bonbons et ajouter qu'il en reste un. Demander aux élèves d'écrire une forme propositionnelle permettant de trouver combien d'enfants se sont partagé les bonbons. Discuter des réponses possibles, dont la suivante : 43 ÷ □ = △ et il reste 1.

Entretien

B7.4 Demander à l'élève si le carré a une signification différente dans les deux énoncés suivants :

5+5= □
5+ □ • 15

B7.5 Présenter les formes propositionnelles suivantes et demander à l'élève d'indiquer lesquelles peuvent être résolues si le carré représente un nombre naturel. L'inviter à formuler un problème correspondant à chacun des énoncés choisis.

7,45 $ + □ = 9,22 $
45 ÷ □ = 18
76 + □ + 27 = 100
216 - □ = 44
□ x 0 = 49

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iv) utiliser les tables et les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des nombres naturels et décimaux.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B8 résoudre et composer des problèmes portant sur l'addition et la soustraction de nombres naturels ou décimaux, ou les deux;

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B8 Les élèves doivent continuer à employer l'addition et la soustraction pour résoudre des problèmes pertinents qui leur sont présentés ou qu'ils composent eux-mêmes.

Le cryptorithme, dans lequel chaque lettre représente un chiffre différent, est un exemple de problème mathématique. Pour résoudre des problèmes de ce type, les élèves doivent mettre en pratique ce qu'ils savent au sujet de l'addition et de la soustraction et effectuer de nombreux calculs. Ils peuvent aussi en composer et les présenter à la classe. La répétition de certaines lettres facilite la tâche. En voici des exemples :

Question	Résponse		Question	Résponse
ABC	(123)		AOÛT	(3 927)
+ CBD	(328)		+ MAI	(431)
EFA	(451)		MARS	(4 358)

Les élèves doivent résoudre et composer des problèmes nécessitant plusieurs étapes et comportant certaines combinaisons des quatre opérations. En leur demandant de créer leurs propres problèmes, on leur offre l'occasion d'explorer les opérations en profondeur. Il s'agit d'une habileté plus complexe qui nécessite une compréhension des concepts et qui doit être mise en pratique dans le cadre des activités de résolution de problèmes.

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

B8.1 Demander aux élèves de composer un problème portant sur une situation réelle et donnant lieu à une soustraction dont la réponse est 1 359,2.

B8.2 Demander aux élèves de composer un problème pour lequel il sera nécessaire de faire le calcul suivant : 1 000 - 385.

B8/9.1 Présenter diverses figures sur lesquelles sont inscrites les dimensions, dont certaines sont exprimées en nombres décimaux. Demander aux élèves de trouver le périmètre de chaque figure.

Exposé

B8/9.2 Distribuer des dépliants publicitaires et demander aux élèves de composer des problèmes en se basant sur l'information qu'ils y trouvent. Les inviter à présenter leurs problèmes à la classe.

B8/9.3 Fournir des données sur les ventes de divers produits réalisées au Canada atlantique. Inviter les élèves à composer des problèmes pertinents à l'aide de cette information. (*L'almanach canadien* et le réseau Internet sont des sources possibles d'information.)

Portfolio

B8.3 Présenter le problème suivant et demander aux élèves d'expliquer leurs raisonnements par écrit : On additionne tous les nombres impairs de 1 à 101, puis on soustrait tous les nombres pairs de 2 à 100. Quel résultat obtient-on?

B8/9.4 Demander aux élèves de composer des problèmes portant sur de l'argent dont la résolution se fait en plusieurs étapes et à l'aide de plus d'un type d'opération.

B8.4 Demander aux élèves de composer un problème portant sur une addition en évitant d'utiliser des expressions suggestives telles que « au total » ou « en tout ».

B8.5 Demander aux élèves de composer un problème portant sur une soustraction de nombres décimaux en évitant d'utiliser des expressions suggestives telles que « plus que » ou « moins que ».

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iv) utiliser les tables et les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des nombres naturels et décimaux.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B9 résoudre et composer des problèmes portant sur la multiplication et la division de nombres naturels ou décimaux, ou les deux.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B9 Les élèves doivent aussi se servir de façon régulière de la multiplication et de la division afin de résoudre des problèmes mathématiques qui leur sont présentés ou qu'ils composent eux-mêmes. Il faut les encourager à résoudre et à formuler des problèmes qui portent sur les diverses significations de ces deux opérations, c'est-à-dire associer :

- la multiplication à :
• des groupes identiques;
• un tableau;
• l'aire d'un rectangle;
• des combinaisons (p. ex., si l'on offre 3 saveurs de crème glacée et 2 sortes de cornets, il y a 3 x 2 combinaisons possibles);

- la division à :
• un nombre donné de groupes;
• un partage;
• une fraction.

Les salaires versés aux professionnels du sport constituent un excellent contexte pour les problèmes portant sur la multiplication et la division. Par exemple, si le salaire annuel d'un lanceur au base-ball est de 500 000 $, combien gagne-t-il par partie? par lancer?

Il est important que, parmi les problèmes présentés aux élèves ou composés par eux, certains puissent être résolus mentalement alors que d'autres nécessiteront un calcul écrit ou l'emploi de la calculatrice.

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

B9.1 Demander aux élèves de composer un problème comportant les nombres 64,2 et 3, qui sera résolu à l'aide de la division.

B8/9.1 Présenter diverses figures sur lesquelles sont inscrites les dimensions, dont certaines sont exprimées en nombres décimaux. Demander aux élèves de trouver le périmètre de chaque figure.

B9.2 Demander aux élèves de composer et de résoudre des problèmes nécessitant la division d'un nombre décimal par un nombre naturel.

Entretien

B9.3 Demander aux élèves d'expliquer comment on peut estimer le nombre de mots que renferme un livre à l'aide de la multiplication.

Exposé

B8/9.2 Distribuer des dépliants publicitaires et demander aux élèves de composer des problèmes en se basant sur l'information qu'ils y trouvent. Les inviter à présenter leurs problèmes à la classe.

B8/9.3 Fournir des données sur les ventes de divers produits réalisées au Canada atlantique. Inviter les élèves à composer des problèmes pertinents à l'aide de cette information. (*L'almanach canadien* et le réseau Internet sont des sources possibles d'information.)

Portfolio

B8/9.4 Demander aux élèves de composer des problèmes portant sur de l'argent dont la résolution se fait en plusieurs étapes et à l'aide de plus d'un type d'opération.

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

v) appliquer des méthodes d'estimation afin de prévoir la solution de problèmes pertinents portant sur des nombres naturels et décimaux et pour en vérifier la vraisemblance.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B10 estimer le résultat d'additions et de soustractions de nombres décimaux jusqu'aux millièmes.

L'enfant qui a un sens des nombres fait preuve de souplesse lorsqu'il emploie les nombres et choisit la meilleure représentation d'un nombre selon la situation. Lorsqu'il résout des problèmes, il peut choisir parmi une sélection de stratégies et d'outils - il sait reconnaître les situations dans lesquelles il doit estimer, faire un calcul écrit ou utiliser la calculatrice. Il prévoit avec exactitude le résultat d'une opération et décrit la relation entre les diverses formes des nombres. Cette facilité à utiliser les nombres va beaucoup plus loin que la simple mémorisation des algorithmes et des tables de calcul et englobe la capacité à voir si les opérations sont nécessaires et si elles ont été réalisées correctement. (Curriculum and Evaluation Standards, Addenda Series, Fifth-Grade Book, p. 8)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B10 L'estimation ne doit pas être réalisée uniquement sur demande. Les élèves devraient le faire systématiquement dans le cadre de tout calcul, et ce, qu'une réponse exacte soit exigée ou non. La maîtrise des tables de calcul et des stratégies de calcul mental est essentielle dans le cadre de l'estimation.

• L'arrondissement : Cette stratégie d'estimation est couramment utilisée pour résoudre des problèmes.

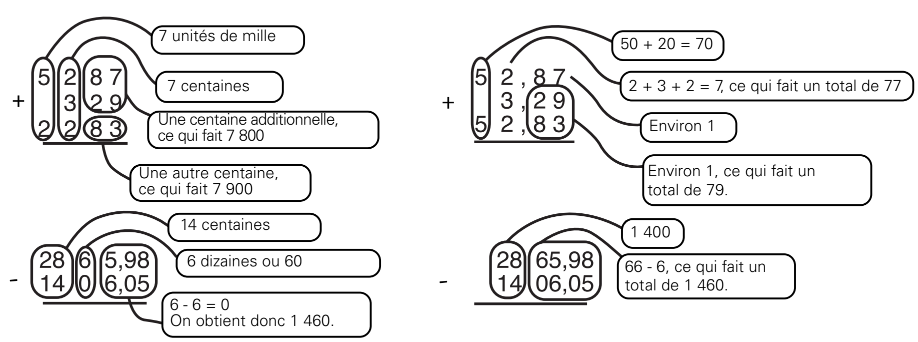
Dans le cas d'une addition : Pour trouver le résultat de 2,99 \$ + 7,98 \$ + 4,98 \$, on peut arrondir les nombres à 3 \$, 8 \$ et 5 \$, ce qui fait un total de 16 \$ (en soustrayant 5 ¢, on obtient la réponse exacte, soit 15,95 \$). Dans le cas d'une soustraction : 2 794 - 1 616 (28 centaines moins 16 centaines font 1 200). Présenter des exemples ou il est préférable d'arrondir au chiffre supérieur (ou aux chiffres supérieurs) et d'autres où il vaut mieux arrondir au chiffre inférieur (ou aux chiffres inférieurs). Par exemple, pour additionner 148 et 247, la « règle » qui consiste à arrondir au chiffre supérieur dans le cas de « 50 ou plus » ne permet pas d'obtenir une estimation valable. À ce niveau, les élèves doivent être en mesure d'estimer avec plus de précision. Il est bon de les inviter à trouver les réponses exactes et à comparer les stratégies d'estimation.

• Les nombres compatibles : Cette stratégie consiste à regrouper des nombres de façon à obtenir 10, 100 ou 1 000. Ainsi, la réponse du problème ci-dessus peut être estimée de la façon illustrée.

$3{,}97 + \underbrace{86 + 16}_{100} + 6{,}04 + \underbrace{97{,}085}_{100} + \underbrace{25 + 72}_{100} = 310$

(3,97 + 6,04 : 10)

• La stratégie des premiers chiffres : C'est souvent la meilleure stratégie. Il s'agit de faire une estimation des chiffres placés à la gauche du nombre, puis de tenir compte des autres chiffres, par exemple en les regroupant (on obtient une centaine en additionnant 24 et 73) ou en poursuivant la stratégie des premiers chiffres. Dans les exemples ci-dessous, la stratégie des premiers chiffres peut prendre différentes formes, dont les suivantes :



RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

B10.1 Mentionner qu'on estime à 48 le résultat de □ 2,89 + □ 7,17. Demander aux élèves d'inscrire dans les cases trois paires de chiffres qui permettent d'obtenir ce résultat approximatif.

B10.2 Demander aux élèves de composer un problème portant sur une addition dans le cadre duquel il serait approprié de ne pas tenir compte des trois chiffres placés après la virgule décimale au moment d'estimer le résultat. Les inviter à donner un exemple pour lequel il serait important de tenir compte de la partie décimale au moment d'estimer la somme.

Entretien

B10.3 Demander à l'élève d'estimer le résultat de 13,240 - 1,972. L'inviter à nommer deux autres soustractions pour lesquelles on pourrait proposer la même différence approximative.

B10.4 Présenter les opérations ci-dessous et demander à l'élève d'expliquer comment il s'y prendrait pour estimer les résultats :

24,3 + 39,16 + 75,03 + 62,2 998,201 - 249,6

Portfolio

B10.5 Inviter les élèves à consulter le dépliant publicitaire d'un marché d'alimentation et leur demander d'y trouver au moins 8 articles dont le coût total est d'environ 20 $, sans dépasser ce montant. Ils devront prendre en note les articles sélectionnés, estimer le total, puis expliquer leurs estimations.

B10.6 Mentionner que Simon utilise toujours la « règle de l'arrondissement ». Demander aux élèves de lui écrire afin de tenter de le convaincre de considérer l'emploi d'autres approches.

B10.7 Demander aux élèves d'estimer le total de leurs achats ou des achats effectués par leurs parents au marché d'alimentation. Les inviter à rédiger un compte rendu des stratégies employées et de leurs progrès en matière d'estimation.

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

v) appliquer des méthodes d'estimation afin de prévoir la solution de problèmes pertinents portant sur des nombres naturels et décimaux et pour en vérifier la vraisemblance.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B11 estimer le résultat de la multiplication et de la division de deux nombres naturels;

B12 estimer le résultat de la multiplication et de la division d'un nombre décimal par un nombre naturel à un chiffre.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B11/B12 Les élèves doivent continuer à employer diverses stratégies d'estimation dans le cadre de problèmes portant sur la multiplication et la division.

• L'arrondissement : Certains points sont à considérer au moment d'arrondir en vue d'estimer le résultat d'une multiplication. Si l'un des facteurs compte un seul chiffre, il faut examiner l'autre facteur attentivement. Par exemple, pour estimer le résultat de 8 x 693, il est beaucoup plus précis d'arrondir 693 à 700 et de multiplier ce nombre par 8 que de multiplier 10 par 700. Explorer aussi la méthode qui consiste à arrondir l'un des facteurs au nombre supérieur et l'autre, au nombre inférieur, même si cela n'est pas conforme à la « règle habituelle ». Ainsi, pour estimer le résultat de 77 x 35, comparer les résultats de 80 x 30 et de 80 x 40 à la réponse exacte, qui est 2 695. On peut aussi trouver des nombres compatibles pour arrondir en vue d'estimer un quotient. Ainsi, on peut associer 4 719 ÷ 6 à 4 800 ÷ 6 et 3 308 ÷ 78 à 3 200 ÷ 80.

• La stratégie des premiers chiffres : Examiner d'abord le chiffre de gauche, qui occupe la valeur de position la plus élevée. Par exemple, le résultat approximatif de 8 x 823,24 est 6 400 (soit 8 x 800). Pour obtenir une réponse plus précise, tenir compte des chiffres occupant les autres positions (p. ex. ajouter 200 à l'estimation, soit 8 x 25, ce qui permet d'obtenir un produit approximatif de 6 600). Pour estimer le résultat d'une division comptant un diviseur à deux chiffres, les élèves peuvent arrondir suffisamment de façon à obtenir un diviseur à un chiffre. Par exemple, 7 843 ÷ 30 correspond approximativement à 750 dizaines divisées par 3 dizaines. Il suffit donc de diviser 750 par 3. En outre, il peut parfois être utile de doubler le dividende et le diviseur pour estimer un quotient. Ainsi, 2 223,89 ÷ 5 correspond à 4 448 ÷ 10, soit environ 445. Il est important que les élèves comprennent que la part de chacun ne change pas lorsque deux fois plus de personnes se partagent deux fois plus d'éléments. Il serait inapproprié de simplement présenter la règle.

❒ Inviter les élèves à jouer au jeu des nombres cibles en se servant de toutes les opérations. Par exemple, dans le cas de la multiplication, ils devront entrer un nombre de départ dans leurs calculatrices, appuyer sur la touche « x » , entrer un facteur approximatif, puis appuyer sur la touche « = » afin d'obtenir le produit, qui devra être compris entre les nombres cibles. Un système de pointage peut être établi par les joueurs.

Nombre de départ	Nombres cibles
12	550 - 630
48	2 500 - 2 700
126	1 000 - 1 100

Dans le cas de la division, ils devront entrer un nombre de départ dans leurs calculatrices, appuyer sur la touche « ÷ », entrer un diviseur approximatif, puis appuyer sur la touche « = ».

Nombre de départ	Nombres cibles
135	5 - 6
278,4	7 - 8
12,26	23 - 25

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

B12.1 Demander aux élèves d'estimer la longueur en mètres d'une coccinelle et d'une chenille, puis les inviter à calculer, à l'aide de leurs estimations, à quel point 10 chenilles sont plus longues que 10 coccinelles.

Entretien

B12.2 Demander à l'élève d'estimer le coût de 6 paquets de fromage qui se vendent 3,49 $ chacun.

B12.3 Mentionner que Jacques a estimé à 7 $ le coût total de trois paquets de gommes à mâcher et de quatre sacs de croustilles qui se vendent 0,79 ¢ chacun, alors que Mélanie a estimé ce coût à 5,60 $. Demander à l'élève d'expliquer comment, à son avis, chaque estimation a été déterminée et l'inviter à préciser laquelle est la plus juste.

B11.1 Mentionner que le résultat de $\square$ 834 ÷ 6 est d'environ 300. Demander à l'élève d'indiquer quel nombre devrait être inscrit dans la case.

B11.2 Mentionner que, après avoir multiplié un nombre à trois chiffres par un nombre à un chiffre, on obtient environ 1 000. Demander à l'élève de nommer trois multiplications possibles.

B11.3 Demander à l'élève d'estimer le résultat de la division d'un nombre entre 300 et 400 par un nombre entre 60 et 70.

B11.4 Mentionner que 72 élèves peuvent monter à bord d'un autobus. Demander à l'élève d'expliquer comment estimer le nombre d'autobus nécessaire pour transporter 3 000 élèves.

Portfolio

B11.5 Présenter l'approche utilisée par Suzanne pour estimer le résultat de 4 598 ÷ 36, qui consiste à remplacer par 0 tous les chiffres, à l'exception des premiers chiffres de chaque nombre. Comme 4 000 ÷ 30 égale environ 130, sa réponse approximative est 130. Demander aux élèves de commenter cette approche et les inviter à justifier leurs conclusions à l'aide d'exemples.

B11/12.1 Demander aux élèves d'écrire un texte à l'intention d'un camarade qui était absent en raison d'une opération chirurgicale afin de lui expliquer le travail réalisé en classe en matière d'estimation.

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

vi) sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans des situations données (y compris le calcul mental, le calcul écrit et l'utilisation d'outils technologiques).

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B13 calculer mentalement certains produits avec facilité.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B13 Le calcul mental doit permettre d'obtenir une réponse exacte plutôt qu'une estimation. Les élèves de la 5e année doivent disposer de diverses stratégies de calcul mental. Il est important de comprendre que ces stratégies s'élaborent et s'améliorent au fil des ans grâce à des exercices réalisés de façon régulière. Le calcul mental doit donc faire partie de l'enseignement du calcul depuis les premières années de l'élémentaire jusqu'au cycle intermédiaire. En outre, dans le contexte de la résolution de problèmes, le partage des stratégies de calcul est essentiel.

Les élèves doivent réaliser de façon régulière les types suivants de calculs mentaux portant sur les multiplications, puis en discuter :

- La multiplication de deux nombres à un chiffre, c.-à-d. les tables de multiplication.

- La multiplication par 10, 100 et 1 000.

- La multiplication des premiers chiffres des multiples des puissances de 10 (p. ex. dans le cas de 30 x 400, le raisonnement est le suivant : En multipliant des dizaines et des centaines, on obtient des milliers. Combien y a-t-il de milliers? 3 x 4, soit 12 000.)

- La multiplication dans laquelle les nombres sont réarrangés de façon à faciliter le calcul mental, p. ex. 25 x 40 peut être présenté comme 25 x 4 x 10 (ou 100 x 10), 4 x 16, comme 2 x 4 x 8 (16 ÷ 2) ou 2 x 32. Il s'agit de la stratégie du double et de la demie.

- La multiplication qui se prête bien à l'utilisation de la stratégie des premiers chiffres. Par exemple, 3 x 2 326 correspond à 3 x 2 000 + 3 x 300 + 3 x 20 + 3 x 6, ou 6 960 + 18 = 6 978. Il arrive souvent que cette stratégie soit quelque peu modifiée. Ainsi, dans le cas de l'exemple ci-dessus, le raisonnement pourrait être le suivant : 3 x 2000 + 3 + 300 + 3 x 25 + 3, soit 6 975 + 3 = 6 978.

- La multiplication dans laquelle l'un des facteurs se termine par « 9 » (ou même « 8 »). Dans ce cas, on peut utiliser une stratégie de compensation (c.-à-d. en multipliant par le multiple de 10 suivant et en soustrayant afin de trouver le produit). Par exemple, pour multiplier 39 par 7, le raisonnement est le suivant : « 7 multiplié par 40 égale 280, mais il faut soustraire 7 de 280, car il n'y avait que 39 fois 7, ce qui donne un produit de 273 ». Dans le cas de 49 x 24, le raisonnement est le suivant : « 50 x 24, ou 100 x 12, soit 1 200. Il faut ensuite soustraire 24, ce qui donne une réponse de 1 176 ». Pour que les élèves puissent réaliser mentalement un tel calcul, ils doivent comprendre l'opération en cause, connaître les tables de calcul et être en mesure de reconnaître des nombres compatibles tels que 24 et 76, qui ont été utilisés dans le présent exemple.

Lorsqu'ils ont à réaliser un calcul mental, les élèves doivent choisir une stratégie qu'ils comprennent et qui est efficace.

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Entretien

B13.1 Mentionner que, lorsqu'on a demandé à Karine de calculer le résultat de 36 x 11, elle a dit que 360 + 36 = 396. Demander à l'élève d'expliquer son raisonnement.

B13.2 Mentionner que, pour multiplier 25 par 84 mentalement, Stéphanie a trouvé le résultat de 100 x 21. Demander à l'élève si cette méthode permet d'obtenir la réponse exacte et, si c'est le cas, l'inviter à l'expliquer. Lui demander de donner d'autres exemples pour lesquels cette stratégie serait efficace.

B13.3 Poser la question suivante : Comment pourrait-on facilement calculer mentalement le produit de 2 x 57 x 5?

B13.4 Poser la question suivante : Pourquoi est-il facile de calculer mentalement les résultats suivants?

48 x 20
50 x 86
242 ÷ 2

B13.5 Mentionner ceci : Sonia achète 24 canettes de boisson gazeuse en prévision de la fête qu'elle organise. Leur prix est de 0,89 $ pour 2 canettes, auquel il faut ajouter un dépôt de 5 ¢ par canette. La caissière lui dit que le total s'élève à 35,90 $. Demander à l'élève d'indiquer si ce montant semble exact, puis l'inviter à expliquer son raisonnement. Lui demander ensuite d'indiquer une façon de calculer mentalement le coût total.

B13.6 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi Line a multiplié 11 par 30 pour trouver le résultat de 22 x 15.

B13.7 Mentionner que Marc dit préférer appliquer la stratégie des premiers chiffres pour calculer mentalement le résultat de 2 x 244 et de 3 x 325 plutôt que d'utiliser une calculatrice ou de faire un calcul écrit. Demander aux élèves d'expliquer comment Marc s'y prend.

Portfolio

B13.8 Demander aux élèves de noter les occasions où ils utilisent des stratégies de calcul mental dans la vie quotidienne, puis les inviter à rédiger un texte sur ces expériences.

B13.9 Demander aux élèves de dresser une liste des stratégies de calcul mental dont ils se servent régulièrement.

B13.10 Demander aux élèves d'expliquer comment multiplier mentalement un nombre à un chiffre par 99, puis l'inviter à donner des exemples.

Ressources suggérées

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

vi) sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans des situations données (y compris le calcul mental, le calcul écrit et l'utilisation d'outils technologiques).

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

B14 diviser mentalement au besoin;

B15 multiplier mentalement des nombres naturels par 0,1, 0,01 et 0,001.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B14 Les élèves devraient résoudre mentalement les divisions suivantes de façon régulière :

- les divisions comprises dans les tables de division ou la division d'un nombre à deux chiffres par un nombre à un chiffre (p. ex. 56 ÷ 8, 75 ÷ 3);
- la division par 10, 100 ou 1 000.

La division par une puissance de 10 occasionne une « réduction » uniforme des milliers, des centaines, des dizaines, des unités, etc. (p. ex. la division par 10 signifie que chaque 10 devient 1, chaque 100 devient 10, chaque 1 000 devient 100, chaque 1 devient 0,1 et ainsi de suite). On peut le montrer à l'aide du matériel de base dix. En outre, si l'on divise par 100, chaque 100 devient 1, chaque 10 devient 0,1 et chaque 1 devient 0,01. Il serait approprié de réaliser de courtes activités de calcul mental en présentant des opérations telles que 453 ÷ 100, 617 ÷ 10, 213 ÷ 1 000.

On a souvent recours à la multiplication lorsqu'on calcule un quotient mentalement. Par exemple, pour diviser 60 par 12, on peut se demander quel nombre, multiplié par 12, permet d'obtenir 60. Si une combinaison de stratégies doit être employée, comme dans le cas de 920 ÷ 40, le raisonnement est le suivant : 20 groupes de 40 font 800. Il y a un reste de 120, ce qui représente 3 groupes additionnels de 40, ce qui fait un total de 23 groupes.

Les élèves doivent pouvoir résoudre mentalement des divisions dont le diviseur est un multiple de 10 et le dividende, un multiple du diviseur, par exemple 1 400 ÷ 70. Il est important qu'ils voient la relation qui existe entre la multiplication et la division. Ainsi, dans l'exemple ci-dessus, ils doivent se demander quel nombre, multiplié par 70, permet d'obtenir 1 400.

B15 Les élèves doivent établir un rapport entre la multiplication par 0,1, 0,01, et 0,001 et la division par 10, 100 et 1 000. Pour les aider à comprendre, il peut être utile de leur rappeler que la multiplication indique le nombre de groupes d'un élément quelconque. Par conséquent, comme 2 fois un nombre signifie 2 groupes de ce nombre, 0,1 fois un nombre signifie un dixième de ce nombre.

Une autre approche repose sur la régularité suivante :

1 000 x 4 = 4 000
100 x 4 = 400
10 x 4 = 40
1 x 4 = 4

Le premier nombre est successivement divisé par 10 et il en est de même du produit. Par conséquent, il est évident que 0,1 x 4 = 0,4, 0,01 x 4 = 0,04 et 0,001 x 4 = 0,004.

En outre, il est important qu'ils comprennent et emploient le vocabulaire des valeurs de position expliqué précédemment et qu'ils évitent d'utiliser des expressions telles que « on ajoute deux zéros lorsqu'on multiplie par 100 » et « on déplace la virgule décimale de une position vers la gauche lorsqu'on divise par 10 ».

RAP B: L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

B15.1 Inviter les élèves à afficher le nombre 3 452 sur leurs calculatrices et leur demander de prévoir combien de fois ils devront appuyer sur les touches « x », « 0,1 » et « = » pour obtenir un nombre inférieur à 1. Les inviter à vérifier leurs prévisions.

Interrogation papier-crayon

B14.1 Demander aux élèves de remplir les cases ci-dessous de façon à ce que l'énoncé se vérifie.

$$(345 \div 10 = \square \div 100)$$

Entretien

B15.2 Mentionner que le nombre 178 est multiplié par 0,01. Demander à l'élève d'indiquer quel chiffre occupera la position des dixièmes, puis l'inviter à expliquer pourquoi.

B14.2 Mentionner que, après avoir divisé un certain nombre par 10, on obtient 45,95. Demander à l'élève d'indiquer quel aurait été le résultat si ce nombre avait été divisé par 100, puis par 1 000.

B14.3 Demander à l'élève de mentionner une façon rapide de diviser un nombre par 2, puis de diviser le résultat par 5. L'inviter à donner d'autres exemples pour lesquels l'emploi de cette stratégie serait approprié.

B15.3 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi, lorsqu'on multiple un nombre par 0,01, le produit est toujours inférieur à ce nombre.

B15.4 Mentionner ce qui suit : Le dixième des élèves de l'école apportent leur repas. Jean dit qu'il diviserait pour trouver le nombre d'élèves en question. Samuel n'est pas d'accord et affirme qu'il faudrait multiplier. Quant à Jolène, elle affirme que les deux ont raison. Demander à l'élève d'indiquer qui a choisi une bonne stratégie et l'inviter à expliquer pourquoi.

Exposé

B14.4 Inviter les élèves à dresser une liste des stratégies permettant de résoudre mentalement des divisions.

Ressources suggérées

Les régularités et les relations

Résultat d'apprentissage du programme C

L'élève explorera, reconnaîtra, représentera et appliquera des régularités et des relations, à la fois de façon formelle et informelle.

RAP C : L'élève explorera, reconnaîtra, représentera et appliquera des régularités et des relations, à la fois de façon formelle et informelle.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *décrire, continuer et construire une grande diversité de régularités et de relations afin de représenter et de résoudre des problèmes portant sur des situations réelles et des concepts mathématiques.*

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

C1 se servir des régularités fondées sur les valeurs de position pour approfondir sa compréhension de la représentation des nombres jusqu'aux millions;

C2 reconnaître et expliquer la régularité de la division par 10, 100 et 1 000 et de la multiplication par 0,1, 0,01 et 0,001;

C3 résoudre des problèmes à l'aide de régularités.

Les exercices réalisés précédemment en matière de régularités ont permis aux élèves d'améliorer leur compréhension de base des mathématiques. L'examen de régularités additionnelles favorise le développement et le perfectionnement de leurs habiletés mathématiques et leur permet de décrire, de continuer, de créer, d'analyser et de prévoir des suites de façon avertie. (Curriculum and Evaluation Standards, Addenda Series, Fifth-Grade Book, p. 1)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

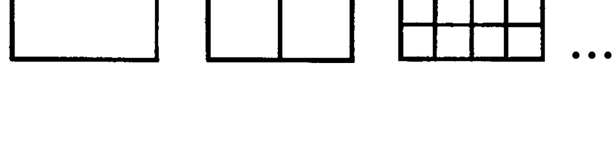
C1 Les élèves ont déjà appris que les nombres sont représentés par groupes de 3 (c.-à-d. les unités, les dizaines et les centaines, puis les unités, les dizaines et les centaines de mille). Ce concept doit maintenant être élargi pour comprendre le groupe de nombres suivant (les unités, les dizaines et les centaines de millions).

C2 Ils doivent pouvoir reconnaître et expliquer la régularité de la division par 10, 100 et 1 000 et de la multiplication par 0,1, 0,01 et 0,001. Lorsqu'on présente ces multiplications et ces divisions pour la première fois, il n'est pas recommandé d'enseigner la « règle » du déplacement de la virgule décimale vers la droite ou la gauche en comptant les espaces. La régularité qui est dégagée montre que, à la suite de la division ou de la multiplication, les chiffres occupent les positions appropriées. Par exemple, dans le cas de la division par 100, le chiffre des centaines devient celui des unités et tous les autres chiffres se déplacent en conséquence. Il important que les élèves comprennent les raisons de ces régularités. Leur demander d'expliquer ces régularités ainsi que la signification des opérations. Il faut qu'ils comprennent, par exemple, que le résultat de 2 341 x 0,001 correspond à un millième de 2 341 et que cette opération peut être considérée comme une division.

2 341 ÷ 10 = 234,1	2 341 x 0,1 = 234,1
2 341 ÷ 100 = 23,41	2 341 x 0,01 = 23,41
2 341 ÷ 1 000 = 2,341	2 341 x 0,001 = 2,341

C3 Un grand nombre de problèmes faciles à résoudre à l'aide des régularités conviennent aux élèves de la 5e année. En voici des exemples :

- ❐ Trouvez le résultat de 9 x 999 à l'aide de la régularité suivante :
  2 x 999
  3 x 999
  4 x 999
- ❐ Si l'on continuait à diviser le carré de la façon indiquée ci-dessous, combien de sections compterait la dixième illustration?



RAP C : L'élève explorera, reconnaîtra, représentera et appliquera des régularités et des relations, à la fois de façon formelle et informelle.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

C3.1 Mentionner que l'on obtient 2 sections en pliant une feuille de papier 1 fois et que, lorsqu'on la plie 2 fois, on en obtient 4. Demander aux élèves d'examiner le nombre de sections que l'on obtient en la pliant 3 fois et 4 fois, puis les inviter à prévoir le nombre de sections résultant de 5 plis. Ils devront ensuite vérifier leurs prévisions et expliquer comment prévoir le nombre de sections que l'on obtiendrait en pliant la feuille 8 fois, s'il était possible de le faire.

Interrogation papier-crayon

C3.2 Demander aux élèves de prévoir les nombres composant les deux prochaines rangées.

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1

C3.3 Demander aux élèves de calculer les produits suivants, de dégager la règle et de s'en servir pour prévoir le résultat de 1 111 x 2 222.

1 x 2 =
11 x 22 =
111 x 222 =

Leur demander d'indiquer si la régularité est la même dans le cas des multiplications suivantes : 1 x 3
11 x 33
111 x 333

Entretien

C1.1 Demander à l'élève de fabriquer un tapis valeur de position allant jusqu'aux centaines de millions. Lui demander d'expliquer ce que signifie le groupement des positions par trois.

C2.1 Mentionner que, après avoir divisé un nombre par 100, on obtient un résultat de 427,4. Demander à l'élève d'expliquer pourquoi on peut affirmer que le chiffre « 3 » ne pouvait occuper la position des unités dans le nombre de départ.

C2.2 Demander à l'élève de préciser ce qu'il sait sur chacune des multiplications ci-dessous sans les résoudre : 4 567 x 0,1
4 567 x 0,01
4 567 x 0,001

C2.3 Mentionner que Jean affirme que l'on obtient toujours une réponse plus grande après avoir multiplié. Inviter l'élève à commenter cette observation.

Ressources suggérées

RAP C : L'élève explorera, reconnaîtra, représentera et appliquera des régularités et des relations, à la fois de façon formelle et informelle.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

ii) explorer l'incidence de la modification d'un élément d'une relation sur un autre.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

C4 réarranger les facteurs afin de simplifier une multiplication;

C5 reconnaître et expliquer l'incidence de la modification d'un facteur sur un produit ou un quotient;

C6 prévoir l'incidence de la modification de l'unité SI sur la mesure;

C7 modifier les dimensions d'un rectangle sans changer l'aire.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

C4/C5 Les élèves devraient comprendre que le réarrangement des facteurs permet souvent de simplifier la multiplication. Par exemple, il semble beaucoup plus difficile de résoudre 28 x 250 que 7 x 1 000, bien que ces deux opérations soient équivalentes. Lorsqu'on divise l'un des facteurs par 4 ou que l'on calcule le $\frac{1}{4}$ de celui-ci et que l'on multiplie l'autre facteur par 4, le total demeure inchangé. En d'autres mots, lorsqu'on divise l'un des facteurs et que l'on multiplie l'autre facteur par le même nombre, on obtient la même réponse.

Un élève pourrait aussi avoir le raisonnement suivant : « 28 x 1 000 font 28 000, mais 250 ne représente que le quart de 1 000. Donc, la réponse est un quart de 28 000, soit 7 000. » Cette stratégie est particulièrement utile lorsque les nombres correspondent à la demie ou au quart de 10, de 100 et de 1 000 (p. ex. 2,5, 5, 25, 50, 250 et 500).

C6 Les élèves doivent comprendre que le fait d'employer une unité plus petite augmente le nombre de ces unités et que plus l'unité est grande, plus le nombre utilisé pour exprimer la mesure est petit. Cela leur permet d'associer 28 cm à 0,28 m plutôt qu'à 2 800 m, vu qu'un mètre est plus long qu'un centimètre, et 352 m à 352 000 mm plutôt qu'à 0,352 mm, vu qu'un millimètre est plus petit qu'un mètre.

C7 L'une des caractéristiques du carré considéré comme rectangle spécial que l'on peut explorer avec les élèves est la suivante : pour des rectangles d'une aire donnée, c'est celui qui a le plus petit périmètre. Ces derniers doivent comprendre qu'un grand nombre de rectangles peuvent avoir la même aire et que, lorsque c'est le cas, une longueur plus grande est alors associée à une largeur plus petite. En fait, ils remarqueront peut-être que si l'une des dimensions est multipliée par un nombre donné, l'autre dimension doit nécessairement être divisée par ce même nombre pour que l'aire demeure inchangée. À ce niveau, un examen guidé de divers exemples est la meilleure façon d'assurer la compréhension de cette relation.

❒ Inviter les élèves groupés par deux à trouver autant de rectangles qu'ils le peuvent qui ont une aire de 64 m^2. Leur demander de les illustrer sur du papier quadrillé et de préciser lequel présente les dimensions les plus appropriées pour une chambre à coucher. Ils devront ensuite justifier leurs choix.

RAP C : L'élève explorera, reconnaîtra, représentera et appliquera des régularités et des relations, à la fois de façon formelle et informelle.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

C7.1 Demander aux élèves de montrer, à l'aide de carreaux, que lorsqu'on réduit de moitié la longueur d'un rectangle et que l'on double sa largeur, l'aire demeure inchangée.

Interrogation papier-crayon

C5.1 Dans chaque cas, demander aux élèves d'indiquer de combien le second produit est plus grand que le premier.

44 x 25 et 44 x 100
75 x 20 et 75 x 100
10 x 70 et 90 x 70
3 x 100 et 12 x 250

Entretien

C6.1 Demander à l'élève de préciser si chacun des nombres suivants augmentera ou diminuera à la suite de la modification de l'unité de mesure :

Conversion de 0,04 m en centimètres;
Conversion de 3,02 cm en mètres;
Conversion de 0,002 L en millilitres;
Conversion de 2,005 km en mètres.

C4.1 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi le résultat de 320 x 500 correspond à la moitié de 320 000.

C5.2 Demander à l'élève de préciser si 5 600 ÷ 5 correspond au double ou à la moitié de 5 600 ÷ 10, puis l'inviter à expliquer pourquoi.

C4.2 Poser les questions suivantes : En quoi le fait de multiplier 44 par 100 t'aide-t-il à trouver le résultat de 44 x 25? Que dois-tu faire ensuite pour trouver la réponse? Existe-t-il une autre façon de résoudre mentalement 44 x 25?

Portfolio

C4.3 Demander aux élèves d'examiner l'exercice ci-dessous réalisé avec la calculatrice afin d'expliquer le procédé en cause. Les inviter à en dégager une règle et à noter leurs constatations.

Entrer un nombre à un chiffre dans la calculatrice.
Multiplier ce nombre par 7.
Multiplier la réponse par 143.

Ressources suggérées

RAP C : L'élève explorera, reconnaîtra, représentera et appliquera des régularités et des relations, à la fois de façon formelle et informelle.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

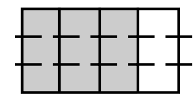
iii) représenter de diverses façons des régularités et des relations mathématiques (y compris au moyen de règles, de tableaux et de diagrammes à une et à deux dimensions).

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

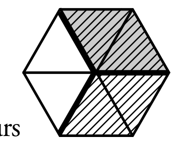
C8 montrer qu'il comprend que la relation de multiplication entre les numérateurs et les dénominateurs est constante dans le cas des fractions équivalentes.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

C8 Les élèves ont déjà appris que l'on peut trouver des fractions équivalentes en divisant ou en groupant de façon uniforme les parties fractionnaires qui composent un tout.



Par exemple, après avoir divisé chaque quart en 3 sections, ils sont en mesure d'observer que $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$.



En outre, en groupant les sixièmes par 2, ils observent que $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$.

En construisant un tableau de fractions équivalentes, ils peuvent observer que la relation de multiplication entre les numérateurs et les dénominateurs de ces fractions est constante. Ils sont aussi en mesure de remarquer que, lorsque la différence entre les numérateurs de fractions équivalentes est constante, il en est de même de la différence entre les dénominateurs.

Exemple :

Différentes façons de nommer $\frac{1}{2}$:
a) Le dénominateur est toujours le double du numérateur.
b) Pour chaque augmentation de 1 unité du numérateur, on observe une augmentation de 2 unités du dénominateur.

Numérateur	1	2	3	4	5	6	7
Dénominateur	2	4	6	8	10	12	14

Différentes façons de nommer $\frac{1}{3}$:
a) Le dénominateur est toujours le triple du numérateur.
b) Pour chaque augmentation de 1 unité du numérateur, on observe une augmentation de 3 unités du dénominateur.

Numérateur	1	2	3	4	5	6	7
Dénominateur	3	6	9	12	15	18	21

Certains élèves sauront reconnaître la relation de multiplication entre le numérateur et le dénominateur de fractions ayant un numérateur autre que 1. Par exemple, le dénominateur de chacune des fractions équivalant à $\frac{2}{3}$ correspond à une fois et demie le numérateur. Ils observeront peut-être aussi que toute augmentation de 2 unités du numérateur est accompagnée d'une augmentation de 3 unités du dénominateur.

Les élèves seraient peut-être intéressés à observer ce qui se produit lorsqu'on place les coordonnées correspondant aux numérateurs et aux dénominateurs de fractions équivalentes dans le plan cartésien. Ainsi, ils noteront que les points se situent sur une droite.

RAP C : L'élève explorera, reconnaîtra, représentera et appliquera des régularités et des relations, à la fois de façon formelle et informelle.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

C8.1 Demander aux élèves de faire un tableau ou un diagramme afin d'illustrer les fractions équivalentes à $\frac{3}{4}$.

C8.2 Demander aux élèves de faire des tableaux illustrant les fractions équivalentes à $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ et à $\frac{1}{4}$ dont les numérateurs sont 2, 3, 4, 5 et 6. Leur demander de prévoir dans quel tableau le nombre 60 paraîtrait le premier au dénominateur si les suites étaient continuées, puis les inviter à expliquer pourquoi.

Interrogation papier-crayon

C8.3 Demander aux élèves d'inscrire les nombres manquants dans le tableau de fractions équivalentes.

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

C8.4 Demander aux élèves d'insérer les nombres 2, 4, 4, 5, 12, 20 et 40 aux bons emplacements dans les tables de fractions équivalentes ci-dessous.

Numérateur	1		3	
Dénominateur	4	8		16

Numérateur	2		8	16
Dénominateur		10		

Entretien

C8.5 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi $\frac{2\frac{1}{2}}{5}$ est une autre façon de nommer $\frac{1}{2}$ et $\frac{2}{4}$.

C8.6 Présenter le tableau de fractions équivalentes suivant.

Numérateur	2	4	8	16	32
Dénominateur	5	10	20	40	80

Demander à l'élève d'expliquer pourquoi le numérateur augmente moins vite que le dénominateur.

Portfolio

C8.7 Présenter des pages sur lesquelles sont tracés huit rectangles congruents. Demander aux élèves de noircir de la même façon les $\frac{3}{4}$ de chaque rectangle. Les inviter à laisser un rectangle tel quel et à diviser les autres de différentes façons afin d'illustrer sept fractions équivalentes à $\frac{3}{4}$.

Ressources suggérées

RAP C : L'élève explorera, reconnaîtra, représentera et appliquera des régularités et des relations, à la fois de façon formelle et informelle.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iii) représenter de diverses façons des régularités et des relations mathématiques (y compris au moyen de règles, de tableaux et de diagrammes à une et à deux dimensions).

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

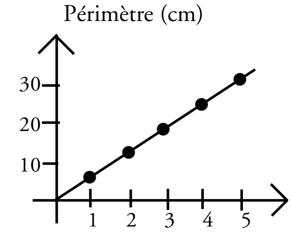
C9 représenter des relations entre des mesures à l'aide de tableaux et de diagrammes à deux dimensions.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

C9 Lorsque les élèves explorent les notions de périmètre, d'aire et de volume, il est bon qu'ils représentent certaines de ces données sous forme de tableaux et de diagrammes. De telles représentations leur permettent de faire des inférences au sujet des données.

Supposons, par exemple, qu'ils examinent le périmètre d'hexagones réguliers pour diverses mesures des côtés. Ils peuvent inscrire les données dans un tableau et faire le diagramme correspondant, tel qu'illustré ci-dessous.

Mesure du côté (en cm)	1	2	3	4	5	6	7
Périmètre (en cm)	6	12	18	24	30	36	42



À l'aide de l'une ou l'autre de ces représentations, il est facile de constater, par exemple, qu'un hexagone régulier dont les côtés mesurent 5,5 cm a un périmètre de 33 cm.

Voici d'autres types de diagrammes fondés sur les mesures :
- l'aire d'un carré pour diverses mesures des côtés;
- le volume d'un cube pour diverses mesures des arêtes;
- l'aire d'un rectangle (d'une longueur de 10 cm) pour diverses largeurs.

Les élèves peuvent comparer les périmètres de divers rectangles (ayant une aire de 24 unités carrées) en fonction de la largeur, puis observer la réduction et l'augmentation du périmètre.

	Rectangles ayant une aire de 24 unités carrées							
Largeur (en cm)	1	2	3	4	6	8	12	24
Autre côté (en cm)	24	12	8	6	4	3	2	1
Périmètre (en cm)	50	28	22	20	20	22	28	50

Ils peuvent aussi comparer les aires de divers rectangles (ayant un périmètre de 24 unités) en fonction de la largeur, puis observer l'augmentation et la réduction de l'aire.

	Rectangles ayant un périmètre de 24 unités										
Largeur (en cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Longueur (en cm)	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Aire (en cm^2)	11	20	27	32	35	36	35	32	27	20	11

RAP C : L'élève explorera, reconnaîtra, représentera et appliquera des régularités et des relations, à la fois de façon formelle et informelle.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

C9.1 Distribuer des cubes Multilink et demander aux élèves de construire des cubes de différentes dimensions. Les inviter à inscrire la mesure des arêtes et le volume dans un tableau, puis à représenter cette information sous forme de diagramme. Leur demander ensuite de prévoir le volume d'un cube dont l'arête mesure 2,5 unités.

C9.2 Distribuer des carreaux. Demander aux élèves de construire des rectangles qui ont tous une largeur de deux carrés mais dont les longueurs sont différentes. Les inviter à noter le périmètre et l'aire de chaque rectangle dans un tableau et à trouver toute régularité qui se dégage des données.

Interrogation papier-crayon

C9.3 Demander aux élèves de faire un diagramme illustrant la relation entre la mesure du côté d'un carré, exprimée en centimètres, et son aire, exprimée en centimètres carrés. Les inviter à déterminer l'aire d'un carré dont le côté mesure 5,5 cm à l'aide de ce diagramme.

C9.4 Demander aux élèves d'explorer la relation entre l'aire de différents rectangles et l'aire des rectangles obtenus en doublant les dimensions. Exemple :

Longueur (en cm)	1	3	5	6	
Largeur (en cm)	4	4	6	6	
Aire (en cm^2)	4				
Double de la longueur (en cm)	2				
Double de la largeur (en cm)	8				
Nouvelle aire (en cm^2)					

Entretien

C9.5 Demander à l'élève de préciser l'incidence sur l'aire d'un rectangle d'une augmentation de une unité de la longueur, la largeur demeurant inchangée.

C9.6 Demander à l'élève de parler de la relation qui existe entre les figures décrites par ces mesures.

Longueur (en cm)	16	8	4	2
Largeur (en cm)	4	2	1	0,5

C9.7 Présenter le tableau suivant et demander à l'élève de parler des figures qui y sont décrites.

Mesure du côté (en cm)	1	2	3	4	5
Périmètre (en cm)	4	8	12	16	20

Ressources suggérées

Les figures et l’espace

Résultat d’apprentissage du programme D

L’élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *étendre sa compréhension des mesures et de leurs propriétés aux notions de volume, de température, de périmètre et d'angle.*

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

D1 résoudre des problèmes simples portant sur le périmètre de polygones;

D2 calculer l'aire de figures irrégulières.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D1 Les élèves doivent comprendre que le périmètre représente la longueur de la frontière d'un objet ou d'une figure. Il se peut qu'ils observent qu'il est particulièrement facile de calculer le périmètre de certaines figures. Par exemple,

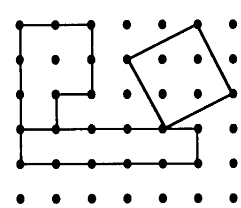
- le périmètre d'un triangle équilatéral correspond à 3 fois la mesure du côté;
- le périmètre d'un carré correspond à 4 fois la mesure du côté;
- le périmètre d'un rectangle correspond au double de la somme de la longueur et de la largeur.

❒ Distribuer des bouts de ficelle identiques dont les extrémités sont jointes. Demander aux élèves d'en faire différents polygones sur du papier quadrillé, dont ils devront estimer l'aire. Les inviter à déterminer laquelle de ces figures semble avoir la plus grande aire pour le périmètre donné.

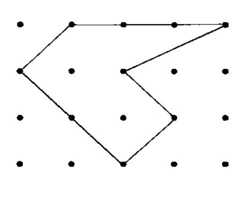
D2 Les élèves peuvent utiliser des transparents quadrillés et des géoplans pour calculer l'aire de diverses figures qu'ils observent autour d'eux (p. ex. la forme des mains, des pieds, d'une feuille, etc.).

❒ Ils peuvent construire des figures sur un géoplan et demander à leurs camarades de calculer l'aire.
On peut calculer une aire exprimée en mètres carrés en la comparant à une section de un mètre carré. Les élèves peuvent aussi représenter une aire plus grande exprimée en mètres carrés ou en kilomètres carrés par un dessin à l'échelle dans lequel, par exemple, 1 cm représente 1 m ou 1 km.

❒ Leur demander de trouver, sur un géoplan, le plus grand nombre de figures possible ayant une aire donnée, par exemple 5 unités carrées :



Pour déterminer l'aire du polygone illustré à droite, ils observeront peut-être qu'il est formé de 2 unités carrées complètes et de 5 moitiés de carré ($2\frac{1}{2}$ unités carrées), soit $4\frac{1}{2}$ unités carrées, auxquelles il faut ajouter le triangle de la partie supérieure droite formé par les diagonales de 2 carrés, qui correspond à une autre unité carrée. On a donc un total de $5\frac{1}{2}$ unités carrées. Les inviter à trouver une autre façon de calculer l'aire de cette figure.



RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

D1.1 Demander aux élèves de tracer trois polygones différents ayant le même périmètre.

D2.1 Inviter les élèves à se servir de papier à points pour comparer l'aire des rectangles ayant les dimensions suivantes :

2 cm x 3 cm, 4 cm x 3 cm, 6 cm x 3 cm.

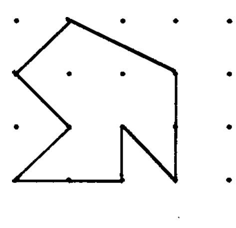
Leur demander d'indiquer ce qu'ils observent. Ils devront ensuite donner les dimensions d'un autre rectangle faisant partie de cette suite.

Entretien

D1.2 Mentionner que le côté le plus long d'un triangle mesure 10 cm. Poser la question suivante : Pourquoi le périmètre est-il nécessairement plus grand que 20 cm?

D1.3 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi le périmètre de rectangles dont les côtés correspondent à des nombres naturels est toujours exprimé par un nombre pair.

D2.2 Présenter une figure (telle que celle qui est illustrée ci-dessous) construite sur un géoplan ou tracée sur du papier à points. Demander à l'élève de calculer l'aire de cette figure, puis l'inviter à expliquer son calcul.



Activité

D2.3 Organiser des activités dans lesquelles les élèves doivent associer des périmètres à des aires. Par exemple, distribuer des ensembles de 24 carreaux de couleur aux élèves groupés par deux et leur demander de construire différentes figures ayant une aire de 24 unités carrées mais des périmètres différents. Les inviter à trouver une façon de prendre en note les figures construites et les périmètres correspondants. Poser les questions suivantes : Quelle figure a le plus grand périmètre? Laquelle a le plus petit périmètre? (Inviter les élèves à s'entendre sur les règles qui régissent la formation des figures. Par exemple, ils peuvent se poser les questions suivantes : Peut-il y avoir d'autres figures que des rectangles? Chaque carreau doit-il avoir un côté complet en commun avec un autre?)

Ressources suggérées

RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *étendre sa compréhension des mesures et de leurs propriétés aux notions de volume, de température, de périmètre et d'angle.*

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

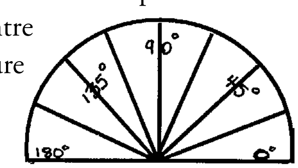
D3 déterminer la mesure d'un angle droit et d'angles aigus et obtus.

L'objet de l'entretien est de permettre de découvrir le mode de raisonnement mathématique de l'élève. Par conséquent, il faut laisser se manifester les idées contradictoires liées aux concepts mathématiques. (Mathematics Assessment, éd. Stenmark, NCTM, 1991, p. 29)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D3 Les élèves ont souvent de la difficulté à déterminer la mesure d'un angle. Cela est dû au fait que les degrés sont des unités très petites et que, sur la plupart des rapporteurs, deux échelles sont inscrites, soit une dans le sens des aiguilles d'une montre et l'autre en sens inverse. Avant de commencer à utiliser un vrai rapporteur, il est bon qu'ils passent des pièces triangulaires graduées en unités non normalisées, présentées en 4e année, à un rapporteur intermédiaire. En outre, il est possible de réduire considérablement les problèmes liés à la mesure des angles en les invitant à fabriquer eux-mêmes leurs rapporteurs.

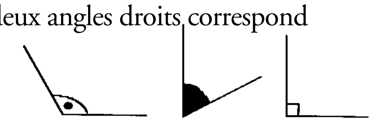
Présenter des figures semi-circulaires découpées dans du papier calque ou du papier construction. (Le papier calque permet de voir le sommet et le côté de l'angle, ce qui facilite la mesure.) Demander aux élèves de plier le demi-cercle en deux afin de former un angle droit ou un coin carré. Expliquer que l'on mesure les angles en degrés et ajouter qu'un angle droit correspond à 90 de ces degrés. L'angle obtenu à la suite de ce pli est donc nommé un angle de 90°. Les inviter à plier de nouveau leur pièce de papier et à trouver et à nommer la grandeur des angles qu'ils obtiennent. Un pli additionnel permettra d'obtenir des angles à mi-chemin entre 0° et 45° et 45° et 90°. Animer une discussion sur la mesure de ces plis et sur la façon dont on peut s'en servir pour estimer la grandeur des angles.



Une fois qu'ils se sont exercés à estimer (se reporter au RAA D7) et à calculer la mesure des angles à l'aide de rapporteurs qu'ils ont fabriqués eux-mêmes, on peut leur présenter un vrai rapporteur. (Certains préfèrent utiliser un rapporteur sur lequel les degrés sont inscrits en sens inverse uniquement avant de se servir d'un rapporteur habituel. Consulter l'exemple illustré à la page suivante. On peut fabriquer ces rapporteurs à l'aide de transparents.) Toutefois, avant de calculer la grandeur d'un angle à l'aide d'un rapporteur, ils doivent être en mesure de l'estimer à 5 ou 10 degrés près, ce qui facilitera grandement la lecture du rapporteur.

Les élèves ont déjà classifié les angles en angles droits, aigus et obtus, selon leur aspect général. Ils doivent maintenant comprendre les faits suivants :

- un angle droit mesure 90°;
- une ligne droite résultant de la réunion de deux angles droits correspond à 180°;
- un angle aigu mesure moins de 90°;
- un angle obtus mesure entre 90° et 180°.



RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

D3.1 Demander aux élèves de tracer un angle aigu inférieur à la moitié d'un angle droit.

D3.2 Demander aux élèves de tracer une figure ayant un nombre impair d'angles droits.

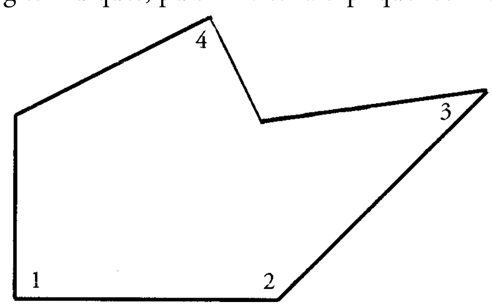
Interrogation papier-crayon

D3.3 Demander aux élèves de tracer une figure ayant deux angles obtus et trois angles aigus, puis les inviter à mesurer deux de ces angles.

Entretien

D3.4 Demander à l'élève d'indiquer les endroits où il observe des angles obtus dans la classe.

D3.5 Présenter le schéma ci-dessous et demander à l'élève de nommer et de mesurer les angles indiqués, puis l'inviter à expliquer son raisonnement.



D3.6 Poser la question suivante : Selon toi, pourquoi y a-t-il davantage d'angles droits que d'angles aigus ou obtus autour de nous?

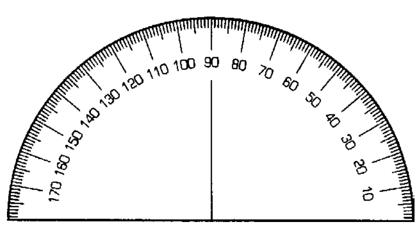
Portfolio

D3.7 Demander aux élèves de tracer le croquis d'une pièce dans laquelle les meubles n'ont aucun angle droit. Les inviter à rédiger un texte énumérant les avantages et les désavantages de leurs créations.

OU

Les inviter à composer une annonce publicitaire, dans laquelle ils expliqueront la supériorité de leurs créations par rapport aux meubles conventionnels.

Exemple de rapporteur



Ressources suggérées

RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

ii) communiquer au moyen d'unités normalisées, comprendre les rapports qui existent entre les unités SI courantes (p. ex. mm, cm, m, km), et sélectionner les unités appropriées dans des situations données.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

D4 faire preuve de sa compréhension du rapport qui existe entre certaines unités SI.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D4 Les élèves doivent comprendre que :
- 1 mètre correspond à 10 dm, à 100 cm et à 1 000 mm;
- 1 km correspond à 1 000 m;
- 1 litre correspond à 1 000 mL;
- 1 gramme correspond à 1 000 mg;
- 1 kg correspond à 1 000 g.

Ils se serviront de ces rapports pour renommer des mesures lorsqu'ils les compareront.

❒ Présenter un texte bref décrivant les mesures de divers objets de la classe et demander aux élèves d'y insérer les unités appropriées. Exemple : La table mesure 1 524 ___ de long. Sur cette table, il y a un crayon qui mesure 0,17 ___ .

❒ Animer une discussion sur l'échelle (métrique) d'une carte du Canada. Inviter les élèves à réfléchir sur la façon dont la carte changerait à la suite de la modification de l'échelle (p. ex. si 100 km étaient représentés par 1cm, 1 mm ou 1 dm).

❒ Leur demander d'examiner divers contenants individuels de leurs boissons favorites (boisson gazeuse, jus, lait, etc.) et les inviter à prévoir à quelle portion d'un contenant de 1 litre chacun correspond. Ils devront ensuite vérifier leurs affirmations.

Il est important de les aider à construire des images mentales de diverses unités de mesure normalisées. Pour leur permettre de s'exercer à estimer, on peut leur présenter des activités telles que la suivante :

Montrer, à l'aide des mains ou des bras, ce que représentent :

73 centimètres	14 millimètres
4 décimètres	0,001 kilomètre

Il peut leur être utile de penser à leurs règles ainsi qu'à un mètre rigide ou aux blocs de base dix lorsqu'ils estiment des longueurs. La plupart des règles, qui mesurent 30 cm (300 mm) de long, sont de bons points de repère. Ainsi, 62 cm correspondent approximativement à la longueur de 2 règles.

❒ Aligner une série de récipients et demander aux élèves lequel correspond à chacune des quantités suivantes :

3 000 millilitres	2 litres
500 millilitres	0,45 litre

❒ Leur demander d'associer des objets à des cartes sur lesquelles sont inscrites des masses. Dans certains cas, exprimer différemment la masse d'un même objet (p. ex. 1,5 kg et 1 500 g).

Il faut les amener à estimer les mesures avant de les calculer à l'aide d'un instrument de mesure.

RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

D4.1 Demander aux élèves de montrer, avec leurs doigts ou leurs bras, ce que représentent les longueurs suivantes :

550 mm, 68 cm, 0,025 m et 4,5 dm.

Les inviter à exprimer chacune de ces mesures d'une autre façon.

Interrogation papier-crayon

D4.2 Demander aux élèves de déterminer le temps requis pour parcourir à la marche une distance de 1 000 000 millimètres.

D4.3 Demander aux élèves d'ajouter les unités métriques appropriées dans les espaces ci-dessous. Les inviter à trouver le plus grand nombre de solutions possible.

1000 _____ = 1 _____

D4.4 Demander aux élèves d'exprimer 2,3 dm à l'aide d'autres unités métriques.

Entretien

D4.5 Demander à l'élève d'indiquer s'il est possible de parcourir une distance de 0,001 km à la marche en une minute, puis l'inviter à expliquer son raisonnement.

D4.6 Poser les questions suivantes : Lorsqu'on convertit des mètres en centimètres, la valeur numérique est-elle augmentée ou réduite? Pourquoi?

D4.7 Présenter divers contenants et demander à l'élève de trouver celui qui peut probablement contenir 500 ml. L'inviter à justifier son choix.

D4.8 Demander à l'élève de donner les dimensions d'une cage convenant à un animal de 50 000 mg.

Ressources suggérées

RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iv) élaborer et appliquer des règles et des procédés de mesure (au moyen de représentations concrètes et graphiques).

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

D5 élaborer des formules exprimant l'aire et le périmètre de carrés et de rectangles.

L'élaboration de formules de l'aire représente une occasion idéale d'adhérer à l'esprit des normes du NCTM. Premièrement, une approche fondée sur la résolution de problèmes peut amener une participation valable des élèves et aider ces derniers à comprendre que les mathématiques consistent en une démarche de raisonnement. Deuxièmement, les liens mathématiques peuvent être clairement observés. (Elementary School Mathematics, p. 313)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D5 Il est important d'offrir aux élèves maintes occasions d'élaborer leurs propres formules du périmètre et de l'aire de rectangles. (Ne pas oublier que le carré est un rectangle spécial.)

Ils doivent élucider la notion de l'aire d'un rectangle (c.-à-d. l'étendue de sa surface) en réalisant des exercices avec du matériel divers. Il ne faut pas la présenter uniquement comme une formule (c.-à-d. la multiplication de la longueur par la largeur, soit A = L x l).

Lorsqu'ils examinent la longueur de la frontière d'un rectangle, ils énoncent leurs propres formules du périmètre, par exemple L + l + L + l, 2(L + l) et 2L + 2l.

La raison qui justifie une telle méthode pédagogique est son pragmatisme. En effet, il est plus difficile de retenir des notions qui n'ont pas été assimilées à l'intérieur d'un cadre conceptuel.

❒ Les élèves peuvent résoudre le problème suivant en groupes de deux : On désire déterminer la quantité de clôture requise pour construire un enclos pour un chien, dont la longueur sera le double de la largeur. Quelles peuvent être les dimensions de cet enclos? Comment peut-on calculer le périmètre sans additionner chaque segment? En outre, on désire recouvrir le sol de l'enclos de pavés carrés. Combien en faudra-t-il (et quelles seront leurs dimensions)? Les inviter à trouver une façon d'effectuer ce calcul sans compter les pavés un à un.

RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

D5.1 Demander aux élèves de comparer le périmètre de divers polygones réguliers à la longueur de leurs diagonales.

Interrogation papier-crayon

D5.2 Mentionner qu'un parallélogramme a un périmètre de 42 cm. Demander aux élèves de le tracer.

D5.3 Mentionner qu'un carré a un périmètre de 38 cm. Poser la question suivante : Combien mesurent ses côtés?

Entretien

D5.4 Mentionner que la longueur d'un rectangle est augmentée de 1 unité et que sa largeur est diminuée de 1 unité. Poser les questions suivantes : Quel effet cela a-t-il sur le périmètre? sur l'aire?

D5.5 Le nombre qui décrit le périmètre d'un polygone peut-il être inférieur à celui qui décrit son aire?

D5.6 Mentionner que l'aire d'une surface est calculée en centimètres carrés et en mètres carrés. Poser les questions suivantes : Quelle mesure sera la plus grande? Pourquoi?

D5.7 Poser la question suivante : Combien de planchettes de base dix peuvent être disposés sur une surface de un mètre carré?

Portfolio

D5.8 Poser la question suivante : Pouvez-vous indiquer un objet quelconque dans la classe ayant une aire de 4 dm^2? Inviter les élèves à expliquer leurs choix.

D5.9 Mentionner que l'aire d'une classe est de 600 m^2 et que son périmètre mesure 100 m. Poser la question suivante : Quelles en sont les dimensions?

D5.10 Demander à chaque élève de calculer la quantité de tapis nécessaire pour couvrir le sol d'une pièce de sa maison. Lui demander ensuite de tracer un plan indiquant l'emplacement des meubles. Poser la question suivante : Quelle section du plan est occupée par les meubles?

Ressources suggérées

RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iii) estimer des mesures, appliquer les notions de mesure et mettre en pratique ses habiletés dans des situations pertinentes, et sélectionner et utiliser les outils et les unités appropriés.

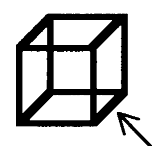
RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

D6 résoudre des problèmes simples portant sur le volume et la capacité.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D6 Il est important que les élèves comprennent la différence entre le volume (la mesure de l'espace occupé par un objet à trois dimensions) et la capacité (la quantité que peut contenir un récipient). Les unités de volume qu'ils verront généralement seront exprimées en centimètres cubes (cm^3), en décimètres cubes (dm^3) et en mètres cubes (m^3), alors que les unités de capacité seront des millilitres (mL) et des litres (L). Les unités de capacité sont habituellement associées aux mesures des liquides (p. ex. des litres de lait, de jus ou d'essence).

Il est bon que les élèves établissent leurs propres étalons pour les unités de mesure, ce qui leur permet de faire un lien entre les unités (p. ex. le petit cube de l'ensemble de base dix correspond à 1 cm^3 et il contiendrait 1 ml, alors que le gros cube correspond à 1 dm^3 et il contiendrait 1 L). Les élèves doivent comprendre qu'un centimètre cube et un mètre cube correspondent aux dimensions d'un cube dont les côtés mesurent respectivement 1 cm et 1 m. S'ils explorent la taille d'un million à l'aide des blocs de base dix (se reporter au RAA A6) et qu'ils construisent un mètre cube avec des mètres rigides, ils arriveront à développer une bonne image mentale de ce que représente 1 m^3.



En outre, ils devraient pouvoir déterminer quelle unité de volume ou de capacité est la plus appropriée dans diverses situations.

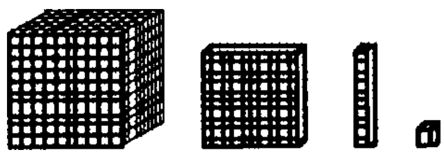
- ❐ Inscrire diverses situations au tableau (p. ex. prendre du sirop contre la toux, acheter de l'essence, trouver une boîte dans laquelle placer un collier, construire une boîte pour envoyer une bicyclette, recevoir un vaccin antigrippal). Demander aux élèves de choisir l'unité de mesure appropriée dans chaque cas. Les inviter à comparer leurs réponses et à justifier leurs choix.
- ❐ Leur demander de calculer le volume de petits prismes à base rectangulaire en comptant le nombre de cubes nécessaire pour en faire une reproduction exacte.
- ❐ Inviter des groupes d'élèves à examiner la capacité de divers contenants de boisson afin de déterminer quel format est le plus courant. Ils peuvent noter leurs constatations sous forme de diagramme ou de tableau, puis les présenter à la classe.
- ❐ Demander aux élèves de construire plusieurs structures différentes ayant chacune un volume de 60 cm^3 à l'aide des blocs de base dix. Ils construiront probablement des figures irrégulières et des prismes réguliers. Cet exercice offrira une occasion de discuter de la façon de calculer le volume de figures composées qui sont de forme irrégulière.

RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

D6.1 Demander aux élèves de calculer le volume de chacun des blocs de base dix, soit le volume des pièces suivantes :



Interrogation papier-crayon

D6.2 Mentionner qu'un récipient contient 1,5 L de liquide. Demander aux élèves d'indiquer s'il est assez grand pour faire du jus d'orange s'il faut ajouter 3 boîtes d'eau à une boîte de concentré de 355 ml.

Entretien

D6.3 Demander à l'élève d'expliquer comment on pourrait estimer une quantité d'eau de 750 ml à l'aide d'un carton à lait de 1 L.

D6.4 Demander à l'élève d'estimer la mesure de la classe en mètres cubes, puis l'inviter à expliquer comment il a déterminé son estimation.

D6.5 Mentionner que l'on a besoin d'une boîte ayant un volume de 4 000 centimètres cubes afin d'emballer un cadeau. Poser la question suivante : Quel pourrait être ce cadeau?

Ressources suggérées

RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

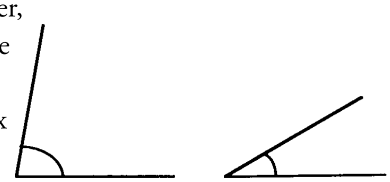
iii) estimer des mesures, appliquer les notions de mesure et mettre en pratique ses habiletés dans des situations pertinentes, et sélectionner et utiliser les outils et les unités appropriés.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

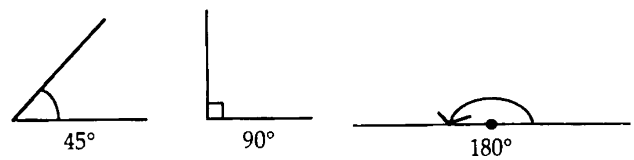
D7 estimer la grandeur d'un angle en degrés.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D7 Les élèves doivent être en mesure d'estimer, avec une marge d'erreur raisonnable, la mesure d'un angle exprimée en degrés. Par exemple, ils doivent pouvoir déterminer lequel des deux angles illustrés à droite a la mesure la plus près de 30° et estimer la grandeur de l'autre.



Afin de pouvoir estimer de façon appropriée, ils doivent connaître au moins les angles suivants :



- ❐ Distribuer des nettoie-pipe que les élèves pourront plier afin d'en faire des angles. Leur demander de faire un angle d'environ 30°. Les inviter à comparer leurs angles à ceux de leurs camarades. Présenter un angle de 30° sur le rétroprojecteur et leur demander de comparer leurs angles à l'image projetée. Poursuivre ainsi avec d'autres angles.

On peut aussi fabriquer des angles avec des Geostrips et des pailles. Avec le temps, les différents exercices réalisés permettront aux élèves d'acquérir de bonnes habiletés d'estimation. L'objectif est de pouvoir estimer la mesure d'un angle avec une marge d'erreur de 5° à 10°.

- ❐ Une fois qu'ils peuvent estimer la grandeur des angles, leur demander d'écrire les nombres de 1 à 10 sous forme de colonne dans leurs cahiers. Leur montrer 10 angles, un à la fois, et les inviter à estimer la grandeur de ces angles et à noter leurs estimations. Présenter des angles ayant différentes orientations et dont les côtés sont de longueurs variées. Par la suite, revoir leur travail et les inviter à partager les stratégies utilisées. Reprendre cette activité quelques jours plus tard et noter toute amélioration.
- ❐ Si l'on dispose d'un ordinateur et du langage Logo, on peut organiser un jeu dans lequel un cercle est placé de façon aléatoire. Il faut alors indiquer l'angle et la distance du lancer de façon à ce que la tortue atteigne la cible. Chaque élève peut tenter de frapper la cible en un certain nombre d'essais.

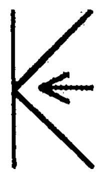
RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

D7.1 Demander aux élèves d'estimer la grandeur des différents angles observés sur les blocs-formes, puis les inviter à les mesurer à l'aide des rapporteurs qu'ils ont fabriqués.

D7.2 Demander aux élèves d'estimer la grandeur des angles observés sur différentes lettres de l'alphabet écrites en caractère d'imprimerie.



D7.3 Grouper les élèves par deux. L'un d'eux fera un angle, puis il invitera son camarade à en estimer la grandeur. Ils vérifieront ensuite à l'aide de leurs rapporteurs.

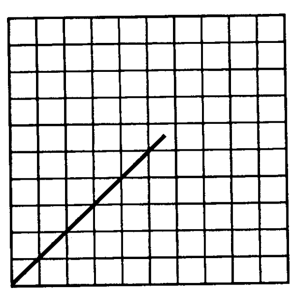
Interrogation papier-crayon

D7.4 Demander aux élèves de tracer des angles d'environ 45° et 135°.

D7.5 Présenter un angle de 60° en mentionnant sa grandeur. Demander aux élèves de tracer un angle qui correspond environ à la demie de celui-ci, etc.

Entretien

D7.6 Présenter le schéma ci-dessous et demander à l'élève d'expliquer pourquoi il est facile d'affirmer qu'il correspond à 45°.



D7.7 Présenter un angle de 135° et mentionner qu'une personne affirme qu'il s'agit d'un angle de 45°. Demander à l'élève d'expliquer la raison d'une telle erreur.

D7.8 Poser les questions suivantes : Quelles grandeurs d'angle as-tu de la facilité à estimer? Pourquoi?

D7.9 Présenter une pièce triangulaire formant un angle de 80° et demander à l'élève d'estimer la grandeur de cet angle.

Ressources suggérées

RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iii) estimer des mesures, appliquer les notions de mesure et mettre en pratique ses habiletés dans des situations pertinentes, et sélectionner et utiliser les outils et les unités appropriés.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

D8 déterminer quelle unité est appropriée dans une situation donnée et résoudre des problèmes portant sur la longueur et l'aire.

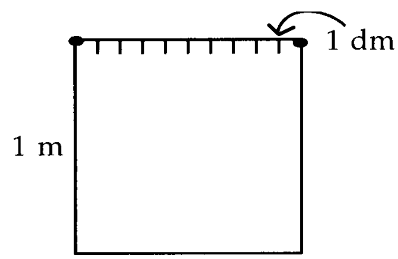
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D8 Les élèves doivent bien connaître les trois unités normalisées servant à mesurer l'aire, soit le centimètre carré, le mètre carré et le kilomètre carré. Ils doivent aussi comprendre que chacune de ces unités représente l'étendue de la surface d'un carré dont les côtés mesurent respectivement 1 cm, 1 m et 1 km.

Ils doivent être en mesure de déterminer quelle unité est la plus appropriée pour calculer des aires données (p. ex. celle d'un timbre-poste, d'un champ ou d'une classe) et avoir une idée de ce que représentent des aires telles que 100 cm^2 et 1 000 cm^2.

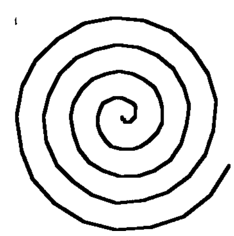
Ils doivent aussi pouvoir exprimer une aire au moyen d'unités de mesure normalisées, en utilisant des décimales au besoin. (Par exemple, l'aire d'un livre peut être de 348,5 cm^2.)

En outre, il peut leur être utile d'observer le nombre d'unités requises pour créer une autre unité. Ainsi, 100 dm^2 correspondent à un mètre carré, vu que 10 dm correspondent à un mètre.



Ils peuvent résoudre et composer des problèmes portant sur diverses mesures utilisées dans la vie de tous les jours. De façon idéale, certains problèmes porteront sur des mesures spécifiques (p. ex. l'aire ou la longueur) alors que d'autres combineront différentes mesures. En voici des exemples :

- ❒ Le périmètre d'un rectangle mesure 18 cm et son aire est de 20 cm^2. Quelles sont les dimensions de ce rectangle?
- ❒ Une corde mesurant 1,2 m de long est placée en forme de spirale. Quelle aire couvre-t-elle?



Une façon intéressante de déterminer la longueur d'un fil métallique mis en boule est de comparer sa masse à celle d'un segment de ce fil. Par exemple, si le fil roulé a une masse de 36 g et qu'un segment de 10 cm de ce même fil a une masse de 3,4 g, la boule de fil contient un peu plus de 1 m de fil.

RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

D8.1 Demander aux élèves de dessiner le plan d'une maison sur du papier quadrillé au centimètre, chaque centimètre carré correspondant à un mètre carré. Ils devront calculer l'aire et le périmètre de chaque pièce. Animer une discussion sur la façon dont l'emploi des formules appropriées facilite ces calculs.

D8.2 Mentionner que les élèves de la 5e année ont décidé de vendre des carrés de sucre à la crème de 3 cm sur 3 cm. Poser la question suivante : Comment déterminerez-vous les dimensions des différentes pièces de carton sur lesquelles ils pourront placer 12 carrés disposés en une couche?

Entretien

D8.3 Mentionner que Karine affirme que l'on peut trouver le périmètre d'un rectangle à l'aide de la formule (L + l) x 2, mais que Mathieu dit qu'il faut plutôt utiliser la formule suivante : (L x 2) + (l x 2). Poser les questions suivantes : Qui a raison? Pourquoi? Existe-t-il une autre façon de calculer le périmètre d'un rectangle?

D8.4 Mentionner que Marianne affirme pouvoir trouver la longueur d'un rectangle lorsque la largeur et l'aire sont données. Demander à l'élève d'indiquer si cela est possible et l'inviter à fournir une explication.

D8.5 Demander à l'élève de préciser ce qu'il sait à propos d'un rectangle ayant une longueur de 12 cm et une aire de 144 centimètres carrés.

D8.6 Mentionner qu'une figure a une aire de 24 unités carrées et une longueur de 6 unités. Poser la question suivante : Comment peux-tu trouver la largeur de cette figure?

Exposé

D8.7 Demander aux élèves groupés par deux d'élaborer une stratégie visant à déterminer combien il en coûterait pour couvrir le sol de la classe de tapis. Les inviter à présenter leurs stratégies à leurs camarades.

Ressources suggérées

Les figures et l'espace

Résultat d'apprentissage du programme E

L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *reconnaître, dessiner et construire des représentations concrètes de figures géométriques;*

iv) *résoudre des problèmes au moyen de relations géométriques et en faisant appel au raisonnement de nature spatiale.*

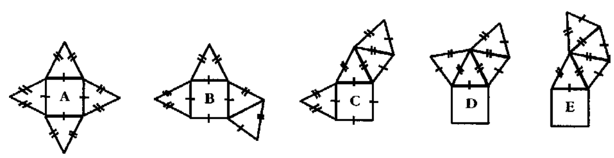
RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

E1 tracer les développements de divers prismes et pyramides.

Il est un peu plus difficile mais peut-être encore plus important de construire des solides ou des figures à trois dimensions que des figures à deux dimensions. La reproduction d'une figure à trois dimensions constitue une façon informelle de connaître et de comprendre cette figure de façon intuitive en rapport avec les parties qui la composent. (Elementary and Middle School Mathematics, p. 355)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E1 Au cours des années précédentes, les élèves ont découpé et assemblé des développements de prismes et de pyramides préparés à l'avance. Ils doivent maintenant examiner et tracer divers développements de ces figures. Pour ce faire, ils traceront les faces[1], découperont les développements et les appliqueront sur les figures à trois dimensions. Voici, par exemple, des développements possibles d'une pyramide à base carrée :



Nota : Un développement n'est pas différent s'il résulte de la réflexion ou de la rotation d'un autre.

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

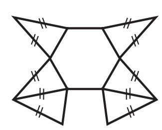
Performance

E1.1 Grouper les élèves par quatre et leur remettre un prisme et une pyramide à base triangulaire ainsi qu'un prisme et une pyramide à base carrée. Chaque élève trace le développement de l'une de ces figures en faisant rouler celle-ci, puis le découpe. Ils discutent ensuite des autres développements possibles pour chacune des figures et assignent la tâche de réaliser certains de ces développements.

E1.2 Demander aux élèves de tracer tous les développements possibles d'une pyramide à base triangulaire dont toutes les faces sont des triangles équilatéraux. Refaire cet exercice avec une pyramide dont la base est un triangle équilatéral et les faces, des triangles isocèles. Poser les questions suivantes : Avez-vous obtenu davantage de développements dans l'un des cas? À votre avis, pourquoi en est-il ainsi?

E1.3 Distribuer des prismes ou des pyramides et du papier d'emballage. Demander aux élèves de tracer le développement de la figure en faisant rouler celle-ci, puis les inviter à le découper et à l'appliquer sur la figure afin de vérifier l'exactitude de leur travail. Retirer le papier de la figure, découper une face du développement, puis leur demander d'indiquer les endroits où elle pourrait être ajoutée de façon à former d'autres développements. La recoller avec du ruban adhésif, puis vérifier. Activité d'enrichissement : Si l'on utilise du papier quadrillé au centimètre, c'est une bonne occasion de faire un lien avec l'aire d'une figure à trois dimensions.

E1.4 Demander aux élèves de prévoir si l'illustration ci-contre représente un développement, la découper afin de vérifier leurs affirmations, puis y apporter toute modification nécessaire de façon à en faire un vrai développement.



Entretien

E1.5 Présenter le développement d'une figure à trois dimensions. Demander à l'élève de décrire la façon de le plier afin de former la figure, puis l'inviter à nommer cette figure.

Ressources suggérées

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) reconnaître, dessiner et construire des représentations concrètes de figures géométriques;

iv) résoudre des problèmes au moyen de relations géométriques et en faisant appel au raisonnement de nature spatiale.

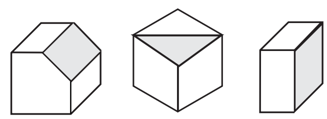
RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

E2 reconnaître, décrire et représenter les diverses coupes de cubes et de prismes à base rectangulaire.

Il est un peu plus difficile mais peut-être encore plus important de construire des solides ou des figures à trois dimensions que des figures à deux dimensions. La reproduction d'une figure à trois dimensions constitue une façon informelle de connaître et de comprendre cette figure de façon intuitive en rapport avec les parties qui la composent. (Elementary and Middle School Mathematics, p. 355)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E2 Lorsqu'on pratique une coupe rectiligne sur une figure à trois dimensions, on obtient une figure à deux dimensions. Par exemple, on peut couper un cube de façon à produire, entre autres, les figures suivantes :



Les élèves devraient examiner les coupes rectilignes pratiquées de façon parallèle et oblique (non parallèle) par rapport aux faces et celles commençant à un sommet ou à différents points le long des arêtes du prisme. Le matériel suivant peut être utilisé : pâte à modeler, styromousse, fromage, carrés au chocolat ou carrés aux céréales de grains de riz. Les coupes peuvent être réalisées au moyen d'une corde à piano ou d'un tranche-fromage. L'utilisation d'un couteau doit être réservée à l'enseignant.

Les élèves devraient tenter de prévoir la forme qui résultera de la coupe, puis vérifier leurs prévisions. Le fait de placer un élastique à l'endroit où la figure sera coupée peut aider certains à se représenter mentalement le résultat de la coupe.

Si l'on dispose de géoblocs, on peut construire divers exemples de cubes et de prismes à base carrée et rectangulaire. De cette façon, on peut montrer le résultat de certaines coupes rectilignes, sans devoir couper les prismes.

[1] Il s'agit de placer la figure à trois dimensions sur une feuille de papier, puis d'en tracer le contour. Après l'avoir fait rouler de façon à ce qu'elle repose sur une autre face, on trace le contour de celle-ci, en prenant soin de rattacher les faces l'une à l'autre. On continue ainsi jusqu'à ce que toutes les faces aient été reproduites.

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

E2.1 Retrancher la partie supérieure d'un carton à lait de 1 L de façon à obtenir un prisme à base carrée. Le remplir à moitié d'eau. Demander aux élèves d'incliner la boîte de différentes façons et les inviter à examiner les formes que prend la surface de l'eau. Ils devront ensuite dessiner les figures observées et faire le lien avec les formes produites par les coupes rectilignes d'un prisme à base carrée. (On peut aussi se servir d'un cube de plastique transparent.)

E2.2 Demander aux élèves de pratiquer trois coupes rectilignes différentes dans un cube de pâte à modeler. Ils devront d'abord tenter de se représenter mentalement les formes qui résulteront de ces coupes.

E2.3 Demander aux élèves de tracer la figure que l'on obtiendrait si l'on coupait le coin d'un prisme à base rectangulaire.

Ressources suggérées

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *reconnaître, dessiner et construire des représentations concrètes de figures géométriques;*

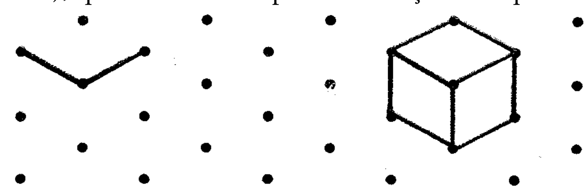
iv) *résoudre des problèmes au moyen de relations géométriques et en faisant appel au raisonnement de nature spatiale.*

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

E3 réaliser et interpréter des dessins isométriques représentant des structures faites de cubes.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

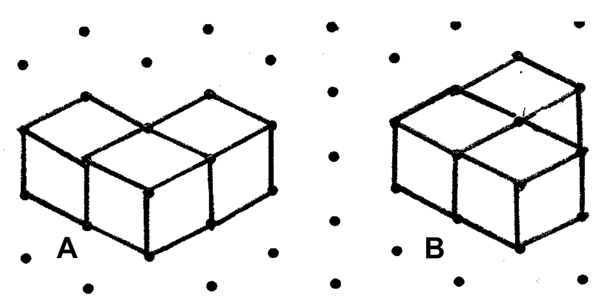
E3 Pour réaliser ces dessins, il faudra du papier isométrique (triangulaire), qui devra être disposé de la façon indiquée ci-dessous :



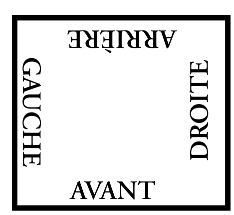
Il est intéressant de noter que, bien que l'angle tracé mesure 120°, il apparaît comme un angle de 90° une fois le cube dessiné (consulter l'illustration ci-dessus). Cela est un autre exemple de la constance perceptive dans le cadre de la visualisation spatiale.

Dans un dessin isométrique, un objet est toujours présenté dans une position oblique (avant droite ou gauche ou arrière droite ou gauche), jamais de face.

❒ Commencer avec une structure simple (comme l'illustration A ci-dessous). Demander aux élèves de la reproduire avec trois cubes et de la dessiner. Ils devraient d'abord dessiner le cube le plus rapproché (celui du devant), puis les deux autres qui lui sont rattachés. Il s'agit de la vue avant gauche. Demander aux élèves de faire pivoter leurs structures de façon à voir la partie avant droite (illustration B), puis les inviter à la dessiner. Ils devront encore commencer par tracer le cube le plus rapproché (celui du devant), puis celui qui y est rattaché et, finalement, le troisième. (Il faudra tracer ce cube avec soin, car seule une face et demie est visible!)



Il peut être utile aux élèves de déposer leurs structures sur une page (illustrée ci-contre) afin de pouvoir les placer à la position désirée (p. ex. vue avant droite) lorsqu'ils les tracent.



RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

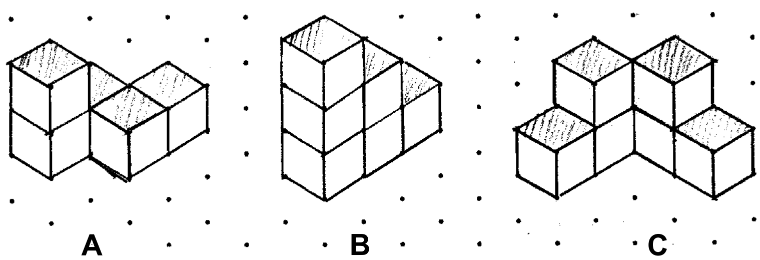
Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

E3.1 Demander aux élèves de fabriquer une tour avec trois cubes, puis les inviter à en faire le dessin isométrique. Après avoir fait pivoter leurs structures, ils devront faire le dessin isométrique des vues avant gauche et avant droite.

E3.2 Demander aux élèves de faire une forme en T avec cinq cubes, puis les inviter à faire quatre dessins isométriques différents de celle-ci.

E3.3 Demander aux élèves de reproduire les structures suivantes avec des cubes. Mentionner que, sur ces dessins isométriques, elles sont vues de l'avant gauche. Les inviter à faire les dessins isométriques de ces structures vues de l'avant droite.



E3.4 Demander aux élèves d'indiquer s'il est possible que, dans les dessins de l'item E3.3, certains cubes soient dissimulés. Si c'est le cas, ils devront préciser leur emplacement.

E3.5 Demander aux élèves de réaliser une structure avec 8 cubes et d'en faire le dessin isométrique. Les inviter à échanger leurs dessins. Chacun devra construire la structure de son camarade en se fondant uniquement sur son dessin.

E3.6 Organiser un centre en réunissant de 8 à 10 structures que les élèves ont construites dans le cadre de l'item E3.5 et les dessins correspondants. Inviter les élèves à associer les structures aux dessins.

Portfolio

E3.7 Demander aux élèves de trouver toutes les formes qu'il est possible de faire avec quatre cubes. Les inviter à noter chacune en en faisant un dessin isométrique.

Ressources suggérées

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) *reconnaître, dessiner et construire des représentations concrètes de figures géométriques;*

iv) *résoudre des problèmes au moyen de relations géométriques et en faisant appel au raisonnement de nature spatiale.*

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

E4 - explorer les relations entre l'aire et le périmètre de carrés et de rectangles;

E5 - prévoir le résultat de la réunion de deux triangles et construire les figures correspondantes.

La méthode interrogative et le vocabulaire employés par l'enseignant pour diriger le raisonnement de l'élève sont essentiels à la compréhension des relations géométriques. L'élève doit être poussé à analyser ses processus de pensée et ses explications. (Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, p. 112)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E4 En réalisant des activités d'exploration structurées, les élèves devraient tirer la conclusion que tous les carrés ayant la même aire ont le même périmètre et que tous les carrés ayant le même périmètre ont la même aire. (Par exemple, si l'on sait qu'un carré a un périmètre de 100 cm, les seules dimensions possibles sont 25 cm sur 25 cm et l'aire mesure 625 cm^2.)

Toutefois, des rectangles ayant la même aire peuvent avoir des périmètres différents et d'autres ayant le même périmètre peuvent avoir des aires différentes. (Supposons que le périmètre d'un rectangle mesure 100 cm. Il existe diverses possibilités et chaque rectangle a une aire différente. En voici des exemples : un rectangle de 40 cm sur 10 cm, dont l'aire est de 400 cm^2 et un rectangle de 30 cm sur 20 cm, dont l'aire est de 600 cm^2.) On généralise trop souvent les propriétés du carré, d'où l'idée fausse sur la relation entre l'aire et le périmètre d'autres polygones.

E5 Pour favoriser leur aptitude spatiale et développer leurs habiletés de visualisation, les élèves doivent réaliser une série d'activités de complexité croissante qui consistent à construire des polygones au moyen de deux triangles. Ainsi, on peut planifier des activités au cours desquelles ils devront examiner les divers polygones qu'ils peuvent réaliser avec chacune des paires de triangles ci-dessous :

- deux triangles équilatéraux congruents; (matériel possible : blocs-formes)
- deux triangles rectangles isocèles congruents; (matériel possible : pièces de tangram)
- deux triangles isocèles congruents; (matériel possible : un rectangle découpé le long de ses diagonales)
- deux triangles rectangles congruents; (matériel possible : un rectangle découpé le long d'une diagonale)
- deux triangles acutangles ou obtusangles congruents; (matériel possible : un parallélogramme découpé le long d'une diagonale)
- deux triangles isocèles différents dont la base est de la même longueur.

À ce stade, l'accent doit être mis sur la visualisation (la représentation mentale). Après que les élèves ont réalisé leurs analyses en manipulant deux triangles, on peut leur présenter un triangle sur le rétroprojecteur et leur demander de dessiner les diverses figures résultant de la réunion de celui-ci à un autre triangle.

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

E4.1 Remettre du papier quadrillé aux élèves et leur demander de tracer un carré dont les côtés mesurent 2 unités. Les inviter à calculer le périmètre et l'aire du carré, puis à faire part de leurs résultats. Refaire cet exercice avec d'autres carrés. Poser les questions suivantes : Y a-t-il une relation entre la longueur du côté et le périmètre du carré? entre la longueur du côté et l'aire?

E4.2 Demander aux élèves de construire sur leurs géoplans un carré ayant un périmètre de 12 unités. Les inviter à comparer leurs constructions. Leur demander d'indiquer si tous les carrés sont identiques. Refaire cet exercice en leur demandant de construire un rectangle dont le périmètre mesure 12 unités.

E4.3 Demander aux élèves de trouver tous les rectangles qu'il est possible de construire avec 12 carreaux. Les inviter à les tracer sur du papier quadrillé et à calculer l'aire et le périmètre de chacun. Leur demander d'indiquer ce qu'ils observent au sujet de l'aspect des rectangles ayant le plus grand et le plus petit périmètre. Refaire cet exercice en leur demandant d'utiliser 24 carreaux.

E5.1 Demander aux élèves de découper un rectangle le long d'une diagonale, puis l'inviter à trouver les autres polygones qu'il est possible de construire avec ces deux triangles. Par la suite, on peut leur donner les consignes suivantes : Placez les deux triangles de façon à former le rectangle. En gardant l'un des triangles en place, faites glisser l'autre de façon à former un parallélogramme, puis retournez-le afin de faire un triangle plus grand. Reformez le rectangle, puis refaites les mêmes étapes, mais cette fois dans une autre direction. Une fois le triangle reformé, décrivez le déplacement nécessaire pour obtenir un cerf-volant.

Interrogation papier-crayon

E4.4 Mentionner qu'un fermier dispose de 100 m de clôture pour bâtir un enclos pour ses porcs et que, d'après lui, cet enclos devrait être de forme carrée ou rectangulaire. Demander aux élèves d'indiquer certaines dimensions possibles et de comparer les aires correspondantes. Ils devront ensuite préciser quelles dimensions ils recommandent et expliquer leurs choix.

E5.2 Demander aux élèves de décrire les paires de triangles congruents qui permettent de former i) un carré, ii) un rectangle, iii) un cerf-volant et iv) un parallélogramme.

Ressources suggérées

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

ii) décrire, représenter concrètement et comparer des figures à deux et à trois dimensions, explorer leurs propriétés et les classifier de diverses façons.

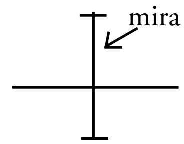
RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

E6 reconnaître, nommer, décrire et représenter des droites et des segments perpendiculaires, des bissectrices d'angles, des sécantes et des médiatrices.

Les définitions doivent découler des activités qui consistent à construire, à visualiser, à dessiner et à mesurer des figures à deux et à trois dimensions, à associer les propriétés aux figures correspondantes et à comparer et à classifier des figures selon leurs propriétés. Il est peu probable que les élèves à qui l'on demande de mémoriser une définition et des exemples puisés dans des manuels puissent se souvenir du terme étudié et de son application. (Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, p. 112)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E6 Montrer aux élèves comment tracer des droites perpendiculaires à l'aide d'un mira. Lorsqu'un mira déposé sur un segment de droite est déplacé de façon à ce que l'image de la portion du segment située de l'un des côtés du mira coïncide avec le reste du segment, la droite sur laquelle est placé le mira est perpendiculaire au segment initial. Lorsque l'image de l'une des extrémités du segment coïncide avec l'autre extrémité, le mira coupe aussi le segment en deux parties égales. La droite sur laquelle est placé le mira correspond alors à la médiatrice du segment.



❒ Demander aux élèves de disposer deux pailles ou deux cure-dents de façon à former différents arrangements (ils devront d'abord procéder par estimation, puis vérifier) :
- segments parallèles l'un à l'autre;
- segments qui se coupent;
- segments perpendiculaires à une extrémité de l'un d'eux;
- segments perpendiculaires à une extrémité de chacun;
- segment perpendiculaire à l'autre en son milieu;
- segment coupant l'autre de façon non perpendiculaire;
- chaque segment coupant l'autre de façon non perpendiculaire;
- un segment coupé par l'autre de façon perpendiculaire;
- chaque segment coupant l'autre de façon perpendiculaire.

Les inviter à partager des angles en deux angles congrus en appliquant un côté sur l'autre, en plaçant un mira de façon à déterminer l'endroit où un côté est réfléchi sur l'autre et en prenant les mesures.

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

E6.1 Demander aux élèves de tracer un angle droit, un angle aigu et un angle obtus. Les inviter à tracer la bissectrice de chacun de ces angles en se servant uniquement d'un mira. Ils pourront ensuite vérifier leur travail en pliant le papier ou en mesurant les angles avec un rapporteur.

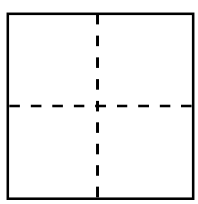
E6.2 Demander aux élèves de tracer les lettres majuscules qui ne sont formées que de segments de droite. Les inviter à trouver des exemples de sécantes, de segments perpendiculaires et de médiatrices.

Interrogation papier-crayon

E6.3 Demander aux élèves de tracer un segment d'environ 10 cm de long sans le mesurer. Les inviter à tracer la médiatrice de ce segment en se servant uniquement d'un mira.

Entretien

E6.4 Demander à l'élève de plier une feuille de papier en deux, puis l'inviter à la plier de nouveau. L'inviter à déplier le papier et à tracer les segments formés par ces plis. Lui demander d'expliquer la relation entre ces deux segments et de préciser comment elle aurait pu être prévue.



Ressources suggérées

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

ii) décrire, représenter concrètement et comparer des figures à deux et à trois dimensions, explorer leurs propriétés et les classifier de diverses façons.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

E7 reconnaître, nommer, décrire et construire des triangles rectangles, obtusangles et acutangles.

Les définitions doivent découler des activités qui consistent à construire, à visualiser, à dessiner et à mesurer des figures à deux et à trois dimensions, à associer les propriétés aux figures correspondantes et à comparer et à classifier des figures selon leurs propriétés. Il est peu probable que les élèves à qui l'on demande de mémoriser une définition et des exemples puisés dans des manuels puissent se souvenir du terme étudié et de son application. (Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, p. 112)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E7 Distribuer des ensembles de 12 cartes sur lesquelles sont illustrés des triangles rectangles, acutangles et obtusangles. Demander aux élèves de les classer en trois groupes selon la nature de leurs angles et les inviter à faire part de leurs stratégies de classement. (Ils peuvent réaliser cet exercice même s'ils ne connaissent pas les termes précis.) Nommer les différentes catégories. Trouver des exemples de chaque type de triangle dans la vie de tous les jours et examiner le matériel disponible dans la classe tel que les blocs-formes et les pièces de tangram. Leur demander de fabriquer des exemples de chacun avec des pailles de différentes longueurs ou des Geostrips. On doit aussi établir un lien avec la classification des côtés présentée en 4e année (triangles équilatéraux, isocèles et scalènes).

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

E7.1 Demander aux élèves de construire des triangles spécifiques sur leurs géoplans et les inviter à les tracer sur du papier à points (p. ex. un triangle aigu dont l'un des côtés touche à cinq chevilles, un triangle rectangle qui est aussi un triangle isocèle ou un triangle obtusangle dont l'un des côtés touche à cinq chevilles).

Interrogation papier-crayon

E7.2 Demander aux élèves de tracer trois exemples de chaque type de triangle (c.-à-d. triangle rectangle, acutangle et obtusangle).

Exposé

E7.3 Grouper les élèves par deux et leur remettre 2 pailles de chacune des tailles suivantes : 6 cm, 8 cm et 10 cm. Les inviter à trouver les triangles qu'il est possible de former avec 3 de ces pailles. Ils devront noter leurs constatations dans un tableau.

Pailles employées	Type de triangle

Portfolio

E7.4 Demander aux élèves de déterminer le nombre de triangles isocèles différents que l'on peut construire sur un géoplan de 5 sur 5. (Dans le cadre de cette activité, le terme « différent » a trait aux longueurs des côtés plutôt qu'à la position des figures sur le géoplan.) Les inviter à tracer les triangles sur du papier à points et à les classifier selon qu'il s'agit de triangles acutangles, obtusangles ou rectangles.

Ressources suggérées

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

ii) décrire, représenter concrètement et comparer des figures à deux et à trois dimensions, explorer leurs propriétés et les classifier de diverses façons.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

E8 généraliser et appliquer les propriétés des carrés et des rectangles ayant trait aux diagonales.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E8 Il est bon d'organiser des explorations dirigées dans le cadre desquelles les élèves plieront du papier, utiliseront un mira et mesureront de façon directe des longueurs et des angles afin de les amener à décrire les régularités ayant trait aux diagonales des carrés et des rectangles.

❒ Les grouper par quatre et remettre un carré différent à chacun. Voici ce qu'ils devront faire : Préciser si, selon eux, les deux diagonales de leurs carrés sont de la même longueur ou non. Vérifier en les mesurant, puis faire part de leurs constatations. Décrire les angles formés par l'intersection des diagonales. Préciser ce que les diagonales semblent faire aux angles de chaque sommet (c.-à-d. à chaque coin du carré). Indiquer ce qu'est, d'après eux, la mesure des angles plus petits formés à chacun des sommets. Après les avoir mesurés, faire part de leurs constatations. Les inviter ensuite à découper les quatre triangles résultant de l'intersection des diagonales. Leur demander de décrire et de comparer ces triangles. Finalement, ils devront préciser tout ce qu'ils ont appris au sujet des carrés au cours de cette exploration, puis rédiger un texte ayant pour objet les propriétés des carrés qu'ils connaissent maintenant.

Des analyses de ce type devraient amener les élèves à tirer les conclusions suivantes au sujet des diagonales d'un carré : a) elles sont de la même longueur, b) elles sont la sécante l'une de l'autre, c) elles se coupent de façon à former quatre angles droits, elles sont donc la médiatrice l'une de l'autre, d) elles sont bissectrices des angles correspondant aux sommets du carré, formant ainsi des angles de 45°, et e) elles forment quatre triangles rectangles isocèles congruents.

De même, l'analyse des rectangles devrait les amener à tirer les conclusions suivantes au sujet des diagonales d'un rectangle : a) elles sont de la même longueur, b) elles sont la sécante l'une de l'autre, c) elles forment deux paires d'angles opposés congrus au point d'intersection, d) à chaque sommet du rectangle, elles forment deux angles dont la somme est de 90° et qui sont congrus aux deux angles correspondant aux autres sommets et e) elles forment deux paires de triangles isocèles congruents.

Il faut ensuite leur présenter diverses activités au cours desquelles ils ont l'occasion de mettre en pratique leurs connaissances sur ces propriétés ayant trait aux diagonales.

Se reporter au RAA E11 pour obtenir de l'information sur les propriétés liées à la symétrie par rotation, qui pourront être abordées dans le cadre des présentes explorations dirigées.

Ces propriétés du carré et du rectangle doivent être ajoutées à celles ayant trait aux côtés, aux angles et à la symétrie par réflexion, qui ont été présentées en 4e année.

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance
E8.1 Demander aux élèves de tracer un carré dont les diagonales mesurent 8 cm. Poser les questions suivantes : Quelles propriétés du carré avez-vous utilisées? Vos carrés sont-ils tous identiques?

E8.2 Demander aux élèves de découper un carré le long de ses diagonales. Les inviter à examiner les différentes figures qu'ils peuvent former en utilisant i) deux des triangles ainsi obtenus (les côtés égaux doivent correspondre), ii) trois triangles et iii) les quatre triangles.

E8.3 Inviter les élèves à tracer un rectangle dont les diagonales se coupent de façon à former un angle de 60°. Poser la question suivante : Avez-vous tous tracé le même rectangle? Leur demander de faire la comparaison entre leurs figures.

E8.4 Poser la question suivante : Pourquoi peut-on affirmer que chaque triangle obtenu après avoir tracé les diagonales d'un rectangle correspond au $\frac{1}{4}$ de ce rectangle?

Interrogation papier-crayon
E8.5 Demander aux élèves de tracer un triangle rectangle isocèle. Les inviter à se servir d'un mira pour dessiner un carré dont le quart correspondra au triangle déjà tracé.

E8.6 Demander aux élèves de tracer un segment de 12 cm de long, puis les inviter à construire le carré ayant ce segment comme diagonale en se servant uniquement d'un mira.

E8.7 On a dit que « tous les triangles sont rigides alors que les rectangles ne le sont pas. Par conséquent, on ajoute souvent une diagonale ou deux aux figures rectangulaires faisant partie de constructions courantes afin de les solidifier. » Demander aux élèves d'expliquer ce que signifie cet énoncé, puis les inviter à donner des exemples réels.

Entretien
E8.8 Demander à l'élève de tracer un triangle isocèle. L'inviter à expliquer comment on pourrait s'y prendre pour tracer un rectangle dont le quart correspondrait à ce triangle isocèle.

Exposé
E8.9 Expliquer qu'une série de rectangles ont un périmètre de 38 cm et que tous leurs côtés sont exprimés par des nombres naturels. Inviter les élèves à tracer ces rectangles sur du papier quadrillé. Poser les questions suivantes : Quel rectangle a l'aire la plus grande? la diagonale la plus longue?

E8.10 Demander aux élèves de tracer un rectangle et ses deux diagonales. Les inviter à mesurer un angle situé à l'un des sommets et un autre au centre. Ils devront ensuite trouver les mesures de tous les autres angles en se servant uniquement de ces deux mesures et des propriétés des rectangles.

Ressources suggérées

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iii) examiner et prévoir les résultats de transformations, et commencer à s'en servir pour comparer des figures et expliquer des notions géométriques.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

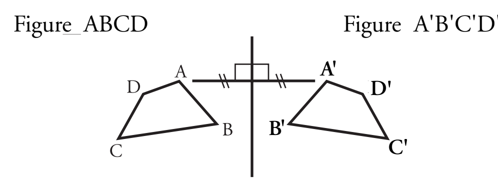
E9 généraliser et appliquer les propriétés de la translation et de la réflexion.

Dans le domaine de la géométrie, les bonnes activités comportent presque toujours un volet de recherche ou de résolution de problèmes. Un grand nombre des objectifs de la résolution de problèmes s'appliquent aussi à la géométrie. (Elementary and Middle School Mathematics, p. 344)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E9 À la suite des activités initiales qui permettent aux élèves d'effectuer et de reconnaître des translations et des réflexions de figures, il est bon de présenter des exercices tels que les suivants afin de dégager les propriétés de la réflexion.

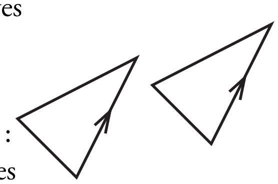
❐ Inviter les élèves à dessiner une figure ou à en tracer le contour et leur demander de faire l'axe de réflexion et l'image réfléchie à l'aide d'un mira. Ils devront ensuite :
- Comparer la figure et son image à l'aide de papier-calque ou en pliant le papier et en l'examinant devant une source de lumière. Ils devraient en conclure que la figure initiale et son image sont congruentes.
- Nommer les sommets de la figure initiale, soit A, B, C, D... et les sommets correspondants de l'image réfléchie, soit A', B', C', D'... En nommant les angles des figures en ordre dans le sens des aiguilles d'une montre (consulter l'illustration ci-dessous), ils devraient conclure que les figures sont orientées dans des directions opposées.



- Joindre les sommets correspondants et examiner les angles que forment ces segments et l'axe de réflexion. Ils devraient en conclure que l'axe de réflexion est perpendiculaire à tout segment joignant des points correspondants des deux figures.
- Comparer ou mesurer la distance entre les sommets correspondants et l'axe de réflexion. Ils devraient en conclure que les points correspondants des deux figures sont situés à égale distance de l'axe de réflexion et que l'axe de réflexion est la médiatrice de tous les segments joignant des points correspondants.

Ces propriétés doivent être considérées comme applicables à diverses figures situées de part et d'autre de différents axes de réflexion. Après avoir résumé par écrit les propriétés de la réflexion, les élèves doivent les appliquer de diverses façons.

En outre, les explorations dirigées portant sur la translation de figures devraient leur permettre de tirer les conclusions suivantes : a) une figure et son image sont congruentes, b) elles sont orientées dans la même direction, c) leurs côtés correspondants sont parallèles et d) les segments qui joignent des points correspondants sont congrus et parallèles.



RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

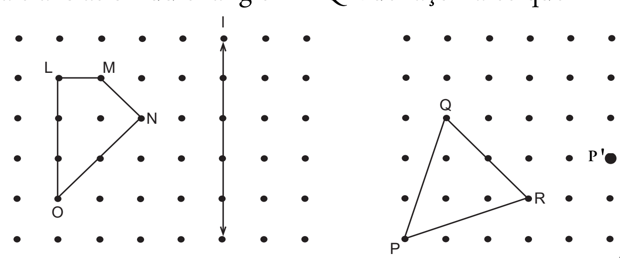
E9.1 Grouper les élèves par 3 et leur demander de placer 3 géoplans les uns à côté des autres. Les inviter à construire une figure sur celui du milieu. Mentionner que les côtés de ce géoplan représentent les axes de réflexion et leur demander de construire les images réfléchies de la figure sur les 2 autres géoplans. Ils devront ensuite se convaincre les uns les autres que les figures sont orientées dans des directions opposées et que les points correspondants sont situés à égale distance des axes de réflexion.

Interrogation papier-crayon

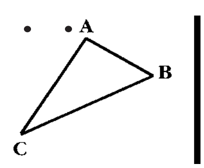
E9.2 Demander aux élèves de se servir des propriétés pour tracer l'image résultant de chaque transformation.

a) La réflexion du quadrilatère LMNO par rapport à la droite l.

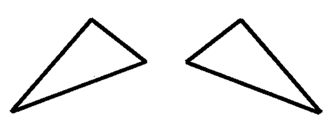
b) La translation du triangle △PQR de façon à ce que P P'.



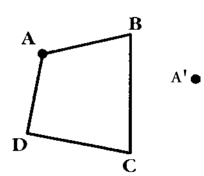
E9.3 Demander aux élèves de tracer l'image réfléchie du ▲*ABC* par rapport à l'axe de réflexion indiqué en se servant uniquement d'une feuille de papier comme outil de mesure. Vérifier à l'aide d'un mira.



E9.4 Expliquer que ces deux triangles sont la réflexion l'un de l'autre. Demander aux élèves d'indiquer l'emplacement de l'axe de réflexion à l'aide d'une règle. Vérifier avec un mira.



E9.5 Expliquer que Jean a commencé la translation du quadrilatère *ABCD* et qu'il a déjà indiqué l'emplacement du point correspondant au point A. Demander aux élèves de compléter l'image résultant de cette translation.



Ressources suggérées

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iii) examiner et prévoir les résultats de transformations, et commencer à s'en servir pour comparer des figures et expliquer des notions géométriques.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

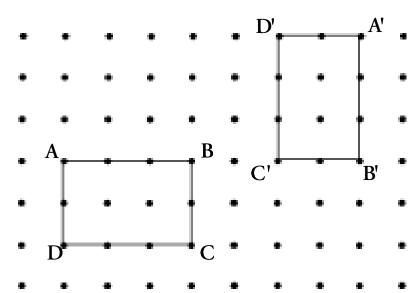
E10 explorer la rotation d'un quart de tour, d'un demi-tour et de trois quarts de tour autour de divers centres.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E10 La rotation est la transformation qui occasionne le plus de difficultés au plan perceptuel. Les élèves devront réaliser maints exercices pratiques au cours desquels ils effectueront des rotations et examineront les résultats obtenus avant de pouvoir reconnaître de telles transformations qui leur sont présentées. À ce niveau, l'accent doit être mis sur les points suivants : tracer une image résultant d'une rotation, constater qu'une rotation a été faite autour d'un centre situé sur un prolongement de l'un des côtés de la figure et reconnaître les angles correspondant à un quart de tour, à un demi-tour et à trois quarts de tour.

Les activités déjà réalisées dans ce domaine portaient sur des rotations d'un quart de tour et d'un demi-tour de triangles et de quadrilatères, le centre de rotation correspondant à l'un des sommets de la figure. En se fondant sur ces notions, les élèves peuvent commencer à explorer la rotation d'un quart de tour (90°) et d'un demi-tour (180°) d'autres figures autour d'un de leurs sommets. Ils peuvent ensuite réaliser des rotations autour de points situés le long des droites formées en prolongeant les côtés de la figure. Finalement, quelques exercices peuvent porter sur la rotation de trois quarts de tour.

❒ Avec du ruban masque, faire un gros symbole d'addition sur le sol. Demander à un élève de se placer au centre de celui-ci en tenant une corde, puis inviter un autre élève à prendre place sur l'une des branches du symbole en tenant l'autre extrémité de la corde de façon à ce qu'elle soit bien tendue. Ce dernier devra se déplacer dans le sens des aiguilles d'une montre (en gardant la corde tendue) et s'arrêter sur une autre branche du symbole. Poser les questions suivantes : Quelle rotation votre camarade vient-il d'exécuter? Où était situé le centre de rotation? Continuer ainsi en donnant d'autres consignes et en demandant aux élèves de discuter des rotations réalisées.



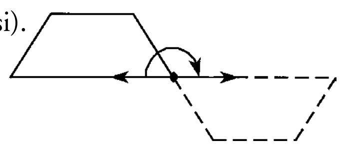
❒ On peut inviter les élèves à se servir de papier à points pour faire subir au rectangle ABCD une rotation de 90° autour de P dans le sens des aiguilles d'une montre. Nota : Le point P est situé sur la droite contenant le segment $\overline{DC}$. Les élèves peuvent aussi tracer le rectangle ABCD sur du papier-calque. Ainsi, en laissant leurs crayons fixés sur le point P, ils font subir à la figure une rotation de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre, puis indiquent l'emplacement des points correspondant aux points A, B, C et D.

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

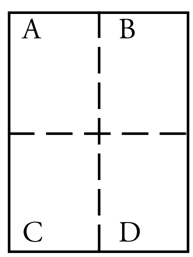
Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

E10.1 Donner les consignes suivantes : Tracez le contour d'un bloc-forme et choisissez l'un des sommets comme centre de rotation. Prolongez l'un des côtés de la figure au-delà de ce sommet de façon à former une ligne droite (un angle de 180°). Faites subir au bloc-forme une rotation de 180° autour du sommet choisi, puis tracez-en le contour. Examinez l'image obtenue à la suite de cette rotation d'un demi-tour. Refaire cet exercice en choisissant d'autres sommets, d'autres blocs-formes et en faisant des rotations de 90° (en traçant des angles de 90° au sommet choisi).



E10.2 Demander aux élèves de plier une feuille de papier en quatre et de nommer les sections de la façon indiquée ci-dessous.



Les inviter à disposer quatre ou cinq blocs-formes le long du segment horizontal de la section A, puis à disposer des blocs identiques (dans le même ordre et avec les mêmes espacements) le long du segment vertical gauche de la section B. Poser la question suivante : Quelle est la relation entre ces deux arrangements? Les inviter à disposer les mêmes blocs dans la section D de façon à représenter une rotation d'un demi-tour des blocs de la section A, puis dans la section C de façon à représenter une rotation d'un demi-tour des blocs de la section B. Poser la question suivante : Quelle est la relation entre l'arrangement de la section A et celui de la section C?

E10.3 Demander aux élèves de vérifier si une image obtenue à la suite d'une rotation de 180° dans le sens des aiguilles d'une montre est différente d'une autre image obtenue à la suite d'une rotation de 180° en sens inverse.

Ressources suggérées

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iii) examiner et prévoir les résultats de transformations, et commencer à s'en servir pour comparer des figures et expliquer des notions géométriques.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

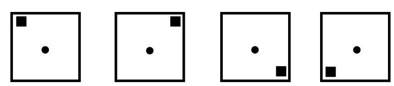
E11 généraliser et appliquer les propriétés de la symétrie de rotation relatives aux carrés et aux rectangles.

Un dallage est un recouvrement d'un plan par une ou plusieurs figures disposées de façon répétée et de telle sorte qu'il n'y ait aucun espace libre [...] Il sera valable pour la plupart des élèves de créer des motifs avec de vrais carreaux. (Elementary School Mathematics, p. 339)

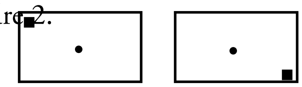
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E11

❐ Demander aux élèves de prendre un carré de l'ensemble de blocs-formes, de marquer l'un de ses sommets, puis d'en tracer le contour. Les inviter ensuite à placer la pièce sur l'illustration et à lui faire subir une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre, le centre de rotation étant le centre du carré (soit le point d'intersection des deux diagonales), jusqu'à ce qu'elle corresponde exactement au carré tracé. Ils devraient remarquer que le sommet marqué est maintenant situé au coin suivant. Leur demander de refaire cette rotation. Parce que le carré occupe quatre positions identiques au cours d'une rotation complète de 360° (consulter l'illustration ci-dessous), on dit qu'il a une symétrie de rotation d'ordre 4.



De même, les élèves peuvent montrer qu'un rectangle a une symétrie de rotation d'ordre 2.



Ces propriétés de la symétrie de rotation devraient être associées aux autres propriétés des carrés et des rectangles (consulter le RAA E8).

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

E11.1 Demander aux élèves de déterminer si le carré est le seul quadrilatère ayant une symétrie de rotation d'ordre 4.

E11.2 Demander aux élèves de déterminer quels quadrilatères, autres que le rectangle, ont une symétrie de rotation d'ordre 2 et lesquels ont aussi 2 axes de symétrie par réflexion.

Ressources suggérées

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iii) examiner et prévoir les résultats de transformations, et commencer à s'en servir pour comparer des figures et expliquer des notions géométriques.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

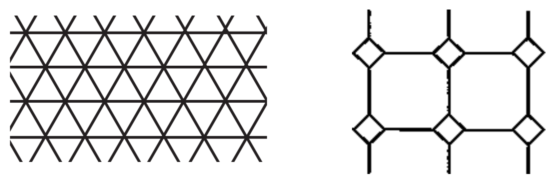
E12 reconnaître, nommer et représenter des figures qui forment des dallages;

E13 explorer comment des figures peuvent être divisées et modifiées pour en former d'autres.

Un dallage est un recouvrement d'un plan par une ou plusieurs figures disposées de façon répétée et de telle sorte qu'il n'y ait aucun espace libre [...] Il sera valable pour la plupart des élèves de créer des motifs avec de vrais carreaux. (Elementary School Mathematics, p. 339)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E12 On dit qu'une figure à deux dimensions forme un dallage si la répétition de celle-ci permet de recouvrir une surface de façon à ce qu'il n'y ait ni espace libre ni chevauchement. Par exemple, il est possible de recouvrir une surface avec un certain nombre de triangles de l'ensemble de blocs-formes; par conséquent, ce triangle permet de construire un dallage (consulter l'illustration de gauche ci-dessous). Les analyses doivent porter aussi sur des figures telles que le pentagone et l'octogone, qui ne permettent pas la formation de dallages. Lorsqu'un recouvrement de sol est composé de pièces de forme octogonale, il faut placer des carrés entre celles-ci, car des octogones ne peuvent former un dallage (consulter l'illustration de droite ci-dessous).



E13 Afin d'acquérir et de développer des habiletés de visualisation spatiale, les élèves doivent réaliser des activités pratiques au cours desquelles ils coupent et transforment des polygones (p. ex. transformer un triangle en un parallélogramme en retranchant le triangle délimité par le segment joignant les milieux de deux côtés et en lui faisant subir une rotation autour de l'un ou l'autre de ces points).

Ce procédé peut être utile dans le contexte de l'élaboration de formules de l'aire.

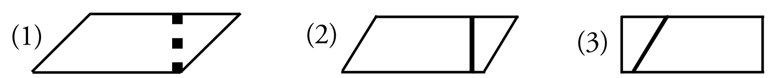
RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

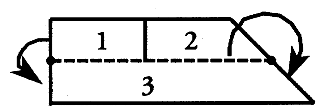
Performance

E12.1 Demander aux élèves d'examiner les différents blocs-formes afin de déterminer lesquels permettent de produire des dallages.

E13.1 Demander aux élèves de découper un parallélogramme. À partir de n'importe quel point situé sur l'un des côtés, ils devront tracer un segment perpendiculaire au côté opposé. Leur demander de découper le long de ce segment et de faire subir à la section de droite une translation (vers la gauche) jusqu'à ce que les deux côtés coïncident. Leur demander de nommer la nouvelle figure qu'ils obtiennent.



E13.2 Donner les consignes suivantes : Découpez un trapèze; pliez-le de façon à ce que les deux côtés parallèles coïncident; dépliez-le et tracez un segment perpendiculaire n'importe où dans la partie supérieure (consulter le schéma); découpez la figure en trois parties; faites subir une rotation aux sections 1 et 2, tel qu'indiqué. Leur demander ensuite de nommer la figure qu'ils obtiennent.



Exposé

E12.2 Demander aux élèves de plier une feuille de papier en deux de façon répétée jusqu'à ce qu'ils aient 8 sections. En le gardant plié, ils devront y tracer un triangle et le découper (en découpant les 8 sections). Les inviter à vérifier s'ils peuvent produire un dallage avec ces 8 triangles et à faire part de leurs observations. Poser les questions suivantes : Vos triangles ont-ils tous permis de produire un dallage? Avez-vous fait différents triangles (acutangles, obtsuangles, rectangles, isocèles, scalènes)? Quelle conclusion peut-on tirer au sujet de la possibilité de réaliser un dallage avec un triangle, quel qu'il soit?

E12.3 Demander aux élèves de choisir l'un ou l'autre des blocs-formes et d'en tracer le contour de façon à remplir la moitié d'une page. Les inviter à colorier la pièce centrale en bleu. Ils devront ensuite colorier le reste des figures de façon à ce que deux figures ayant un côté en commun soient de différentes couleurs (elles peuvent avoir un angle en commun). Poser la question suivante : Quelle est le plus petit nombre de couleurs possible?

Ressources suggérées

La gestion des données et les probabilités

Résultat d'apprentissage du programme F

L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

ii) présenter des données de diverses façons (y compris au moyen de tableaux et de diagrammes) et examiner la pertinence relative de ces différentes représentations et

iii) lire, interpréter, énoncer et modifier des prévisions à partir de représentations de données pertinentes.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

F1 présenter des données dans des diagrammes à bandes doubles;

F2 présenter des données dans des diagrammes à bandes et les interpréter.

On peut certainement se servir de diagrammes, d'illustrations et de tableaux pour présenter des données à un auditoire une fois que celles-ci ont été recueillies, résumées et analysées. Une représentation imagée est une façon efficace de justifier un argument. Toutefois, pour le statisticien, les illustrations et les diagrammes représentent des outils facilitant la compréhension des données au cours du processus d'analyse [...] Les illustrations, les tableaux et les diagrammes sont des façons de découvrir les caractéristiques des données et de les organiser de façon à ce qu'il soit possible d'observer leur forme et d'établir une relation entre leurs aspects. (NCTM 1989 Yearbook, p. 142)

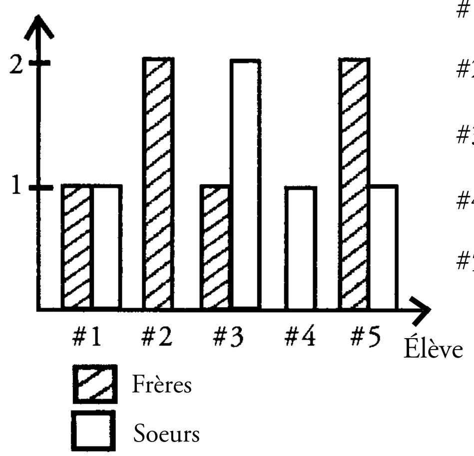
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

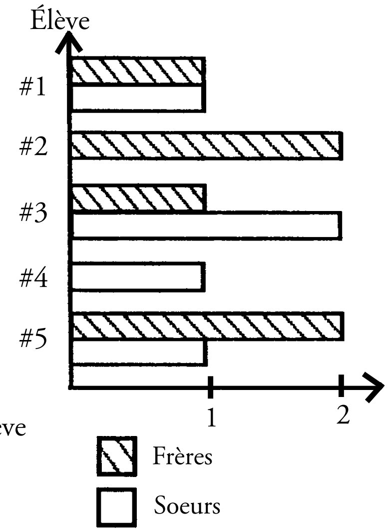
F1/F2 Les élèves doivent comprendre qu'il est parfois préférable de présenter ensemble deux types de données recueillies au sujet d'une population donnée. Par exemple, un recensement indique souvent les données relatives aux hommes et aux femmes pour différentes années. Il faut expliquer que des données de ce type sont habituellement présentées dans un diagramme à bandes doubles.

Un exemple est présenté ci-dessous. On a demandé à cinq élèves de la classe de préciser combien de frères et de soeurs ils ont.

	Frères	Soeurs
Élève 1	1	1
Élève 2	2	0
Élève 3	1	2
Élève 4	0	1
Élève 5	2	1

On peut présenter ces données horizontalement ou verticalement.





Discuter du fait que ce type de graphique permet non seulement de comparer les élèves en fonction du nombre de frères ou de soeurs qu'ils ont, mais aussi de faire une comparaison entre le nombre de frères et de soeurs.

Les élèves élaboreront peut-être leurs façons à eux de présenter des « pictogrammes doubles ».

RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

F2.1 Demander aux élèves de faire un pictogramme illustrant les résultats d'un sondage portant sur l'heure à laquelle leurs camarades de classe prennent habituellement leur repas du soir.

F2.2 Demander aux élèves de faire un diagramme illustrant la fréquence des résultats obtenus en lançant un dé 25 fois.

F1.1 Demander aux élèves de faire un diagramme à bandes doubles afin de comparer la quantité de nombres entre 1 et 100 qui sont des multiples de 2, de 3 et de 4 à la quantité des multiples de leurs doubles, c'est-à-dire des multiples de 4, de 6 et de 8. Les inviter à préciser les conclusions que l'on peut en tirer.

Entretien

F1.2 Demander à l'élève de nommer des données qu'il serait approprié de présenter dans un diagramme à bandes doubles.

F2.3 Présenter un diagramme à bandes de la population des provinces canadiennes sur lequel les provinces ne sont pas inscrites. Demander à l'élève d'associer chaque bande à une province.

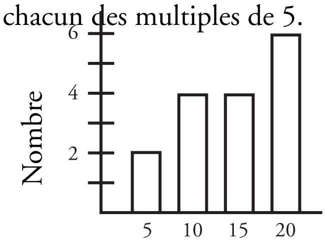
Exposé

F1.3 Inviter les élèves à recueillir de l'information sur la taille et la masse de divers animaux, puis leur demander de présenter ces données dans un diagramme à bandes doubles. Les inviter à préciser les conclusions que l'on peut en tirer.

F1.4 Les élèves peuvent recueillir des données sur les résultats enregistrés lors d'épreuves olympiques masculines et féminines, les présenter dans un diagramme à bandes doubles, puis en tirer des conclusions.

Portfolio

F2.4 Marc a réalisé le diagramme ci-dessous afin d'illustrer le nombre des facteurs de chacun des multiples de 5.



Mentionner que, après avoir examiné le diagramme, Jean affirme que le nombre des facteurs est toujours un nombre pair et ajouter que Julie n'est pas d'accord. Demander aux élèves de continuer le diagramme afin de montrer le point de vue de Julie. Poser la question suivante : À quel point de vue Jean devrait-il être plus vigilant au moment d'interpréter un diagramme?

Ressources suggérées

RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

ii) présenter des données de diverses façons (y compris au moyen de tableaux et de diagrammes) et examiner la pertinence relative de ces différentes représentations et

iii) lire, interpréter, énoncer et modifier des prévisions à partir de représentations de données pertinentes.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

F3 présenter des données sur des grilles de coordonnées;

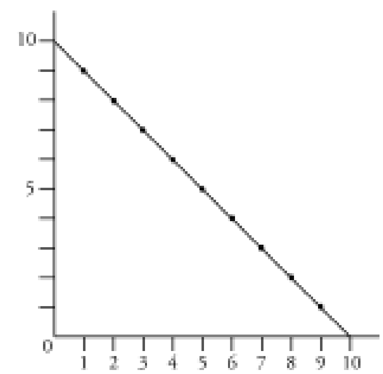
F4 construire et interpréter des diagrammes à ligne brisée.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

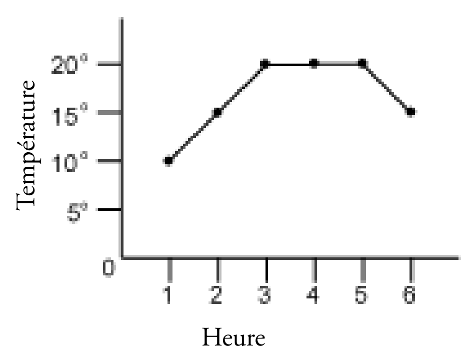
F3 La grille de coordonnées sera très utile aux élèves tout au long de leurs études dans le domaine des mathématiques. Ils doivent continuer à s'en servir afin de s'exercer à y localiser des points. Pour ce faire, ils aiment créer des illustrations en reliant des points sur une grille de coordonnées. Après avoir fait leurs dessins, ils doivent énumérer en ordre les coordonnées appropriées et les remettre à un camarade, qui devra trouver de quelle illustration il s'agit.

À ce stade, ils peuvent aussi commencer à réfléchir sur les types de données qui peuvent être présentées sur une grille de coordonnées.

❐ Demander aux élèves d'énumérer les paires de nombres dont la somme est 10 et, en les utilisant comme coordonnées, de placer les points correspondants sur une grille. (Nota : Il est logique de relier les points, car les paires de fractions ont aussi une somme de 10.)



F4 Il arrive que l'on puisse joindre des points de façon à créer un diagramme à ligne brisée. L'objet d'un tel diagramme est de souligner les tendances des données. Par exemple, si les élèves prennent en note la température extérieure observée à chaque heure d'une journée, ils peuvent faire un graphique dont les coordonnées sont les suivantes : (heure, température). Les segments de droite reliant les points permettent d'observer la tendance en matière de température.



RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

F3.1 Demander aux élèves de situer les points (2, 5) et (3, 7,5) sur une grille. Après les avoir reliés, ils devront nommer les coordonnées de 3 autres points situés sur cette droite.

F3.2 Demander à différents groupes de créer des paires de coordonnées correspondant aux relations ci-dessous et les inviter à les situer sur une grille :

- la somme des deux nombres de la paire est 8;
- la somme des deux nombres de la paire est 12;
- la somme des deux nombres de la paire est 15;
- la somme des deux nombres de la paire est 17.

Inviter les élèves à comparer leurs graphiques et à noter les ressemblances et les différences.

F4.1 Inviter les élèves à trouver le nombre d'élèves que comptent les classes de première, de deuxième, de troisième, de quatrième et de cinquième année de l'école. Leur demander de faire un diagramme à ligne brisée afin de déterminer si les élèves de certains niveaux sont beaucoup plus nombreux. Il est recommandé de rappeler aux élèves l'importance d'établir avec soin la gradation de l'échelle verticale.

F4.2 Demander aux élèves de trouver les résultats de 10 matchs de hockey disputés par leur équipe favorite, puis les inviter à présenter ces données dans un diagramme à ligne brisée. Les paires de coordonnées seront les suivantes : (numéro de la partie, nombre de buts comptés par l'équipe). Après avoir fait un autre diagramme avec les données suivantes : (numéro de la partie, nombre de buts comptés par l'équipe adverse), ils devront comparer les deux représentations graphiques.

Interrogation papier-crayon

F3.3 Demander aux élèves de nommer tous les points d'une grille de coordonnées qui sont situés à égale distance des points (1, 2) et (3, 3) en mesurant la distance uniquement à partir des lignes de la grille.

Portfolio

F3.4 Demander aux élèves de comparer les illustrations obtenues en reliant, en ordre, les points de chacun des ensembles de paires ordonnées ci-dessous, le dernier étant joint au premier.

Ensemble 1 : (2, 1), (3, 1), (4, 1), (5, 1) et (4, 3)
Ensemble 2 : (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5) et (3, 4)

(À l'aide du vocabulaire propre à la géométrie, ils peuvent expliquer qu'un rabattement a été réalisé par rapport à la diagonale de la grille.) Ils peuvent ensuite élaborer d'autres diagrammes comportant des images obtenues à la suite d'un rabattement.

Ressources suggérées

RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) recueillir, organiser et décrire de diverses façons des données pertinentes;

ii) présenter des données de diverses façons (y compris au moyen de tableaux et de diagrammes) et examiner la pertinence relative de ces différentes représentations et

iii) lire, interpréter, énoncer et modifier des prévisions à partir de représentations de données pertinentes.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

F5 regrouper des données de façon appropriée et les présenter dans un diagramme à tiges et à feuilles.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F5 Les diagrammes à tiges et à feuilles constituent un moyen utile de présenter des données numériques regroupées. Supposons, par exemple, que les nombres ci-dessous représentent la taille des élèves d'une classe, exprimée en centimètres :

140, 135, 127, 128, 131, 130, 121, 119, 124, 127, 130, 131, 139, 142, 143, 118, 129.

Vu que les données vont de 118 à 143, il convient de les regrouper selon les dizaines (110, 120, 130 et 140), ce qui produit le diagramme à tiges et à feuilles suivant :

Taille des élèves (en cm)

11	8 9
12	1 4 7 7 8 9
13	0 0 1 1 5 9
14	0 2 3

Chacune des tiges situées à gauche correspond au nombre de dizaines que comptent les données. Les feuilles situées à droite s'ajoutent à la tige de façon à représenter les valeurs exactes. Noter que les valeurs les plus petites figurent dans la partie supérieure du diagramme et les plus grandes, dans sa partie inférieure. Dans chaque groupe, les données sont disposées en ordre, de gauche à droite. Les élèves peuvent se servir de papier quadrillé, ce qui facilite l'alignement des données.

Il est bon de les inviter à observer la forme produite par les données. (Ainsi, dans l'exemple ci-dessus, les données sont plus nombreuses au milieu du diagramme que dans sa partie supérieure ou inférieure.) Ils observeront peut-être aussi qu'il est possible de trouver la valeur centrale (la médiane) en comptant le nombre de données, en déterminant le milieu de cette série, puis en comptant vers le bas afin de trouver la donnée en question. L'exemple ci-dessus compte 17 données. La valeur centrale correspond à la 9e donnée, soit 130.

Les élèves devront prendre des décisions quant aux valeurs à attribuer aux tiges. Par exemple, si les données vont de 100 à 1 000, la tige peut correspondre aux centaines et les feuilles, aux nombres à deux chiffres qui suivent. Si les données comportent des nombres décimaux, les tiges et les feuilles peuvent correspondre respectivement à la partie entière et à la partie décimale des nombres.

❐ Demander aux élèves de réunir des données sur l'un ou l'autre des sujets ci-dessous, d'en faire un diagramme à tiges et à feuilles et de répondre aux questions de leurs camarades. Exemples :
- le nombre de billes que possèdent divers élèves;
- les deux derniers chiffres du numéro de téléphone de divers élèves;
- le nombre de pages que comptent leurs romans préférés.

RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

F5.1 Demander aux élèves d'énumérer les données présentées dans le diagramme à tiges et à feuilles ci-dessous et de trouver la moyenne, la donnée maximale et l'étendue des données.

1	1 1 1 2 3
2	2 3 4
3	3 5
4	0

F5.2 Mentionner que l'on a recueilli des données sur la population du Canada pour chacune des années depuis 1867. Demander aux élèves d'indiquer comment on pourrait les regrouper en vue de les présenter.

Entretien

F5.3 Demander à l'élève d'expliquer les caractéristiques d'un diagramme à tiges et à feuilles.

Portfolio

F5.4 Demander aux élèves de noter le nombre d'appels téléphoniques reçus à la maison au cours d'une semaine. Ils peuvent former des équipes, puis regrouper leurs données et réaliser un diagramme à tiges et à feuilles. Les inviter ensuite à tirer des conclusions de l'information recueillie.

F5.5 Demander aux élèves de réunir de l'information sur les résultats obtenus lors des Jeux olympiques dans le cadre de l'épreuve de natation de leur choix. Les inviter à présenter les meilleurs temps enregistrés au cours des 30 dernières années dans un diagramme à tiges et à feuilles.

F5.6 Demander aux élèves de trouver la taille des joueurs de leur équipe de basket-ball favorite. Les données peuvent ensuite être présentées dans un diagramme à tiges et à feuilles. On peut leur demander de rédiger quelques phrases afin de décrire la taille des joueurs de la façon la plus complète possible, sans énumérer toutes les données.

F5.7 Grouper les élèves et leur demander de trouver la population de dix villes de la province, de dix villes du pays et de dix villes dans le monde. Les inviter à présenter ces données et à expliquer pourquoi les populations sont regroupées différemment dans ces trois diagrammes.

Ressources suggérées

RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

iv) *élaborer et appliquer des mesures de tendance centrale (moyenne, médiane et mode).*

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

F6 reconnaître et expliquer l'incidence de la modification des données sur la moyenne.

Les outils technologiques représentent une façon efficace d'examiner la notion de moyenne avec les élèves. Les tableurs sont très faciles à utiliser [...] Grâce à cet outil, on peut facilement [...] modifier les données de quelque façon que ce soit et observer l'incidence d'une telle modification sur la moyenne. (Elementary School Mathematics, p. 400)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F6 Les élèves doivent comprendre que la moyenne d'un ensemble de données correspond à la valeur « du milieu ». Plus spécifiquement, la somme des différences entre la moyenne et chacune des données qui lui sont inférieures doit être égale à la somme des différences entre celle-ci et les données qui lui sont supérieures. Par exemple, la moyenne de l'ensemble de données 6, 9, 10, 12 et 13 est 10, vu que les différences entre 10 et les nombres qui lui sont inférieurs sont 4 et 1 (soit un total de 5), ce qui correspond aux différences entre 10 et les nombres qui lui sont supérieurs, soit 2 et 3. (Les élèves peuvent trouver utile de représenter les nombres à l'aide de cubes à encastrer, qu'ils redistribuent afin de déterminer la moyenne.)

Ils doivent comprendre que la moyenne d'un ensemble de données :

- augmente dès qu'une donnée est augmentée;
- diminue dès qu'une donnée est réduite;
- augmente si une donnée qui lui est inférieure est supprimée;
- diminue si une donnée qui lui est supérieure est supprimée.

L'emploi de cubes à encastrer peut faciliter l'explication de ces principes.

❒ Mentionner les salaires de dix employés de bureau d'une entreprise, par exemple :
5 vendeurs ayant un salaire de 25 000 $;
3 secrétaires ayant un salaire de 20 000 $;
2 commis ayant un salaire de 17 500 $.

Demander aux élèves de calculer le salaire moyen de ces employés. Ils devront ensuite prévoir si le salaire moyen augmente ou diminue dans les cas suivants, puis vérifier leurs affirmations :

- Une secrétaire quitte l'entreprise.
- Un commis quitte l'entreprise.
- On engage deux autres vendeurs.

RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

F6.1 Demander aux élèves de montrer, à l'aide de jetons (ou de cubes à encastrer), pourquoi la moyenne des nombres 8, 10 et 15 est supérieure de 2 à la moyenne des nombres 6, 8 et 13.

Interrogation papier-crayon

F6.2 Demander aux élèves de créer un ensemble de mesures dont la moyenne resterait inchangée même si deux données étaient supprimées.

F6.3 Demander aux élèves de trouver les deux montants que l'on pourrait retirer de l'ensemble suivant sans changer la moyenne.

37 $, 40 $, 43 $, 20 $, 60 $, 40 $

Entretien

F6.4 Présenter les données suivantes : 9, 6, 8, 4, 7, 10, 5, 5, 8, 3. Demander à l'élève d'expliquer l'incidence sur la moyenne du retrait du nombre « 7 ».

F6.5 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi la moyenne de ces données représentant le nombre d'élèves que comptent différentes classes ne changerait pas beaucoup même si l'on retirait le nombre « 30 » :

20, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 30.

F6.6 Poser la question suivante : Pourquoi est-il facile d'affirmer que la moyenne des nombres ci-dessous est 45?

43, 45, 47, 42, 48, 41, 49

Ressources suggérées

RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

v) formuler et résoudre des problèmes simples (situations courantes et problèmes découlant d'autres disciplines scolaires) comportant la collecte, la présentation et l'analyse de données, et expliquer les conclusions que l'on peut en tirer.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

F7 explorer des questions pertinentes pour lesquelles la collecte de données facilite l'établissement de conclusions.

Les données réelles sont soit réunies par l'élève, soit obtenues de sources diverses. En raison de leur nature, il n'est pas toujours facile de les utiliser. Il se peut que l'on dispose de données superflues dans le cadre du problème examiné. En outre, vu les caractéristiques inhabituelles de certaines données, il peut être nécessaire de faire différents essais de sélection, de classement et de présentation afin de mieux en saisir le sens. (NCTM 1989 Yearbook, p. 135)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F7 Les élèves ont déjà eu l'occasion de recueillir des données en vue d'explorer certaines questions pertinentes. L'accent doit maintenant être mis sur le choix du meilleur mode de présentation des données.

Supposons, par exemple, qu'ils aient réuni de l'information sur la quantité de matières grasses et de protéines que contiennent diverses grignotines. Ils doivent alors se demander s'ils présenteront cette information dans des diagrammes à bandes ou des pictogrammes distincts, des diagrammes à tiges et à feuilles ou des diagrammes à bandes doubles. S'ils choisissent les diagrammes à bandes, ils devront déterminer si la gradation des bandes se fera en ordre croissant ou décroissant ou de toute autre façon. Ils doivent aussi décider de la largeur des bandes et déterminer pourquoi elle doit être la même pour toutes les bandes. S'ils choisissent les pictogrammes, ils doivent établir le symbole qui sera utilisé et indiquer le nombre de grammes correspondant à chaque symbole. Quant aux diagrammes à tiges et à feuilles, ils impliquent des décisions concernant le regroupement des données et le choix des tiges.

En outre, ils devraient examiner des représentations graphiques provenant de sources diverses (p. ex. les pages Web, les journaux, les magazines) afin de constater les décisions qui ont été prises quant à la présentation des données.

Lorsque cela est approprié, ils doivent analyser les données présentées et en tirer des conclusions. Par exemple, si l'on observe que les bandes représentant les matières grasses sont toujours plus élevées que celles représentant les protéines, peut-on conclure que les grignotines sont mauvaises pour la santé?

RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

F7.1 Demander aux élèves de recueillir des données sur la valeur nutritionnelle de diverses céréales, qu'ils devront présenter et analyser.

Exposé

F7.2 Former des groupes et demander aux élèves d'indiquer des questions auxquelles ils souhaiteraient trouver des réponses. Ils devront déterminer la façon de recueillir l'information pertinente, puis procéder à la collecte et à la présentation des données. Voici des exemples de telles questions :

- Quelles sont les tailles de vêtements et de chaussures les plus courantes pour les enfants de dix ans?
- Pendant environ combien de minutes par jour une ligne téléphonique personnelle est-elle utilisée?
- Au Canada, y a-t-il davantage de gens qui vivent en milieu urbain, dans les banlieues ou à la campagne?

Portfolio

F7.3 Demander aux élèves de noter les prix de la laitue dans différents magasins d'alimentation au cours d'une semaine donnée. Les inviter à présenter ces données et à préciser si cette information aiderait un consommateur à choisir le meilleur endroit où faire ses emplettes.

F7.4 Inviter les élèves à trouver une façon de déterminer à quel point les élèves de la 5e année sont, en moyenne, plus grands que leurs camarades de la 4e année. Leur demander de recueillir les données pertinentes, puis de les présenter et de les analyser.

Ressources suggérées

La gestion des données et les probabilités

Résultat d'apprentissage du programme G

L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

i) explorer et interpréter des situations quotidiennes comportant des probabilités et formuler des hypothèses au sujet de celles-ci, et ce, en estimant des probabilités, en menant des expériences, en commençant à élaborer et à réaliser des simulations et en analysant ce qu'il voit et entend autour de lui.

RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

G1 mener des expériences simples afin d'établir des probabilités.

Dans la mesure du possible [...] il faut employer une approche empirique dans la classe. (Elementary School Mathematics, p. 384)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

G1 Les élèves doivent poursuivre la réalisation d'expériences simples et exprimer sous forme fractionnaire les probabilités expérimentales qui en découlent. Bien que les dés, les pièces de monnaie et tout autre matériel semblable soient habituellement utilisés dans le cadre de ces expériences, d'autres contextes peuvent aussi être employés pour mettre en pratique les habiletés en calcul.

- ❒ Grouper les élèves par deux et leur demander de lancer deux dés à tour de rôle, qui représenteront le numérateur et le dénominateur d'une fraction. Ils devront déterminer la probabilité d'obtenir une fraction réduite à sa plus simple expression, c'est-à-dire n'ayant aucun équivalent composé de nombres plus petits.

- ❒ On peut réaliser des expériences simples à l'aide d'une grille de 100. Demander aux élèves de placer leurs jetons sur une case spécifique, puis les inviter à lancer un dé afin de déterminer le déplacement qui sera effectué.

Nombre obtenu	Déplacement du jeton
1	1 case vers le bas et 1 case vers la droite
2	2 cases vers le bas et 2 cases vers la droite
3	1 case vers le bas et 1 case vers la gauche
4	2 cases vers le bas et 2 cases vers la gauche
5	1 case vers le haut
6	2 cases vers le haut

Chacun note le nombre sur lequel est placé son jeton à la suite des déplacements correspondant à 5 lancers du dé. Cette démarche est répétée maintes fois, en prenant toujours la même case comme point de départ. Ils doivent ensuite déterminer la probabilité que, après les 5 déplacements, leurs jetons soient situés dans un intervalle donné ou sur un certain type de nombre, par exemple un nombre pair ou un multiple de 3.

- ❒ Demander aux élèves de se servir de la fonction d'une calculatrice ou d'un tableur qui permet d'obtenir deux nombres à deux chiffres de façon aléatoire. Les inviter à les additionner. Répéter cette expérience un certain nombre de fois afin de déterminer la probabilité que la somme des nombres soit supérieure à 100.

Les élèves peuvent exprimer des probabilités expérimentales sous forme décimale. Par exemple, si un événement se produit 9 fois sur 100, sa probabilité est de $\frac{9}{100}$, soit 0,09. Ils doivent aussi comprendre l'importance de réaliser un grand nombre d'essais avant de déterminer une probabilité, et ce, afin d'augmenter la fiabilité des résultats.

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

G1.1 Grouper les élèves par deux et les inviter à lancer un dé 4 fois. Leur demander de former deux nombres à deux chiffres et de les soustraire l'un de l'autre. Après 20 essais, ils devront déterminer la probabilité que la différence soit inférieure à 10. Les inviter à faire 20 autres essais, puis à comparer les probabilités correspondant à 20 et à 40 essais.

G1.2 Présenter une roulette divisée en 10 sections égales sur lesquelles sont inscrits les nombres de 0 à 9 (on peut aussi utiliser un dé à 10 faces). Demander à un élève de faire tourner la roulette 5 fois et d'additionner les nombres obtenus. Après plusieurs essais, demander aux élèves d'indiquer la probabilité que la somme soit supérieure à 25. Les inviter ensuite à comparer leurs constatations.

G1.3 Remettre un sac contenant 20 cubes verts et 5 cubes rouges à un élève et demander à autre d'en retirer un, de noter sa couleur et de le remettre dans le sac. L'inviter à faire 20 essais, puis demander aux élèves d'indiquer la probabilité qu'un cube vert soit retiré du sac.

G1.4 Demander aux élèves de placer un jeton sur le nombre 50 d'une grille de 100, puis les inviter à lancer une pièce de monnaie. Si elle retombe sur le côté face, le jeton sera déplacé vers le bas. Par contre, si elle retombe sur le côté pile, il sera déplacé vers le haut. Les inviter à faire 20 expériences comptant chacune 10 lancers. Ils devront calculer la probabilité que leurs jetons sortent de la grille au cours de l'expérience. Ceux qui ont les habiletés voulues pourront se servir d'un ordinateur pour simuler les lancers et déterminer les cases sur lesquelles s'arrêteront leurs jetons.

Interrogation papier-crayon

G1.5 Mentionner que deux dés ont été lancés 25 fois et que, à 4 reprises, la somme des nombres obtenus a été de 8. Poser les questions suivantes : Quelle est la probabilité expérimentale d'obtenir une somme de 8? Cette probabilité semble-t-elle vraisemblable?

Entretien

G1.6 Demander à l'élève d'indiquer comment élaborer une expérience afin de déterminer la probabilité que la différence entre les nombres obtenus en lançant deux dés soit de 1.

G1.7 Mentionner que deux personnes ont réalisé une expérience au cours de laquelle une pièce de monnaie était lancée afin de déterminer la probabilité que la pièce retombe sur le côté face. Ajouter qu'ils ont respectivement obtenu une probabilité de $\frac{3}{5}$ et de $\frac{47}{100}$. Demander à l'élève d'indiquer s'il est possible de dire quel résultat est le plus fiable et l'inviter à expliquer pourquoi.

Ressources suggérées

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

RAC : À la fin de la 6e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 3e année et pouvoir :

ii) déterminer des probabilités théoriques au moyen d'approches de calcul simples.

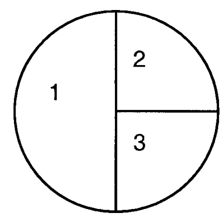
RAA : À la fin de la 5e année, l'élève devra pouvoir :

G2 déterminer des probabilités théoriques simples et les exprimer à l'aide de fractions.

[...] La probabilité théorique repose sur une analyse logique de l'expérience plutôt que sur les résultats de divers essais. (Elementary School Mathematics, p. 383)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

G2 Les probabilités expérimentales sont fondées sur les résultats d'une expérience, alors que les probabilités théoriques expriment ce qui se produira, en théorie, si une expérience est réalisée à maintes reprises. Supposons, par exemple, que le nombre 4 soit obtenu 15 fois au cours de 60 lancers. La probabilité expérimentale est de $\frac{15}{60}$, soit $\frac{1}{4}$. Par contre, la probabilité théorique est de $\frac{1}{6}$. On calcule la probabilité théorique en énumérant tous les résultats possibles également probables et en déterminant quelle fraction de ceux-ci correspond à la probabilité calculée. Vu que les seuls résultats possibles en lançant un dé sont 1, 2, 3, 4, 5 et 6 et qu'ils sont également probables, il y a 1 chance sur 6 d'obtenir le nombre 4, ce qui correspond à une probabilité de $\frac{1}{6}$.



Examiner la roulette illustrée à droite. Bien qu'il y ait 3 résultats possibles, ils ne sont pas également probables. Ainsi, la probabilité d'obtenir le nombre 1 est de $\frac{1}{2}$ plutôt que de $\frac{1}{3}$.

Les élèves devraient exprimer des probabilités théoriques à la fois sous forme fractionnaire et décimale.

❐ Demander aux élèves de construire un tableau semblable à celui qui est illustré ci-dessous afin de déterminer la probabilité théorique que le produit des nombres obtenus en lançant deux dés soit un nombre pair.

x	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	4	6	8	10	12
3	3	6	9	12	15	18
4	4	8	12	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	12	18	24	30	36

En comptant les produits qui sont des nombres pairs, ils détermineront que la probabilité théorique est de $\frac{27}{36}$, soit $\frac{3}{4}$, ou 0,75. Ils aimeront peut-être faire un grand nombre d'essais pour déterminer la probabilité expérimentale, puis comparer leurs résultats.

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

G2.1 Demander aux élèves de déposer des jetons de couleur dans un sac de façon à ce que la probabilité théorique de retirer un jeton rouge soit de $\frac{1}{2}$ et celle de retirer un jeton vert, de $\frac{1}{4}$. Poser la question suivante : Pourquoi cette situation peut-elle être représentée de différentes façons?

G2.2 Demander aux élèves d'énumérer les 20 premiers multiples de 3 et les inviter à établir la probabilité qu'un multiple de 3 soit aussi un multiple de 6 (ou de 9).

G2.3 Demander aux élèves de construire un tableau qui permettra de déterminer la probabilité que la somme des nombres obtenus en lançant deux dés soit de 6, de 7 ou de 8. Poser la question suivante : Quelle est la probabilité?

Interrogation papier-crayon

G2.4 Distribuer des grilles de 100. Demander aux élèves de déterminer la probabilité qu'un nombre choisi au hasard :

- se termine par un 5;
- soit un nombre pair;
- soit inférieur à 50;
- se situe sur la diagonale principale.

Entretien

G2.5 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi la probabilité d'obtenir une somme de 3 en additionnant les nombres obtenus en lançant deux dés n'est pas la même que la probabilité d'obtenir une somme de 7.

Ressources suggérées