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

7e année

1999

Des copies supplémentaires du document peuvent être commandées
auprès des Ressources pédagogiques.
Code du Titre (843720)

This document (Grade 7) is also available in English and may be
obtained from the Instructional Resources Branch.
Title Code (843690)

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 l'élaboration du présent guide pédagogique pour l'enseignement des mathématiques aux élèves de la huitième année.

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

Nouveau-Brunswick
Greta Gilmore, enseignante de mathématiques,
Belleisle Regional High School;

John Hildebrand, conseiller en mathématiques,
Ministère de l'Éducation;

Joan Manuel, agente pédagogique, secteur mathématiques et sciences,
District scolaire 10.

Nouvelle-Écosse
Beth Calabrese, enseignante de mathématique
Queen Elizabeth High School

Richard MacKinnon, conseiller en mathématiques,
Ministère de l'Éducation et de la Culture;

Sharon McCready, enseignante de mathématiques,
Sherwood Park Educational Centre.

Terre-Neuve et Labrador
Roy Hodder, directeur adjoint par intérim,
MacPherson Junior High School;

Patricia Maxwell, conseillère en mathématiques,
Ministère de l'Éducation.

Île-du-Prince-Édouard
Clayton Coe, conseiller en mathématiques et en sciences,
Ministère de l'Éducation;

Joan Kennedy, enseignante de mathématiques,
Stonepark Intermediate School.

- Les membres du Provincial Curriculum Working Group, soit des enseignants et d'autres éducateurs de Terre-Neuve et du Labrador, la province chargée de la rédaction et de la révision du document.
- Les enseignants et autres éducateurs et intervenants du Canada atlantique qui ont participé à l'élaboration du guide pédagogique pour l'enseignement des mathématiques aux élèves de la septième année.

Tables des matières

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.)

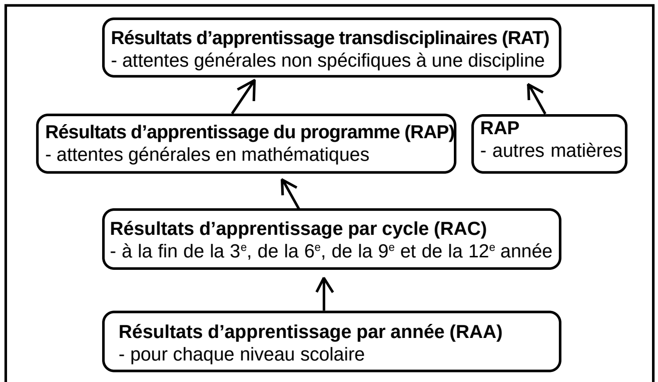


Figure 1 : Structure des résultats d'apprentissage

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 par cycle (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 par cycle (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 des 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 cycles 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 par cycle, les résultats d'apprentissage du programme puis, finalement, les résultats d'apprentissage transdisciplinaires. Bien que les résultats d'apprentissage par année (RAA) proposent une structure sur laquelle l'enseignant basera l'enseignement et

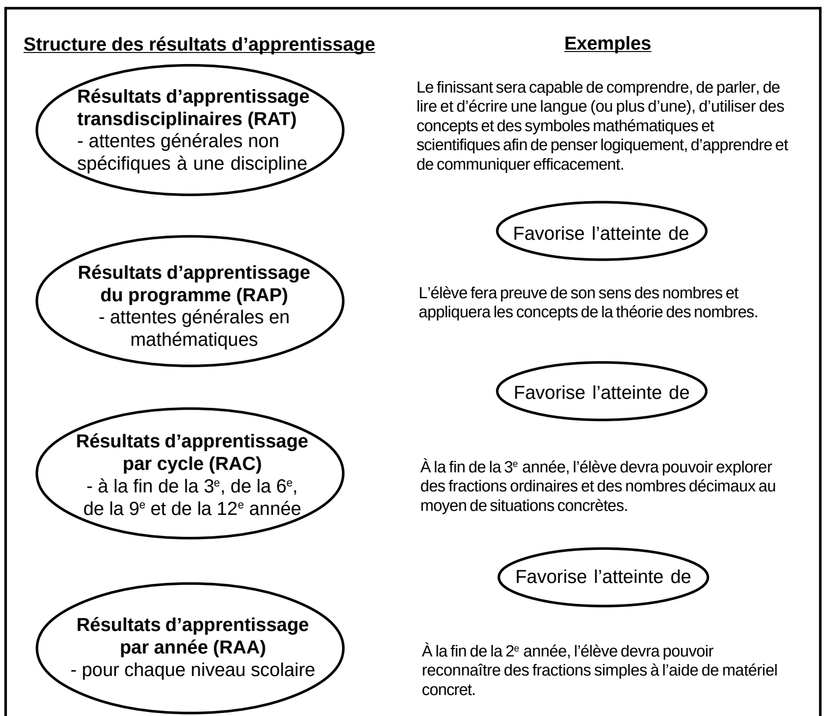


Figure 2 : Exemples de résultats d'apprentissage

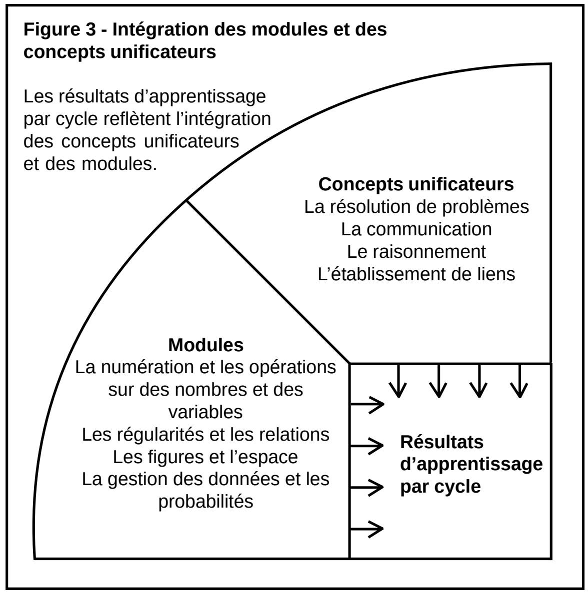
l'évaluation, il est important de souligner qu'ils ne visent pas à limiter l'étendue des expériences d'apprentissage. Même si l'on s'attende à ce que la plupart des élèves puissent atteindre les résultats définis, les besoins et le rendement varieront d'un niveau à l'autre. Les enseignants devront en tenir compte dans la planification 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 par cycle (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 par cycle 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

Les résultats d'apprentissage par année sont expliqués en détail aux pages qui suivent. Comme mentionné plus haut, l'ordre de présentation ne doit pas nécessairement être suivi à la lettre. Il vise plutôt à agencer les résultats d'apprentissage par année selon les RAP et les RAC contenus dans le document-cadre. Les résultats d'apprentissage par année sont présentés sur une double page (se reporter à la figure 4 de la page suivante).

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

Les résultats d'apprentissage par année sont présentés sur une double page. Le RAP est inscrit sur la partie supérieure de chaque page, le ou les RAC et RAA appropriés figurant dans la colonne de gauche. Les RAC et les RAA sont respectivement écrits en italique et en caractères gras. 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 en vue de favoriser leur atteinte. Bien que les stratégies et les activités proposées n'aient pas à être rigoureusement mises en application, elles permettent de préciser davantage les résultats d'apprentissage par année et d'illustrer des façons de les atteindre, tout en maintenant l'accent sur la résolution de problèmes, la communication, le raisonnement et l'établissement de liens. Les activités sont précédées du symbole ❑ afin de permettre de les différencier des stratégies d'enseignement.

Les **Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation** de la troisième colonne peuvent être employées dans le cadre de l'évaluation ou pour clarifier davantage les résultats d'apprentissage par année. En outre, elles intègrent en général un ou plusieurs concepts unificateurs du programme. Les tâches proposées ne sont que des exemples et les enseignants souhaiteront peut-être les modifier selon les besoins et les préférences de leurs élèves. La dernière colonne, intitulée **Ressources suggérées**, servira à noter des références particulièrement utiles en vue de l'atteinte des résultats d'apprentissage.

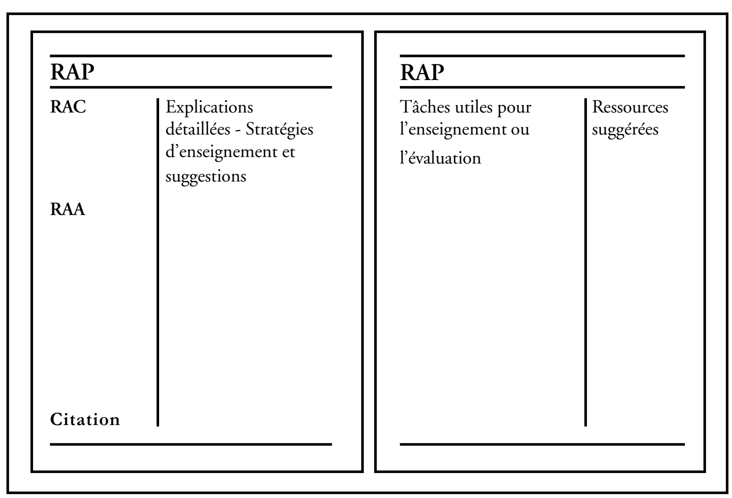


Figure 4 : Présentation d'une double page

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

****

Dans ce document, l'usage nord américain est respecté pour les abréviations suivantes: mL, dL, kL.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) représenter les nombres de diverses façons et appliquer les représentations appropriées en vue de résoudre des problèmes

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

A1 représenter et utiliser les puissances, les bases et les exposants pour exprimer des multiplications répétées

A2 écrire des nombres sous forme exponentielle, normale et développée

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A1/2 En 7e année, les exposants sont présentés comme un moyen d'exprimer des facteurs sous forme abrégée. La compréhension de ce concept est essentielle à l'utilisation des nombres écrits en notation scientifique. En fait, les élèves ont probablement déjà vu des exposants de façon informelle. Il faut expliquer les termes « exposant », « base » et « puissance » et amener les élèves à employer les expressions « au carré » et « au cube » pour exprimer une deuxième et une troisième puissance. En outre, ces derniers devraient être en mesure d'associer les termes « au carré » et « au cube » à des représentations en deux et en trois dimensions respectivement. Cela renforcera certains aspects des mesures et de la géométrie qui sont étudiés à ce niveau et favorisera la compréhension de l'écriture des unités d'aire et de volume (p. ex. les centimètres carrés et les mètres cubes étant respectivement représentés par cm^2 et m^3). Il est important de souligner qu'un nombre peut être exprimé de diverses façons à l'aide des exposants (p. ex. $64 = 8^2$, 4^3 ou 2^6).

Vu que les élèves ont déjà eu l'occasion de représenter les valeurs de position à l'aide du matériel de base dix, ils sont en mesure d'établir un rapprochement entre ce concept et les puissances de 10. Ainsi, 10^1 peut être représenté par une réglette, 10^2 par une planchette et 10^3 par un gros cube. Les élèves peuvent continuer ce modèle de façon à visualiser une grande réglette, composée de dix gros cubes, afin de représenter 10^4, et une grande planchette, faite de 100 gros cubes, afin de représenter 10^5. À partir de cette représentation, ils peuvent comprendre que 10^0 est représenté par le petit cube (cube-unité) et que, par conséquent, $10^0 = 1$.

Cette représentation peut aussi illustrer des nombres inférieurs à 1 en faisant correspondre le gros cube à une unité. Dans ce cas, 0,1, ou $\frac{1}{10}$, est représenté par une planchette et 0,01, qui correspond à $\frac{1}{100}$ ou $\frac{1}{10^2}$, par une réglette, et ainsi de suite.

Les élèves peuvent utiliser la forme développée des nombres pour faire preuve de leur compréhension des valeurs de position et des exposants. Ainsi, ils peuvent représenter sous forme développée un nombre écrit en notation normale tel que 40 502 ou 400,03 :

40 502 $\quad 4 \times 10^4 + 5 \times 10^2 + 2 \times 10^0$

400,03 $\quad 4 \times 10^2 + 3 \times \frac{1}{10^2}$

Nota : Les exposants négatifs seront abordés en 8e année.

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 :

a) de représenter les trois premières puissances de 10 à l'aide de blocs de base dix;
b) d'expliquer comment représenter les trois prochaines puissances de 10;
c) de faire un croquis afin de représenter les quatre premières puissances de 2.

A1.2 Demander aux élèves de représenter concrètement la différence entre 3^2 et 2^3.

Interrogation papier-crayon

A2.1 Demander aux élèves de trouver trois façons d'exprimer le nombre 48 avec des exposants.

A2.2 Demander aux élèves d'exprimer en notation normale les nombres suivants, qui sont écrits sous forme développée.

a) $4 \times 10^6 + 4 \times 10^5 + 2 \times 10^3$
b) $6 \times 10^2 + 4 \times 10^0 + 2 \times \frac{1}{10^3}$
c) $4 \times 10^3 + 4 \times 10^1 + 37 \times 10^0$

A2.3 Demander aux élèves d'exprimer sous forme développée la distance de la Terre à la Lune, qui est de 384 000 km.

A1.3 Préciser que Jean désire utiliser sa calculatrice pour trouver le résultat de 9^4, mais que la touche « 4 » est défectueuse. Poser les questions suivantes :

a) Expliquez comment Jean peut trouver la réponse à l'aide de sa calculatrice, même si la touche « 4 » est défectueuse.
b) Supposez que ce soit plutôt la touche « 9 » qui soit défectueuse. Expliquez comment il pourrait trouver sa réponse à l'aide de la calculatrice.

Entretien

A2.4 Expliquer que, pour déterminer le volume d'un cube dont les côtés mesurent 4 cm, Suzanne a exprimé 4^3 de la façon suivante :
$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$.

Demander à l'élève d'indiquer si ce calcul est exact et l'inviter à justifier sa réponse.

A1.4 Mentionner que le nombre correspondant à 10^3 est composé de 4 chiffres. Demander à l'élève d'indiquer combien de chiffres comportent les nombres correspondant à 20^3 et à 40^3. L'inviter à expliquer sa réponse.

Portfolio

A1.5 Inviter les élèves à attribuer une valeur aux symboles $\square$ et * afin que l'équation suivante se vérifie : $3^{\square} = 9^*$. Leur demander si d'autres valeurs seraient possibles.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) représenter les nombres de diverses façons et appliquer les représentations appropriées en vue de résoudre des problèmes

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

A3 écrire en notation scientifique de grands nombres exprimés sous forme normale, et vice versa

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A3 C'est la première fois que la notation scientifique est abordée. La discussion devrait porter sur l'emploi des grands nombres, particulièrement ceux écrits en notation scientifique, par exemple dans le contexte de la population mondiale, de la superficie de grands pays ou de continents, des budgets nationaux, des dettes publiques ou de la distance entre les planètes et entre certaines planètes et le Soleil.

❒ Demander aux élèves de multiplier deux nombres à l'aide de leurs calculatrices, par exemple 55 000 000 et 8 000 000. La réponse affichée sera probablement la suivante : 4.4e14.

Cette réponse peut servir de point de départ à une discussion sur la grande utilité de la notation scientifique. En multipliant de très grands nombres, ils peuvent observer la façon dont la calculatrice change la forme du nombre. Ils en viendront à la conclusion que, avec la plupart des calculatrices, lorsque le nombre de chiffres est trop grand, le résultat est affiché de manière uniforme. Il est nécessaire d'expliquer ce que signifie cette formulation. Ainsi, 4.4e14 est employé pour désigner $4,4 \times 10^{14}$. Un nombre écrit en notation scientifique est composé d'un nombre entre 1 et 10 multiplié par une puissance de 10.

Au cours des années précédentes, les élèves ont appris les différentes façons d'exprimer de grands nombres. Par exemple, 6,2 millions correspond à 6 200 000. Le fait d'utiliser l'expression 6,2 millions constitue une bonne façon d'aborder la notation scientifique, étant donné que 6,2 millions = $6,2 \times 10^6$.

On doit se limiter aux grands nombres, donc aux exposants positifs. Bien que les élèves de ce niveau aient souvent l'occasion d'employer des nombres négatifs, les exposants négatifs ne seront présentés qu'en 8e année.

Il est important d'apporter une attention particulière à la façon dont différentes calculatrices affichent la notation scientifique. Les élèves doivent connaître les différents modes d'affichage des messages d'erreur et des exposants de la notation scientifique afin de ne pas les confondre.

Ils doivent aussi s'exercer à exprimer en notation scientifique des nombres tels que $34,5 \times 10^6$. Ils devraient savoir immédiatement que $34,5 \times 10^6$ et $3,45 \times 10^7$ représentent le même nombre et comprendre pourquoi seulement l'une de ces expressions correspond à la notation scientifique. En outre, ils doivent se rendre compte que le fait de présenter les nombres de manière uniforme facilite la comparaison.

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

Interrogation papier-crayon

A3.1 Demander aux élèves d'écrire une phrase de façon à utiliser chacun des nombres suivants en contexte. Ils devront associer chacun à une unité de mesure et veiller à ce que le contexte convienne à l'unité choisie.

a) $3{,}25 \times 10^3$
b) $3{,}1 \times 10^5$
c) $3{,}06 \times 10^8$

A3.2 Demander aux élèves de récrire chacun des énoncés ci-dessous en se servant de la notation scientifique.

a) La vitesse de la lumière est de 300 000 000 m/s.
b) Le Soleil est situé à 14 600 000 000 m de la Terre.
c) Le corps humain compte environ 100 milliards de cellules.

A3.3 Demander aux élèves de récrire chacun des énoncés ci-dessous en se servant de la notation scientifique et de la forme normale des nombres.

a) La Terre compte environ 57×10^8 habitants.
b) La taille de l'univers est estimée à 40×10^9 années-lumière.

Exposé

A3.4 Demander aux élèves d'expliquer à la classe l'utilité de la notation scientifique, puis les inviter à trouver des situations dans lesquelles les nombres sont élevés à un point tel qu'il est plus facile de les utiliser sous cette forme.

Portfolio

A3.5 Demander aux élèves d'ajouter à leurs portfolios quelques nombres écrits en notation scientifique, qu'ils trouveront dans des magazines ou dans le cadre d'autres matières, par exemple en sciences.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iv) *appliquer les concepts de la théorie des nombres dans des situations pertinentes et expliquer la structure interdépendante des nombres naturels, des nombres entiers et des nombres rationnels*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

A4 **résoudre et composer des problèmes portant sur des facteurs communs et le plus grand facteur commun**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A4 Il sera utile aux élèves de comprendre les notions de facteur commun et de plus grand facteur commun lorsqu'ils réduiront des fractions et résoudront des problèmes.

Il est souvent valable de débuter une explication en posant un problème, par exemple :

❒ Pour la fête qu'elle organise, Mélanie a reçu de son oncle 96 boîtes de jus et 64 friandises au chocolat. Combien de personnes pourront participer à cette fête de façon à ce qu'il y ait un partage équitable (en laissant les boîtes de jus et les friandises intactes)?

Au cours des années précédentes, les facteurs, les facteurs communs et les nombres premiers ont été abordés. Il peut être nécessaire de revoir ces termes avant de passer à la décomposition en facteurs premiers. La méthode de la décomposition en facteurs premiers et celle qui consiste à énumérer les facteurs d'un nombre peuvent être employées pour trouver le plus grand facteur commun, ainsi que toute autre démarche élaborée par les élèves. Afin de trouver le plus grand facteur commun de 12 et de 18 à l'aide de la décomposition en facteurs premiers, il faut d'abord écrire les facteurs premiers de chacun de ces nombres : $12 = 2 \times 2 \times 3$

$18 = 2 \times 3 \times 3$

Il faut alors trouver les facteurs communs aux deux nombres et les multiplier pour obtenir le plus grand facteur commun. Ainsi, le plus grand facteur commun de 12 et de 18 est 6, soit 2×3 .

Afin de trouver le plus grand facteur commun de 24 et de 36 à l'aide de la liste de facteurs, il faut énumérer les facteurs de chacun des nombres :

24 = 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24

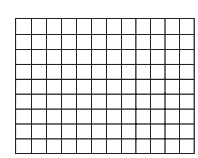
36 = 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36

Après avoir encerclé les facteurs communs, on choisit le plus élevé qui, dans ce cas, est 12.

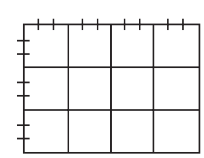
Diverses méthodes doivent être présentées aux élèves. Il se peut que certains aient plus de facilité à comprendre une explication visuelle du plus grand facteur commun. Exemple :

❒ Demander aux élèves de construire un rectangle dont les dimensions, $a \times b$, correspondent aux nombres pour lesquels on désire trouver le plus grand facteur commun. Le plus grand facteur commun correspond à la dimension du plus grand carreau qui peut être utilisé pour couvrir exactement le rectangle et dont la mesure du côté est exprimée par un nombre naturel.

I



II



On peut se servir de carreaux de 1 unité pour couvrir le rectangle de 9×12 (illustration I). Toutefois, le carreau le plus grand qui peut être utilisé est illustré à droite. Chaque carreau mesure 3 unités sur 3 unités et cette dimension correspond au plus grand facteur commun de 9 et de 12.

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

Interrogation papier-crayon

A4.1 Mentionner que Christian prépare des sacs à surprises pour la fête d'anniversaire de sa soeur. Ajouter que celle-ci a 24 capsules POG, 36 caramels et 60 friandises au chocolat. Demander aux élèves d'indiquer le nombre maximum de sacs identiques que Christian pourra préparer de façon à ce qu'il n'y ait aucun reste ni élément divisé.

A4.2 Mentionner que Jean fabrique une pièce murale miniature avec des carrés de tissu, qui devra mesurer exactement 15 cm sur 20 cm. Demander aux élèves :

a) d'indiquer les dimensions du plus grand carré possible dont la mesure des côtés est exprimée par un nombre naturel;
b) de trouver le plus grand facteur commun de 15 et de 20;
c) de comparer les réponses obtenues en a) et en b), puis de faire part de leurs constatations.

A4.3 Mentionner que Sarah souhaite fabriquer une courtepointe en se basant sur le motif réalisé par Jean (se reporter à l'item A4.2), qu'elle désire agrandir afin de limiter le nombre de carrés nécessaires. Indiquer que sa courtepointe doit mesurer 200 cm sur 250 cm. Demander aux élèves :

a) d'énumérer les dimensions possibles des carrés;
b) d'indiquer les dimensions du plus grand carré qu'elle peut utiliser;
c) de préciser les dimensions des carrés si elle souhaite que chacun soit plus grand que 15 cm mais plus petit que 30 cm.

A4.4 Mentionner que le plus grand facteur commun de 8 et d'un autre nombre est 4 et demander aux élèves de trouver des valeurs possibles pour le nombre manquant. Les inviter à indiquer ce que toutes les valeurs ont en commun.

Nota : Certains items d'évaluation figurant sur les deux prochaines pages portent à la fois sur les notions de plus grand facteur commun et de plus petit commun multiple (PPCM).

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iv) appliquer les concepts de la théorie des nombres dans des situations pertinentes et expliquer la structure interdépendante des nombres naturels, des nombres entiers et des nombres rationnels

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

A5 résoudre et composer des problèmes portant sur des multiples communs et le plus petit commun multiple (PPCM)

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A5 Bien que la notion de multiple n'ait pas été expliquée de façon formelle au cours des années précédentes, les élèves ont utilisé les multiples lorsqu'ils ont appris les tables de multiplication. On peut utiliser la méthode de la décomposition en facteurs premiers ou celle qui consiste à énumérer les multiples pour trouver le PPCM, puis discuter de la pertinence de chaque stratégie. Par exemple, pour trouver le PPCM de 12 et de 16 :

- **Selon la méthode de la décomposition en facteurs premiers**

$$\begin{array}{l} 12 = 2 \times 2 \times 3 \\ 16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ \hline \quad 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 = 48 \end{array}$$

Il faut trouver les facteurs communs et tous les autres facteurs de chaque nombre, puis calculer le produit.

- **Selon la méthode des multiples**

12 = 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96

16 = 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128

Ainsi, 48 et 96 sont des multiples communs, 48 étant le plus petit commun multiple.

Une variante intéressante de cette méthode consiste à trouver le PPCM à l'aide de la calculatrice.

❐ Inviter les élèves à travailler en groupes de deux, chacun disposant de sa propre calculatrice. Leur demander de trouver le PPCM de 9 et de 12. Pour ce faire, ils devront appuyer sur les touches suivantes :

Élève A : 9 + = = ...

Élève B : 12 + = = ...

Leur demander d'inscrire leurs résultats sous forme de tableau, jusqu'à ce qu'ils obtiennent le même nombre. (Il est à noter que certaines calculatrices ne disposent pas de cette fonction.)

La compréhension des notions de multiple commun et de PPCM sera utile en 8e année au moment d'additionner et de soustraire des fractions ainsi que dans le cadre d'un grand nombre de situations de résolution de problèmes. Il peut être intéressant d'amener les élèves à découvrir qu'il est possible de trouver le PPCM de deux nombres en divisant le produit de ces nombres par le plus grand facteur commun. Par exemple, le PPCM de 6 et de 8 est $(6 \times 8) \div 2$. Ces derniers peuvent trouver la raison de cette relation en analysant attentivement la méthode de la décomposition en facteurs premiers. Ainsi, ils observeront que la portion répétée des facteurs n'est incluse qu'une fois dans le PPCM. Cette portion répétée est le plus grand facteur commun. En divisant le produit des deux nombres (6×8) par le plus grand facteur commun (2), on obtient le PPCM.

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

Interrogation papier-crayon

A4/5.1

a) Mentionner que le PPCM de deux nombres est 24. Demander aux élèves d'attribuer des valeurs possibles à ces deux nombres.

b) Mentionner que le plus grand facteur commun de 8 et d'un autre nombre est 4 et que leur PPCM est 80. Demander aux élèves d'attribuer une valeur possible au nombre manquant.

A4/5.2 Demander aux élèves d'attribuer des valeurs possibles à deux nombres dont le plus grand facteur commun est 8 et le PPCM est 80.

A5.1 Mentionner que Joseph et Patrice travaillent à temps partiel dans un magasin de musique. Joseph travaille un jour sur quatre, alors que Patrice travaille un jour sur six.

a) Demander aux élèves d'indiquer la prochaine date à laquelle ils travailleront ensemble s'ils ont tous deux commencé à travailler le 27 septembre et que le magasin est ouvert tous les jours de la semaine.

b) Leur demander de trouver deux autres dates où ils travailleront ensemble.

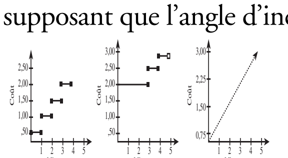
A5.2 Mentionner ce qui suit : Trois tantes de Sarah habitent d'autres provinces canadiennes. Celle qui vit à Vancouver revient tous les quatre ans, au cours de la saison estivale, celle qui vit à Calgary, tous les trois ans, et celle qui vit à Toronto, tous les deux ans. Toute la famille s'est réunie lorsque Sarah avait six ans et son père désire organiser une autre rencontre la prochaine fois qu'elles reviendront ensemble. Poser la question suivante : Quel âge aura Sarah à l'occasion de cette réunion familiale?

Entretien

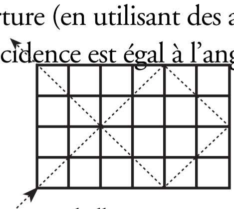
A4/5.3 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi le plus grand facteur commun est nécessairement un facteur du PPCM.

Enrichissement

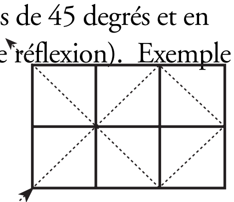
On peut trouver le PPCM à l'aide d'une grille représentant une table de billard. Il s'agit de compter le nombre de carrés traversés par la balle avant de tomber dans une ouverture (en utilisant des angles de 45 degrés et en supposant que l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion). Exemple :



La balle traverse 6 carrés, donc le PPCM de 3 et de 6 est 6.



La balle traverse 12 carrés, donc le PPCM de 4 et de 6 est 12.



La balle traverse 6 carrés, donc le PPCM de 2 et de 3 est 6.

A5.3 Demander aux élèves de trouver le PPCM des nombres suivants à l'aide d'une grille représentant une table de billard :

a) 8 et 12;

b) 16 et 20;

c) 5 et 10.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iv) appliquer les concepts de la théorie des nombres dans des situations pertinentes et expliquer la structure interdépendante des nombres naturels, des nombres entiers et des nombres rationnels

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

A6 formuler et utiliser les règles de divisibilité par 3, 4, 6 et 9

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A6 L'exploration des règles de divisibilité offre une excellente occasion d'approfondir le sens des nombres. L'enseignement doit être dispensé de façon à amener les élèves à trouver eux-mêmes les règles de divisibilité. Il faut rappeler à ces derniers les règles applicables aux nombres divisibles par 2, 5 et 10, dont la plupart devraient facilement se souvenir. La compréhension des règles de divisibilité représente un outil valable dans le cadre du calcul mental et de l'acquisition du sens des nombres en général.

❐ Inviter les élèves à explorer les règles de divisibilité par 3, 6 et 9. Les inviter à écrire les dix premiers multiples de 3 et à faire part de leurs constatations à propos de ces nombres. Si personne ne mentionne la somme des chiffres, leur demander de la trouver et de dire ce qu'ils remarquent. Leur demander de préciser quels nombres de cette même liste sont divisibles par 6. Ils pourront ensuite expliquer ce qu'ils constatent au sujet de ces nombres. Vérifier leurs conclusions à l'aide des nombres 393, 504 et 5 832.

Les règles de divisibilité sont énoncées ci-dessous.

Un nombre est divisible par :

- 2 s'il s'agit d'un nombre pair;
- 5 s'il se termine par 5 ou par 0;
- 10 s'il se termine par 0;
- 3 si la somme des chiffres qui le composent est divisible par 3;
- 9 si la somme des chiffres qui le composent est divisible par 9;
- 4 si le nombre formé par ses deux derniers chiffres est divisible par 4;
- 6 s'il est divisible par 3 et qu'il s'agit d'un nombre pair.

Il peut être intéressant aussi d'explorer pourquoi les règles de divisibilité fonctionnent. Exemple:

Vérification de la règle de divisibilité par 4 : Examiner, par exemple, le nombre 2 346. 2 346 = 2 300 + 46. Vu que 100 est divisible par 4, tous les multiples de 100 sont divisibles par 4. Par conséquent, 2300 est divisible par 4. Il ne reste qu'à vérifier si 46 est divisible par 4.

Les règles de divisibilité étaient beaucoup plus utiles avant l'emploi répandu des calculatrices. Aujourd'hui, elles servent principalement à renforcer le sens des nombres. En outre, elles représentent un outil valable de calcul mental.

Il est important d'apprendre à vérifier une règle de divisibilité à l'aide de la calculatrice. Ainsi, les élèves doivent comprendre que cela se fait en vérifiant si le quotient obtenu est un nombre naturel. Par exemple, pour déterminer si 276 est divisible par 8, on leur demande de calculer le résultat de 276 ÷ 8. Étant donné qu'ils obtiennent 34,5, ils peuvent en déduire que 276 n'est pas divisible par 8. La compréhension des règles de divisibilité est étroitement liée à une compréhension intuitive des mathématiques. Une fois que les élèves comprennent la divisibilité par 2 et 3, ils peuvent s'en servir pour élaborer une façon de vérifier la divisibilité par 6. Cela devrait être vu comme une occasion de réaliser une activité de résolution de problèmes.

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

Interrogation papier-crayon

A6.1 Poser les questions suivantes :

a) En quoi le fait de savoir qu'un nombre est divisible par 3 et 5 peut-il vous aider à déterminer s'il est divisible par 15?
b) Pourquoi le fait de savoir qu'un nombre est divisible par 3 et 6 ne garantit pas qu'il soit divisible par 18?

Exposé et portfolio

A6.2 Mentionner que l'on fait état dans un journal de la découverte de deux nouveaux nombres premiers, soit 235 345 678 125 237 215 et 456 347 235 567 327. Demander aux élèves de préciser par écrit ou oralement s'il s'agit effectivement de nombres premiers, puis les inviter à justifier leurs réponses.

A6.3 Après que les élèves ont travaillé toutes les règles de divisibilité, leur demander de les grouper selon leurs caractéristiques, puis les inviter à présenter leurs constatations à la classe.

Portfolio

A6.4 Demander aux élèves de compléter les nombres ci-dessous en ajoutant le chiffre manquant dans chaque cas. Les inviter à expliquer pourquoi ils sont assurés de l'exactitude de leurs réponses.

a) 26_ est divisible par 10;
b) 154_ est divisible par 2;
c) _6_ est divisible par 6;
d) 26_ est divisible par 3;
e) 1_2 est divisible par 9;
f) 15_ est divisible par 4.

A6.5 Mentionner que, en classe, Jacques a souvent l'occasion de travailler en groupes de 2, de 3, de 4 ou de 8. Demander aux élèves de trouver le nombre minimal d'élèves dans la classe de façon à ce qu'il soit possible de former des groupes égaux. Les inviter à justifier leurs réponses.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) représenter les nombres de diverses façons et appliquer les représentations appropriées en vue de résoudre des problèmes

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

A7 se servir des régularités afin d'exprimer sous forme décimale des fractions et des nombres fractionnaires

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A7 Un travail considérable a déjà été fait au cours des années précédentes en rapport avec ce résultat d'apprentissage. Bien que ces concepts doivent être présentés à l'aide de représentations concrètes et imagées, on devrait aussi utiliser d'autres formes de représentation (symbolique, verbale et contextuelle). Le matériel de base dix et les carrés décimaux sont des outils valables pour représenter les fractions décimales. En outre, ces exercices devraient porter sur des nombres décimaux finis et périodiques.

Un certain nombre de représentations devraient être explorées dans le cadre de l'étude de l'équivalence entre des nombres fractionnaires et des fractions impropres. Il est bon d'utiliser du matériel tel que les blocs-formes, les barres de fractions et diverses trousses de fractions (cercle, rectangle et polygone). En outre, la droite numérique est utile pour illustrer divers sous-ensembles des nombres réels et établir des liens entre ceux-ci.

Il arrive souvent qu'une fraction corresponde à un nombre dont la partie décimale est infinie, comme c'est le cas pour les fractions $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{7}$. Il faut présenter aux élèves l'expression « séquence qui se répète » ainsi que la façon de noter une telle situation, soit au moyen de la barre horizontale. Les régularités formées par les fractions dont le dénominateur est 7, 14 ou 17 devraient être explorées, car leurs parties décimales sont particulièrement intéressantes. Les élèves devraient trouver la forme décimale de $\frac{1}{7}$, $\frac{2}{7}$ et ainsi de suite à l'aide de la calculatrice, puis relever les régularités observées et prévoir la partie décimale d'autres fractions dont le dénominateur est 7. Le degré d'exactitude de la régularité correspondant à $\frac{1}{7}$ est fonction du nombre de chiffres affichés. Il leur faudra parfois aussi travailler par écrit afin de découvrir les régularités des nombres décimaux comptant de longues parties décimales. Ils devraient aussi connaître l'effet de l'arrondissement effectué par la calculatrice (c.-à-d. l'arrondissement automatique occasionné par la capacité d'affichage limitée de la calculatrice).

Une partie fractionnaire d'un entier est quelquefois plus facile à visualiser que la représentation décimale équivalente. L'analyse de la conversion des fractions en nombres décimaux devrait permettre aux élèves d'établir un rapport entre les nombres décimaux, particulièrement ceux dans lesquels une séquence se répète, et leur forme fractionnaire.

Ces derniers doivent comprendre que seules les fractions que l'on peut exprimer avec un dénominateur représentant une puissance de 10, par exemple 10, 100 et 1 000, correspondent à un nombre décimal fini. Ainsi, $3\frac{2}{5} = 3\frac{4}{10} = 3{,}4$; $2\frac{3}{8} = 2\frac{375}{1\,000} = 2{,}375$; $\frac{7}{80} = \frac{875}{10\,000} = 0{,}0875$. Le nombre décimal fini 0,312 se lit « trois cent douze millièmes ». Lorsqu'un élève lit un nombre décimal fini, la représentation fractionnaire de celui-ci devrait être évidente.

Nota : Les résultats d'apprentissage A7 et A8 sont étroitement liés et devraient être abordés en même temps.

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 et entretien

A7.1 Demander aux élèves d'expliquer comment trouver le nombre décimal correspondant à $\frac{2}{3}$ à l'aide de la calculatrice.

A7.2 Demander aux élèves de représenter le nombre fractionnaire $1\frac{3}{4}$ à l'aide du matériel de base dix ou de carrés décimaux.

A7.3 Demander aux élèves de représenter $\frac{1}{13}$ et $\frac{2}{7}$ sous forme de nombres décimaux périodiques à l'aide de la calculatrice.

A7.4 Demander aux élèves de comparer les nombres décimaux qui correspondent aux paires de nombres suivants, puis les inviter à discuter des ressemblances et des différences observées.

a) $\frac{1}{12}$ et $\frac{1}{120}$

b) $\frac{3}{8}$ et $\frac{3}{80}$

Mentionner que le nombre décimal correspondant à $\frac{3}{16}$ est 0,1875, puis demander aux élèves de prévoir quelle fraction serait représentée par 0,01875.

Interrogation papier-crayon

A7.5 Mentionner ce qui suit : On a $3\frac{1}{2}$ friandises pour les 27 élèves d'une classe et il est possible de diviser chacune en 8 morceaux égaux. En se servant des fractions équivalentes, Sonia a déterminé combien de huitièmes on peut en faire. Demander aux élèves s'il y a suffisamment de morceaux pour que chacun en reçoive un. Les inviter à expliquer leurs raisonnements à l'aide d'illustrations et à représenter sous forme décimale la partie fractionnaire restante.

A7.6 Mentionner que Jean a inventé un jeu pour sa fête d'anniversaire. Il s'agit de trouver, parmi la liste de nombres décimaux suivants, celui dont la fraction équivalente, une fois réduite, est composée du plus petit dénominateur.

0,135 0,375 0,225 0,250 0,950 0,500 0,125 0,040 0,150

C'est Patricia qui a gagné. Quel nombre décimal a-t-elle choisi?

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) représenter les nombres de diverses façons et appliquer les représentations appropriées en vue de résoudre des problèmes

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

A8 exprimer sous forme de fractions des nombres décimaux périodiques à une et à deux décimales à l'aide des régularités, et faire des prévisions en se basant sur ces régularités

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A8 Vu que la division permettra aux élèves d'observer que $\frac{1}{9} = 0{,}\overline{1}$, $\frac{2}{9} = 0{,}\overline{2}$ et $\frac{3}{9} = 0{,}\overline{3}$, ceux-ci devraient comprendre qu'un nombre décimal ayant la forme « $0{,}\overline{a}$ » correspond à la fraction $\frac{a}{9}$ (p. ex. $\frac{4}{9}$ ($0{,}\overline{4}$) et que, en bout de ligne, $\frac{9}{9} = 0{,}\overline{9} = 1$.

De même, lorsqu'ils constateront que $\frac{1}{99} = 0{,}\overline{0}$, $\frac{2}{99} = 0{,}\overline{02}$ et $\frac{3}{99} = 0{,}\overline{0}$, ils devraient comprendre qu'un nombre décimal ayant la forme « $0{,}\overline{ab}$ » correspond à la fraction $\frac{ab}{99}$ (p. ex. $\frac{54}{99} = 0{,}\overline{5}$). Il s'agit d'une application des régularités étroitement liée au RAP C. L'emploi de la calculatrice est recommandé pour élaborer ces régularités. (Nota : Les élèves devront être conscients que l'arrondissement automatique réalisé par une calculatrice peut fausser les régularités, étant donné ses répercussions sur les nombres décimaux ayant de longues séquences qui se répètent.)

❒ Présenter une série de fractions telles que les suivantes : $\frac{1}{13}$, $\frac{2}{13}$, $\frac{3}{13}$. Demander aux élèves de relever une régularité et de s'en servir pour prévoir la forme décimale d'autres fractions, par exemple $\frac{4}{13}$, $\frac{5}{13}$ et $\frac{10}{13}$.

Il peut être intéressant d'examiner les fractions dont le dénominateur est 15, car on remarque que l'on passe d'un nombre décimal périodique à un nombre décimal fini à mesure que le numérateur augmente : $\frac{1}{15} = 0{,}0\overline{6}$, $\frac{2}{15} = 0{,}1\overline{3}$ et $\frac{3}{15} = 0{,}2$. Les élèves devraient pouvoir déterminer quels autres numérateurs donnent lieu à des nombres décimaux finis et être en mesure de vérifier leurs affirmations, en plus de prévoir les nombres décimaux périodiques correspondant à des fractions telles que $\frac{4}{15}$ et $\frac{7}{15}$.

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

Entretien

A8.1 Demander à l'élève d'indiquer si la fraction $\frac{1}{27}$ produit une régularité qui se répète et, le cas échéant, l'inviter à décrire cette régularité et à s'en servir pour trouver l'équivalent décimal lorsque le numérateur de la fraction est doublé ou triplé. L'amener à explorer la régularité décimale des fractions dont le dénominateur est 27 en utilisant les multiples de 3 comme numérateur. Lui demander de préciser ce qu'il remarque et l'inviter à décrire la régularité décimale des fractions dont le dénominateur est 27.

A8.2 Mentionner que Christian estime que le nombre affiché sur sa calculatrice, soit 2,3737374, n'est pas un nombre décimal périodique. Demander à l'élève d'expliquer pourquoi Christian a tiré cette conclusion et l'inviter à préciser si ce raisonnement lui semble exact.

Performance

A8.3 Étant donné les représentations décimales suivantes obtenues à l'aide d'une calculatrice, $\frac{1}{11}$ = 0,090909..., $\frac{2}{11}$ = 0,181818..., $\frac{3}{11}$ = 0,272727..., demander aux élèves :

a) de prévoir la représentation décimale de $\frac{5}{11}$ et de $\frac{9}{11}$;
b) de prévoir la fraction correspondant au nombre décimal 0,636363...;
c) de prévoir la représentation décimale de $\frac{8}{11}$ telle qu'elle se présenterait sur une calculatrice affichant 8 chiffres après la virgule décimale, de l'écrire sous forme abrégée, puis de décrire la régularité des nombres décimaux correspondant aux fractions dont le dénominateur est 11;
d) de prévoir la forme fractionnaire du nombre décimal 0,909090...

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *lire, écrire et ordonner des nombres entiers, des nombres rationnels et des nombres irrationnels courants*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

A9 comparer et ordonner des fractions propres et impropres ainsi que des nombres fractionnaires et décimaux

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A9 Au cours des années précédentes, les élèves ont comparé et ordonné des nombres décimaux et des fractions. À ce stade, ils devraient pouvoir évaluer la taille relative de nombres présentés sous différentes formes. La droite numérique est particulièrement utile pour comparer et ordonner des fractions. Plusieurs approches différentes peuvent être élaborées ou utilisées pour faciliter la comparaison des fractions. Chacune d'elles peut s'avérer utile dans certaines situations. Il serait bon de tenir compte des stratégies énumérées ci-dessous. (Nota : Les trois premières ont été présentées au cours des années antérieures et il se peut qu'une révision suffise.)

- Comparer la fraction à un point de repère tel que $\frac{1}{2}$ ou 1 (p. ex. $\frac{2}{5} < \frac{3}{4}$, car $\frac{2}{5} < \frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4} > \frac{1}{2}$).
- Réaliser une comparaison fondée sur un dénominateur commun (si deux fractions ont le même dénominateur, la plus grande est celle qui est formée du plus grand numérateur, $\frac{5}{8} > \frac{3}{8}$). Si les dénominateurs sont différents, il peut être utile de trouver un dénominateur commun (p. ex. $\frac{2}{5} = \frac{14}{35}$ et $\frac{3}{7} = \frac{15}{35}$; après avoir établi ce dénominateur commun, il suffit de comparer les numérateurs).
- Réaliser une comparaison fondée sur un numérateur commun (p. ex. si les deux fractions ont le même numérateur, la plus grande est celle dont le dénominateur est le plus petit, $\frac{3}{4} > \frac{3}{5}$).
- Exprimer les fractions sous forme décimale afin de comparer les valeurs de position (p. ex. $\frac{1}{8} < 0{,}13$ car $0{,}125 < 0{,}130$). Il est parfois utile d'inscrire le même nombre de décimales afin de s'assurer que les élèves comparent les dixièmes aux dixièmes ou les centièmes aux centièmes.
- Au cours des années précédentes, les élèves ont appris à représenter des nombres décimaux avec le matériel de base dix et ils peuvent mettre à contribution cette habileté au moment de comparer de tels nombres. En observant la représentation concrète ou imagée des nombres décimaux, ils devraient pouvoir établir leur taille relative.
- Représenter des situations comportant des fractions à l'aide de matériel divers tel que les pièces fractionnaires, les blocs-formes, les blocs de base dix et les carrés décimaux.

❒ Afin de permettre aux élèves d'approfondir leur compréhension, organiser un jeu dans le cadre duquel ils devront ordonner des fractions. Chacun reçoit cinq cartes sur lesquelles sont inscrites des fractions (ou des nombres décimaux), qu'ils doivent garder dans l'ordre dans lequel ils les ont reçues. À tour de rôle, les joueurs remplacent une de leurs cartes par une nouvelle, qu'ils placent de façon à disposer leurs cartes en ordre. Le premier joueur qui réussit à le faire gagne la partie. On doit avoir un nombre suffisant de cartes de façon à assurer un bon déroulement du jeu - pour un groupe de 3 joueurs, il faut au moins 30 cartes et pour 4 joueurs, au moins 40.

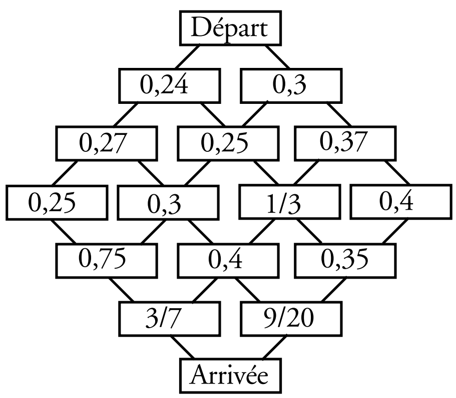
RAP A : L'élève fera preuve de son sens des nombres et appliquera les concepts de la théorie des nombres.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

A9.1 Demander aux élèves d'inscrire différents nombres sur des fiches, certains étant exprimés en notation décimale et d'autres sous forme de fractions. Appuyer les fiches sur le tableau, face aux élèves, en les disposant au hasard. Préciser à ces derniers que l'objet de l'activité est d'ordonner les nombres du plus petit au plus grand. Les inviter, à tour de rôle, à déplacer une carte et à justifier le déplacement effectué. Continuer de la sorte jusqu'à ce qu'ils soient d'avis que la disposition des nombres est adéquate.

A9.2 Demander aux élèves de trouver le plus de façons possible de relier la case de départ à celle d'arrivée en passant chaque fois par une case sur laquelle figure un nombre plus élevé.



On peut utiliser ce schéma comme modèle et demander aux élèves de créer leurs propres labyrinthes en y inscrivant différents nombres. Ils peuvent ensuite les échanger et trouver les chemins possibles sur les schémas de leurs camarades.

Entretien et exposé

A9.3 Demander aux élèves de remplacer le symbole $\square$ par un nombre naturel de façon à ce que chacun des énoncés se vérifie.

a) $0{,}4 < \frac{\square}{8} < 0{,}7$

b) $0{,}\square < \frac{1}{4}$

c) $\frac{3}{11} < 0{,}\square < \frac{4}{11}$

A9.4 Demander aux élèves d'expliquer comment ordonner les nombres suivants du plus petit au plus grand.

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

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) représenter les nombres de diverses façons et appliquer les représentations appropriées en vue de résoudre des problèmes

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

A10 illustrer et expliquer des rapports, des fractions, des nombres décimaux et des pourcentages, et les exprimer de diverses façons

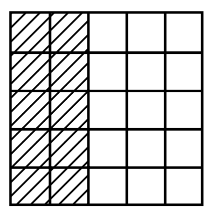
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A10 Les élèves doivent comprendre qu'un pourcentage ne représente pas une quantité, mais plutôt un rapport. Par exemple, il se peut que 90 % représente 9 éléments sur 10, 18 sur 20, 45 sur 50 ou 90 sur 100.

Le lien le plus évident entre les fractions et les pourcentages a trait aux notes attribuées aux élèves. La taxe de vente et les rabais sont d'autres contextes liés aux pourcentages. Ces situations constituent probablement les premières expériences des élèves en rapport avec les pourcentages.

En coloriant des sections d'une grille de 10 sur 10 ou en utilisant des carreaux décimaux ou du matériel de base dix, les élèves peuvent élaborer des représentations concrètes ou imagées des pourcentages. En outre, il faut leur donner maintes occasions de visualiser les pourcentages, et ce, à l'aide de cercles et de grilles de 10 sur 10. Ils doivent comprendre que, dans la plupart des cas, le pourcentage est un rapport particulier dont on se sert pour exprimer une partie d'un tout plutôt que le rapport d'une partie à une autre.

Exemple :



Il se peut que certains affirment que ce schéma représente $\frac{10}{15}$ ou 66 $\frac{2}{3}$ % plutôt que $\frac{10}{25}$ ou 40 %. Il est donc important de souligner que le pourcentage exprime le rapport d'une partie à un tout.

Il faut souligner l'importance de reconnaître les équivalents fractionnaires de certains pourcentages et mettre l'accent sur la capacité à réaliser ces conversions de façon mentale. Les élèves devraient pouvoir associer les fractions suivantes aux nombres décimaux et aux pourcentages équivalents : $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$..., $\frac{9}{10}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{3}{20}$..., $\frac{1}{25}$, $\frac{2}{25}$, $\frac{3}{25}$... La capacité à établir mentalement de tels liens est essentielle pour estimer le pourcentage d'un nombre donné. En outre, il est important qu'ils comprennent que certaines fractions représentent un peu moins ou un peu plus que 50 % (p. ex. $\frac{4}{9}$ et $\frac{5}{9}$ respectivement).

Nota : Il peut être utile d'aborder la section D5 en même temps que la section A10.

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 Remettre 10 jetons bicolores à chacun des élèves et leur dire d'en placer 4 du côté rouge et 6 du côté jaune. Leur demander d'écrire autant d'expressions qu'ils le peuvent, en faisant appel à toutes les formes possibles. Les inviter à expliquer en quoi les expressions changeraient si l'un des jetons jaunes était placé du côté rouge.

Interrogation papier-crayon

A10.2 Jean a disposé côte à côte des carrés rouges et blancs, tel qu'indiqué ci-dessous.

R	R	B	B	B	B	R	R	B	B

Poser les questions suivantes :

a) Définissez les rapports suivants :
- 6 : 4;
- 6 : 10;
- 4 : 10.

b) Pour fabriquer une courtepointe, on ajoute cinq séries de carrés, que l'on dispose de la même façon. Une fois ces séries ajoutées à la première, quel sera le nouveau rapport entre les carrés rouges et les carrés blancs? entre les carrés rouges et les carrés totaux? Le rapport a-t-il changé? Expliquez pourquoi.

Entretien

A10.3 Demander à l'élève de trouver l'élément qui ne va pas avec les autres et l'inviter à expliquer son choix.

$\frac{3}{4}$ 0,75 0,34 75 %

A10.4 Demander à l'élève de représenter différemment chacune des expressions suivantes en employant le plus de formes possible : 60 %, 0,75, 2 : 4, $\frac{2}{5}$.

A10.5 Bien que l'on puisse exprimer la plupart des nombres de différentes façons, certaines formes de notation sont associées à des situations ou à des contextes précis. Demander à l'élève d'indiquer quelle forme est habituellement associée à chacune des situations suivantes :

a) une solde de fin de saison à un magasin de vêtements;
b) la moyenne au bâton d'un joueur de base-ball;
c) la section d'une tasse utilisée dans une recette;
d) les dents de l'engrenage et les vitesses d'une bicyclette;
e) la taxe de vente.

A10.6 Demander à l'élève d'exprimer sous forme de pourcentage approximatif chacune des expressions suivantes et l'inviter à expliquer pourquoi son estimation est inférieure ou supérieure à la valeur exacte. (Il n'est pas nécessaire de calculer la valeur exacte.)

a) $\frac{7}{11}$ c) $\frac{6}{13}$

b) 4 : 9 d) 7 : 16

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *représenter les nombres de diverses façons et appliquer les représentations appropriées en vue de résoudre des problèmes*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

A11 faire preuve de son sens des nombres en rapport avec les pourcentages

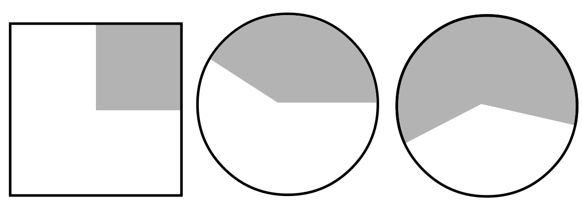
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A11 L'accent doit être mis sur une compréhension intuitive de la notion de pourcentage. Le sens des nombres relatif aux pourcentages s'acquiert grâce à l'utilisation de points de repère :

- 99 % est presque un entier;
- 49 % est presque un demi;
- 10 % représente peu;
- 1 % est une très petite portion d'un tout.

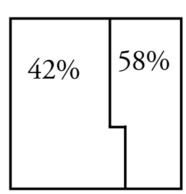
La discussion doit porter aussi sur des contextes dans lesquels 1 % et 90 % représentent respectivement une grande et une petite quantité. On peut examiner, par exemple, le niveau de mercure des poissons qui représente un risque pour la consommation humaine et le taux d'erreur d'un contrôleur aérien. Les élèves voudront peut-être faire des recherches afin d'établir la dose mortelle de substances courantes telles que la caféine, la nicotine ou l'aspirine. Dans le cas de ces substances, une quantité correspondant à 0,1 % du poids corporel peut dépasser la dose mortelle. Par contre, un taux de déploiement d'un parachute de 90 % serait considéré comme extrêmement bas.

De plus, les élèves doivent reconnaître des représentations des pourcentages et comprendre que, quel que soit le pourcentage, les sections totalisent toujours 100 %. En outre, ils doivent pouvoir établir le pourcentage correspondant à un nombre et l'associer à l'illustration appropriée. On peut leur demander, par exemple, d'estimer le pourcentage correspondant aux parties ombrées sur les schémas suivants :

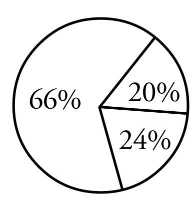


❒ Demander aux élèves de relever les inexactitudes dans les situations ci-dessous.

a)



b)



c) Sarah a passé un examen. Elle a obtenu 8 bonnes réponses et 10 mauvaises réponses. Elle affirme que 8 sur 10 correspond à 80 % et ajoute que ce résultat n'est pas si mal!

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

PPerformance

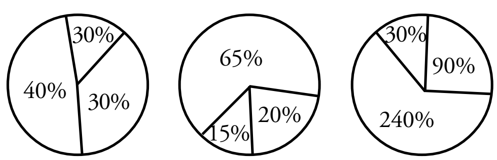
A11.1 Demander aux élèves de tracer 3 cercles ayant chacun un rayon de 3 cm, puis les inviter à ombrer une section du premier cercle et à écrire sur une feuille distincte le pourcentage approximatif correspondant à la partie ombrée. Ils devront ensuite échanger leurs cercles, estimer le pourcentage de la partie ombrée par leurs camarades, comparer leurs réponses, puis discuter de toute différence observée. Ils doivent arriver à s'entendre sur la réponse la plus précise. Au besoin, ils peuvent demander l'opinion d'une tierce personne. Leur demander de refaire cet exercice avec les autres cercles. Discuter s'ils sentent que leur capacité à estimer s'est améliorée au fur et à mesure des essais.

Interrogation papier-crayon

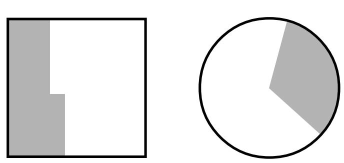
A11.2 Mentionner qu'un article de journal précise que 45 % des habitants de l'Île-du-Prince-Édouard ont moins de 25 ans, 35 % ont entre 25 et 45 ans et 40 % ont plus de 45 ans. Demander aux élèves s'ils jugent que ces données sont exactes, puis les inviter à justifier leurs réponses. S'ils estiment que cet article est erroné, leur demander de suggérer une façon de le corriger de sorte que l'information semble plus raisonnable.

Entretien

A11.3 Demander à l'élève de trouver, parmi les schémas suivants, celui ou ceux qui semblent raisonnables et l'inviter à expliquer sa réponse.



A11.4 Demander à l'élève d'estimer le pourcentage correspondant à la partie ombrée sur chacun des schémas suivants.



Portfolio

A11.5 Demander aux élèves d'examiner le raisonnement ci-dessous et d'expliquer pourquoi il est erroné.

Julien a déterminé que, dans le cadre de l'épreuve qu'il a passée, le rapport de ses bonnes réponses à ses mauvaises réponses est de 12 : 13. Il en tire la conclusion qu'il obtiendra une très bonne note.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *lire, écrire et ordonner des nombres entiers, des nombres rationnels et des nombres irrationnels courants*

iii) *représenter les nombres de diverses façons et appliquer les représentations appropriées en vue de résoudre des problèmes*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

A12 exprimer des nombres entiers (y compris zéro) de façon concrète, imagée et symbolique à l'aide d'une diversité de représentations

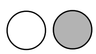
A13 comparer et ordonner des nombres entiers

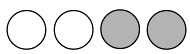
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A12 Les nombres négatifs ont déjà été abordés au cours des années précédentes. De plus, les élèves en entendent parler régulièrement : températures sous zéro, profondeurs au-dessous du niveau de la mer et certains jeux de cartes. Une brève révision de la signification des nombres négatifs devrait suffire avant d'aborder le présent résultat d'apprentissage.

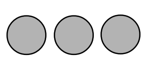
Les élèves doivent pouvoir représenter de différentes façons les mêmes nombres entiers, y compris à l'aide de jetons de couleur, les valeurs positives et négatives étant représentées par des couleurs différentes. Ils doivent comprendre qu'une valeur nulle peut être interprétée de maintes façons. Ainsi, ce peut être un point sur une échelle (p. ex. la température, le niveau de la mer), l'absence d'une quantité ou l'équilibre résultant de la combinaison d'une valeur positive et d'une valeur négative, appelé « principe zéro ». Lorsqu'il s'agit de la température, le terme « zéro » a deux significations. Ainsi, zéro degré Celsius n'indique pas une absence de température, mais bien le point d'équilibre entre l'eau et la glace. Par contre, zéro Kelvin représente une absence réelle — de mouvement moléculaire.

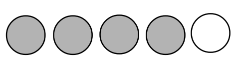
Dans les schémas ci-dessous, le cercle ombré correspond à une valeur positive et le cercle blanc, à une valeur négative. Exemple :

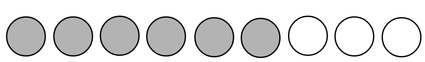
 correspond à zéro et

 correspond à zéro.

Le principe selon lequel une valeur nulle peut être représentée de différentes façons sert de point de départ à la représentation des autres nombres entiers. Une fois que les élèves comprennent que tout nombre entier peut être représenté de maintes façons, ils peuvent appliquer ce principe dans le contexte de la soustraction. Par exemple, +3 peut être représenté de l'une ou l'autre des façons suivantes :

 ,

 ,

 , etc.

On peut aussi interpréter ces schémas à l'aide du concept de l'avoir net, par exemple si une personne utilisait tout son avoir pour rembourser ses dettes. Les élèves doivent comprendre qu'il se peut qu'ils aient 3 $ pour acheter leur repas tout en devant une telle somme à un ami. Diverses combinaisons peuvent servir à illustrer l'avoir net.

A13 On peut comparer et ordonner des nombres entiers à l'aide de jetons de couleur. Toutefois, les élèves doivent utiliser aussi d'autres représentations concrètes telles la droite numérique et autres situations concrètes qui y sont liées. Ils peuvent, par exemple, comparer et ordonner des hauteurs au-dessus et des profondeurs au-dessous du niveau de la mer ou placer des températures de la plus froide à la plus chaude, et vice versa.

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 (utilisation du matériel) et interrogation papier-crayon (illustrations)

A12.1 Demander aux élèves de représenter :

a) -4, avec 6 jetons de couleur;
b) zéro, avec 6 jetons de couleur;
c) +2, avec 6 jetons de couleur.

Interrogation papier-crayon

A12.2 Demander aux élèves de placer les points +5 et -5 sur une droite numérique et d'indiquer ce qu'ils remarquent. Les inviter à expliquer pourquoi des nombres tels que -5 et +5 sont appelés « nombres opposés ».

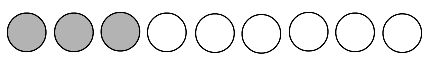
A12.3 Demander aux élèves d'écrire le nombre entier correspondant à chacune des situations suivantes.

a) Une personne monte 8 étages.
b) Un ascenseur descend 7 étages.
c) La température diminue de 7 degrés.
d) Émilie effectue un dépôt de 110 $.
e) Le sommet de la montagne est situé à 1 123 m au-dessus du niveau de la mer.

Entretien

A12.4 Demander à l'élève s'il est possible de représenter -3 avec 6 jetons, puis l'inviter à expliquer pourquoi.

A12.5 Demander à l'élève d'indiquer quel nombre est représenté par les jetons ci-dessous.



A12.6 Mentionner que Sonia doit 4 $ à son amie, qu'elle a 12 $ d'économies et qu'elle vient tout juste de recevoir son allocation hebdomadaire de 5 $. Demander à l'élève de calculer l'avoir net de celle-ci, puis l'inviter à expliquer son calcul.

Entretien et exposé

A13.1 Demander à l'élève de répondre aux questions suivantes et de justifier ses réponses.

a) Au golf, quel pointage est le meilleur : -7 ou +3?
b) Quelle température est la plus élevée : -7 ou +3?
c) Quelle altitude est la plus élevée : -342 ou +23?

A13.2 Demander à l'élève d'expliquer pourquoi les affirmations suivantes sont vraies :

a) Un nombre négatif éloigné de zéro est inférieur à un nombre négatif qui est proche de zéro.
b) Un nombre négatif est toujours inférieur à un nombre positif.
c) Un nombre positif est toujours supérieur à un nombre négatif.

Portfolio

A13.3 Demander aux élèves de consulter des journaux afin de recueillir des statistiques concernant les joueurs de hockey (+/-), qu'ils devront classer.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

v) *appliquer des méthodes d'estimation afin de prévoir la solution de problèmes pertinents portant sur des nombres rationnels et des nombres entiers et pour en vérifier la vraisemblance*

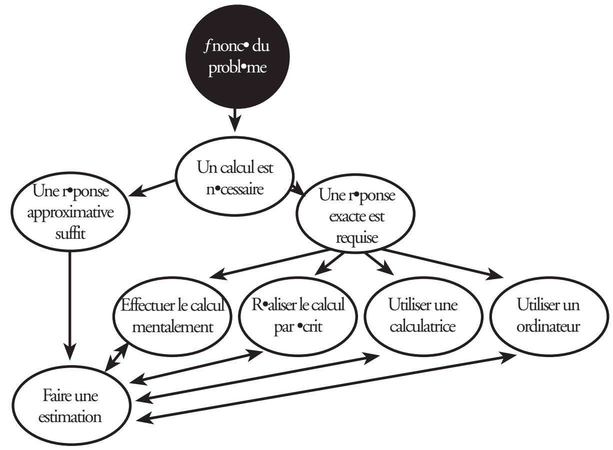
RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B1 **employer des stratégies d'estimation pour établir et justifier la vraisemblance des résultats obtenus dans le cadre de calculs portant sur des nombres entiers et des nombres décimaux**

B2 **employer des stratégies de calcul mental dans le cadre de calculs portant sur des nombres entiers et des nombres décimaux**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B1/2



Dès que l'on est en présence d'un problème mathématique nécessitant un calcul, la première décision consiste à déterminer si une réponse exacte est exigée ou si un calcul approximatif suffit. Dans ce dernier cas, on peut habituellement formuler une estimation à la suite d'un calcul mental (se reporter au RAA B2). Si une réponse exacte est exigée, on doit tout de même tenter de réaliser le calcul mentalement. Toutefois, cela n'est pas toujours possible, vu la nature des nombres en question ou la limite des habiletés en calcul mental. Par conséquent, on a alors recours à d'autres méthodes telles que le calcul écrit ou l'utilisation de la calculatrice ou de l'ordinateur. Les algorithmes écrits ne sont réalisés que lorsque le calcul n'est pas trop fastidieux, qu'il y a peu de nombres en jeu ou qu'une calculatrice n'est pas disponible. La meilleure méthode consiste habituellement à employer la calculatrice, car elle réduit les risques d'erreurs et accélère la démarche. En outre, l'ordinateur est utile lorsqu'il faut réaliser de nombreux calculs répétitifs. Le schéma ci-dessus illustre le processus de prise de décisions concernant le calcul à réaliser. Il est important de souligner que les élèves doivent acquérir de bonnes habiletés de calcul écrit, à défaut de quoi ils se verront privés de cette option au moment de réaliser un calcul.

Les stratégies de calcul mental, qui servent à la fois à trouver des réponses exactes et à faire des calculs approximatifs, sont souvent les démarches les plus utiles. On les acquiert au fil des ans en s'y exerçant. Par conséquent, il faut les revoir fréquemment, tout au long de l'année. Une attention spéciale apportée aux stratégies d'estimation fondées sur le calcul mental permet aux élèves d'approfondir leur sens des nombres et des opérations, de vérifier la vraisemblance des résultats obtenus, de déceler des résultats erronés affichés sur leurs calculatrices et de réaliser des calculs avec confiance. Ces derniers devraient toujours avoir estimé la réponse avant de réaliser un calcul, de façon à vérifier la vraisemblance des résultats obtenus au moyen des autres méthodes.

Nota : D'autres explications détaillées concernant les RAA B1 et B2 suivent sur les doubles pages 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

Performance

B1.1 Demander aux élèves d'estimer le résultat de chacune des situations suivantes en arrondissant, puis les inviter à expliquer la méthode d'arrondissement utilisée.

a) La somme de -2 392 et 4 899;
b) La différence entre 134,63 $ et 19,15 $;
c) Le produit de 125 et 7,9;
d) Le quotient de -435 $ et 73.

B1.2 Demander aux élèves d'estimer le résultat de chacune des opérations suivantes à l'aide de la stratégie des premiers chiffres, puis les inviter à expliquer leurs raisonnements.

a) -692 - 460;
b) 14,32 $ + 27,25 $ + 11,13 $;
c) $1,8 \times 387$.

B1.3 Demander aux élèves d'estimer le résultat des opérations suivantes à l'aide de la stratégie des nombres compatibles.

a) $13,4 + 11,9 + 26,5 \div 7,3$;
b) $19 \times 37,2 \times 4,8$.

Interrogation papier-crayon

B1.4 Mentionner que Marie dit à Mélanie qu'elle a un nombre en tête qui, multiplié par 8,7, permet d'obtenir un produit d'environ 7,2. Demander aux élèves de trouver cinq nombres possibles et de montrer la vraisemblance de leurs estimations.

B1.5 Mentionner ce qui suit : Cinq matchs de hockey consécutifs ont attiré respectivement 34 235, 28 678, 31 345, 27 398 et 30 281 spectateurs. Chaque spectateur a déboursé 9,95 $ pour y assister. À l'aide de sa calculatrice, Jean a établi que les recettes totales de ces cinq soirs se sont élevées exactement à 151 177 315,00 $.

a) Demander aux élèves de vérifier la vraisemblance de la réponse à l'aide d'une estimation et d'expliquer leurs raisonnements. Les inviter à faire part de leurs stratégies d'estimation à la classe.
b) Poser la question suivante : Selon vous, quelle erreur Jean a-t-il faite?

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

v) *appliquer des méthodes d'estimation afin de prévoir la solution de problèmes pertinents portant sur des nombres rationnels et des nombres entiers et pour en vérifier la vraisemblance*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B1 employer des stratégies d'estimation pour établir et justifier la vraisemblance des résultats obtenus dans le cadre de calculs portant sur des nombres entiers et des nombres décimaux

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B1 L'évaluation réalisée au moyen des items de la catégorie Performance ou à l'occasion d'exposés ou d'entretiens permet de vérifier le degré de compréhension des élèves en matière d'estimation. On peut aussi procéder à une évaluation écrite et leur demander d'expliquer la démarche utilisée pour trouver une estimation. On devrait par ailleurs leur donner l'occasion de se familiariser avec des stratégies spécifiques avant de leur demander de sélectionner celle qui convient le mieux dans une situation donnée. En leur présentant diverses stratégies, on leur permet d'améliorer leurs habiletés de calcul mental et d'estimation. En outre, ils doivent maîtriser les tables de calcul et posséder des habiletés de calcul mental pour pouvoir estimer. L'estimation ne doit pas être réalisée uniquement lorsqu'elle est imposée, mais plutôt dans le cadre de tout calcul, qu'il s'agisse d'un calcul écrit ou effectué à l'aide de la calculatrice. Les stratégies d'estimation sont expliquées ci-dessous.

- **L'arrondissement :** Modifier le problème de façon à ce qu'il soit plus facile d'effectuer le calcul mentalement en substituant les données par des nombres plus simples de même importance (p. ex. 5 ou des multiples de 10). Exemples : 213 × 48 = 210 × 50 = 10 500 ou 213 × 48 = 200 × 50 = 10 000.
- **La stratégie des premiers chiffres :** Résoudre l'opération de gauche à droite.
  Premier exemple : 2,39 $ + 4,56 $ + 2,97 $ + 2,28 $ + 5,78 $ = ?
  Premiers chiffres : 2 $ + 4 $ + 2 $ + 2 $ + 5 $ = 15 $
  Chiffres suivants : additionner les cents pour former des dollars.
  39 + 56 = 1 $ 97 = 1 $ 28 + 78 = 1 $
  1 $ + 1 $ + 1 $ = 3 $
  Additionner les deux totaux : 15 $ + 3 $ = 18 $
  Deuxième exemple : -4 × 7 029 = ?
  Premiers chiffres : -4 × 7 000 = -28 000
  Chiffres suivants : -4 × 29 représente environ -4 × 30 = -120.
  Donc, le résultat approximatif est -28 120.
- **La stratégie des nombres spéciaux :** Changer l'un des nombres par 1, 10, 100, etc. afin de faciliter la multiplication ou la division. Par exemple, dans le cas de 324,4 ÷ 0,97 = ?, vu que 0,97 est presque une unité, le calcul approximatif serait le suivant : 324 ÷ 1 = 324. Une autre façon d'appliquer cette stratégie est de multiplier le dividende et le diviseur par deux lorsque l'on divise par 5. Par exemple, dans le cas de 342,5 ÷ 5, le raisonnement est le suivant :
  342,5 ÷ 5 = 680 ÷ 10 = 68.
- **La stratégie du regroupement :** Arrondir au même nombre et multiplier par la quantité de nombres qui ont été arrondis. Par exemple, dans le cas de 389,22 $ + 420,27 $ + 396,45 $ + 403,67 $ + 395,50 $, tous les nombres peuvent être arrondis à 400 $, donc 5 × 400 $ = 2 000 $.
- **Les nombres compatibles :** Chercher des combinaisons de nombres qui totalisent 10, 100, 1000, etc. Par exemple, dans le cas de

467 + 281 + 241 + 325, la somme de 467 et de 241 est d'environ 700 et celle de 281 et de 325, d'environ 600. Ainsi, 700 + 600 = 1 300. (Nota : Ces paires de nombres sont dits compatibles car, dans chaque cas, une centaine additionnelle résulte de l'addition des chiffres des dizaines.)

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

B1.6 Présenter une série de nombres disposés en colonne et demander aux élèves d'en estimer la somme. Après avoir échangé leurs réponses, ils devront vérifier l'estimation de leurs camarades et préciser si elle semble acceptable ou non. Refaire cet exercice avec une longue liste de nombres et une calculatrice, puis inviter les élèves à vérifier la vraisemblance des résultats en faisant une estimation.

B1.7 Au cours d'une sortie, demander aux élèves d'estimer le nombre de sièges que compte un aréna, une salle de spectacles ou un stade. Les inviter à expliquer leurs raisonnements et à comparer leurs estimations au nombre de sièges indiqué au guichet d'entrée.

B1.8 Grouper les élèves par deux pour ce jeu d'estimation portant sur l'une ou l'autre des quatre opérations. Choisir d'abord un nombre de départ et une opération, que l'on entre dans une calculatrice. À tour de rôle, les élèves entrent un nombre et appuient sur la touche d'égalité afin de tenter d'obtenir un nombre situé dans l'intervalle cible. Le premier qui réussit à le faire gagne la partie. En voici un exemple :

Nombre de départ : 17; intervalle cible : de 800 à 830; opération : multiplication.
17 × (nombre estimé) = ? (nombre entre 800 et 830)
Élève 1 : 17 × 50 = 850
Élève 2 : 17 × 40 = 680
Élève 1 : 17 × 45 = 785
Élève 2 : 17 × 48 = 816 (gagnant)
Des variantes de ce jeu sont proposées dans le document intitulé *Elementary and Middle School Mathematics*, 3rd Edition, Van de Walle.

Entretien

B1.9 Demander à l'élève d'estimer le résultat de chacune des opérations ci-dessous, puis l'inviter à vérifier la vraisemblance de la réponse donnée en la comparant à son estimation. Il devrait pouvoir expliquer la stratégie utilisée et préciser pourquoi il estime que ses estimations sont acceptables.

a) 83,658 ÷ 8,9 = 0,919
b) 103,56 × 4,9 = 507,512
c) 3 456 + 3 567 + 3 450 + 3 300 + 3 712 + 3 645 = 21 524

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

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

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B2 employer des stratégies de calcul mental dans le cadre de calculs portant sur des nombres entiers et des nombres décimaux

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B2 Un grand nombre de stratégies d'estimation peuvent servir à effectuer un calcul mental. Ce sont les suivantes:

- **La stratégie des premiers chiffres :** Réaliser le calcul de gauche à droite. Trois façons d'appliquer cette stratégie sont illustrées à l'aide de l'exemple suivant : -46 + (-38).
  1) Additionner les dizaines et les unités séparément, puis faire le total.
     -40 + (-30) = -70 -6 + (-8) = -14 -70 + (-14) = -84
  2) Ajouter les dizaines de l'un des nombres à l'autre nombre complet, puis additionner les unités.
     -46 + (-30) = -76 -76 + (-8) = -84
  3) Arrondir l'un des nombres, y ajouter l'autre nombre, puis redresser le résultat en conséquence.
     -46 + (-40) (-38 arrondi à -40) = -86
     -86 + 2 (vu que l'on a ajouté (2 ci-dessus) = -84
- **Les nombres compatibles :** Vérifier s'il est possible d'obtenir des sommes de 10, 100, 1 000, etc. Exemple :
  -28 + 63 + 37 + 33 + (-72)
  = [(28 + (-72)] + (63 + 37) + 33
  = -100 + 100 + 33
  = 33
- **Les facteurs compatibles :** Vérifier s'il est possible d'obtenir des produits de 10, 100, 1000, etc. Exemple :
  -8 × 137 × 125 = (-8 × 125) × 137 = -1000 × 137 = -137 000

  Une variante de cette stratégie consiste à décomposer l'un ou plusieurs des nombres en paires de facteurs compatibles.
  Exemple : Dans le cas de 75 × 28, le raisonnement est le suivant :
  75 = 25 × 3 et 28 = 4 × 7, 25 × 4 = 100 et 3 × 7 = 21, puis
  21 × 100 = 2 100
- **La décomposition d'un nombre :** Décomposer un nombre et trouver le facteur manquant, l'une des parties (ou les deux) étant alors un multiple de 10, 100, 1000, etc. Par exemple, dans le cas de 5 472 ÷ 9, le raisonnement est le suivant :
  5 472 correspond à 5 400 + 72, 5 400 = 9 × 600 et 72 = 9 × 8.
  Donc, la réponse est 600 + 8, soit 608.
- **Le double et la moitié :** Multiplier l'un des facteurs par deux et diminuer l'autre de moitié. (On peut le faire pour autant de groupes de facteurs qu'on le désire.) Ainsi, 486 × 500 est l'équivalent de 243 × 1 000, soit 243 000.

Les nombres en question déterminent la ou les stratégies à utiliser. Ces stratégies doivent être appliquées chaque fois que les élèves réalisent un calcul.

Nota : Les propriétés énoncées à la section B3 doivent aussi être employées dans le cadre de l'estimation et du calcul mental.

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 et exposé

B2.1 Mentionner que Jean a mangé au restaurant Pizza Delight et que sa facture s'élève à 36,58 $. Demander à l'élève de préciser si une estimation est suffisante dans les situations ci-dessous, puis l'inviter à expliquer pourquoi.

a) Le serveur calcule la taxe.
b) Le serveur calcule le total de la facture.
c) Jean calcule le pourboire.
d) Jean vérifie l'exactitude de la facture.

B2.2 Demander à l'élève d'expliquer une façon relativement rapide de trouver la somme de 43,52 $, 24,31 $ et 57,48 $.

B2.3 Demander à l'élève de trouver le produit des facteurs suivants à l'aide de la stratégie du double et de la moitié :

a) 24,6 et 20;
b) 5 et 144.

L'inviter à expliquer pourquoi il lui semble plus facile de multiplier 5 par 2 et de diminuer 144 de moitié plutôt que l'inverse.

B2.4 Mentionner que Jérémie a trouvé le résultat de 25×72 en multipliant 100 par 18. Demander à l'élève d'expliquer la stratégie utilisée.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B3 **faire preuve de sa compréhension des propriétés des opérations en rapport avec les nombres décimaux et les nombres entiers**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B3 Il serait bon de revoir les propriétés mathématiques - soit la commutativité (ordre des termes), l'associativité (groupement des termes) et la distributivité. De plus, les élèves devraient revoir les propriétés de l'élément neutre dans le cadre des opérations fondamentales. Il faut souligner l'utilité de ces propriétés plutôt que de se contenter de les nommer et de réaliser des exercices d'appariement. Par ailleurs, il faut employer un vocabulaire précis en rapport avec celles-ci et encourager les élèves à utiliser des termes tels que « commutativité ». La discussion portera aussi sur les raisons pour lesquelles certaines propriétés ne s'appliquent pas à la soustraction et à la division. La distributivité a été employée au cours des années précédentes, à l'occasion de la présentation de l'algorithme de la multiplication. Étant donné que ces propriétés ont déjà été enseignées, il suffit de les revoir en contexte.

Une révision de ces propriétés s'impose afin que les élèves puissent confirmer leur pertinence en rapport avec les ensembles de nombres étudiés au cours de la présente année. Ainsi, ils doivent comprendre que la propriété selon laquelle $6 + 0 = 6$ est valable aussi pour $-8 + 0 = -8$. En outre, en sachant que $5 \times 4 = 4 \times 5$, il est possible d'affirmer que $-15 \times 4 = 4 \times (-15)$. De même, vu que $1 \times 53 = 53$, alors $1 \times (-57) = (-57)$.

Lorsque des propriétés telles que la commutativité et l'associativité sont abordées, le concept de fermeture devrait être présenté de façon informelle (soit le fait que le résultat d'une opération appartient toujours au même ensemble de nombres que les nombres de départ). En discutant du fait que certains ensembles de nombres sont fermés pour une opération donnée, on amène les élèves à se rendre compte de la nécessité de disposer d'autres ensembles de nombres. Ainsi, ils doivent comprendre que $2 - 5$ n'a aucune signification dans l'ensemble des nombres naturels, mais que ce n'est pas le cas pour l'ensemble des nombres entiers.

La propriété de fermeture peut être explorée en rapport avec des situations telles que les suivantes :

- l'addition de nombres pairs;
- l'addition de nombres impairs;
- la division de nombres entiers.

La propriété de distributivité peut faciliter le calcul mental. Par exemple, pour trouver le résultat de $6 \times (-84)$, l'élève pourrait avoir le raisonnement suivant :
$-84 = -80 + (-4)$.

$$\begin{aligned} \text{Donc } 6\,[-80 + (-4)] &= 6 \times (-80) + 6 \times (-4) \\ &= (480 + (-24) \\ &= -504 \end{aligned}$$

En outre, dans le cas de $-7 \times 68 + (-7) \times 32$, le raisonnement serait le suivant : $68 + 32$ est égal à 100 et $(-7) \times 100$, à -700.

Les propriétés d'associativité et de commutativité peuvent aussi faciliter le calcul mental. Examiner, par exemple, $25 \times (-37) \times 4$.
On sait que $25 \times 4 = 100$, alors $100 \times (-37) = -3\,700$.

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 et entretien

B3.1 Demander aux élèves de résoudre ce problème mentalement et d'expliquer la stratégie utilisée : $25 \times (-102) \times 4$.

B3.2 Mentionner que l'opération suivante était écrite au tableau et que, avant même que l'enseignant ait eu le temps de se retourner, Julie l'avait déjà résolue. Demander aux élèves d'expliquer ce qui lui a permis de trouver la réponse si rapidement.
$-34 \times 17 \times 624 \times 0$

B3.3 Mentionner ce qui suit et demander aux élèves d'indiquer si la solution proposée est exacte et, le cas échéant, les inviter à expliquer pourquoi elle est valable. Ils devront aussi préciser la propriété appliquée.

L'enseignant présente l'opération suivante à la classe : $-4 \times 27 + (-4) \times 73$. Il demande à Jolène d'expliquer comment elle l'a résolue mentalement. Voici ce qu'elle dit :

Vu que la somme de 27 et 73 est 100, j'ai simplement multiplié (4 par 100.

B3.4 Demander aux élèves d'expliquer comment résoudre mentalement chacune des opérations ci-dessous.
a) $58 \times (-7)$;
b) 8×73;
c) $-6 \times 73 + (-6) \times 27$.

Portfolio

B3.5 Demander aux élèves de montrer, à l'aide d'exemples, si les ensembles suivants sont fermés pour les opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division.
a) Les nombres naturels pairs;
b) Les nombres naturels impairs;
c) Les nombres naturels;
d) Les nombres entiers.

B3.6 Demander aux élèves d'ajouter les nombres manquants, de relever la régularité et de l'expliquer. Les inviter à préciser en quoi cette régularité a trait aux propriétés.

$\frac{900}{300} =$

$\frac{90}{30} =$

$\frac{9}{3} =$

$\frac{0,9}{0,3} =$

$\frac{0,09}{0,03} =$

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants*

vi) *sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans une situation donnée, et justifier son choix*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B4 **déterminer quelle méthode de calcul est la plus appropriée pour résoudre un problème portant sur des nombres naturels ou des nombres décimaux, et l'appliquer**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B4 Les élèves doivent continuer à prendre des décisions éclairées concernant la méthode de calcul appropriée dans des situations données : estimation, calcul mental, écrit ou réalisé à l'aide de la calculatrice. Dans le cas de diviseurs ou de multiples de plus de deux chiffres, l'emploi de la calculatrice va de soi. La connaissance des tables d'addition et de multiplication est très importante et ces opérations devraient être revues au besoin. On peut le faire par l'entremise d'activités de calcul mental d'une durée de trois à cinq minutes réalisées au début des cours. *Le calcul mental et l'estimation ne sont pas très efficaces si les élèves ne maîtrisent pas les tables de calcul.*

En outre, les problèmes devraient tenir compte des stratégies de résolution de problèmes déjà présentées, qui consistent à recréer des situations similaires, à examiner la possibilité de solutions multiples, à fournir de l'information manquante et à résoudre des problèmes qui comportent des données superflues. Il faut continuellement favoriser la mise en pratique de ces stratégies et de toute autre méthode appropriée.

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 et inscription dans le journal

B4/5.1 Demander aux élèves d'exprimer chacune des situations suivantes sous forme de phrase mathématique, qu'ils devront résoudre en respectant la priorité des opérations.

a) Madame Cormier a acheté les articles suivants pour réaliser un projet : 5 feuilles de carton comprimé à 8,95 $ la feuille, 20 planches à 2,95 $ l'unité et 2 litres de peinture à 9,95 $. Quel est le coût total de son achat?

b) La somme de 34,95 $ et de 48,95 $ multipliée par 3 représente les ventes totales réalisées par Julien le 29 avril. Quel a été son profit, après déduction de ses dépenses, qui s'élevaient à 75,00 $?

c) Leur demander si, dans les exemples ci-dessus, le fait de ne pas tenir compte de la priorité des opérations permettrait d'obtenir une réponse valable, puis en discuter avec eux.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants*

vi) *sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans une situation donnée, et justifier son choix*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B5 **respecter la priorité des opérations dans le cadre de problèmes portant sur des nombres naturels et des nombres décimaux**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B5 Les élèves doivent comprendre la nécessité de respecter la priorité des opérations de façon à garantir l'uniformité des résultats. Il est important de leur présenter des situations qui les amèneront à reconnaître ce fait.

❑ Demander aux élèves d'exprimer sous forme de phrase mathématique le coût total des billets d'entrée au cinéma pour deux adultes et trois enfants si le prix des billets est de 8,50 $ pour un enfant et de 14,80 $ pour un adulte. Lorsque les élèves écrivent une phrase mathématique telle que 3 × 8,50 $ + 2 × 14,80 $, leur demander si la solution suivante est exacte :
3 × 8,50 $ = 25,50 $ + 2 = 27,50 $ × 14,80 $ = 407,00 $.
Cet exemple devrait leur permettre de comprendre pourquoi les opérations ne sont pas effectuées dans l'ordre dans lequel elles sont présentées.

La priorité des opérations est la suivante : **p**arenthèses, **e**xposants, **d**ivision et **m**ultiplication (dans l'ordre d'apparition de gauche à droite), et **a**ddition et **s**oustraction (dans l'ordre d'apparition de gauche à droite). L'acronyme **PEDMAS** est un aide-mémoire utile.

Il faut donner des directives précises concernant la priorité des opérations dans le cadre d'un calcul réalisé à l'aide de la calculatrice, particulièrement en ce qui a trait à l'utilisation de la fonction de mémoire. Les élèves doivent être informés des différentes formes que peuvent prendre les divisions, par exemple $3{,}7\overline{)\,33{,}3}$, 33,3 ÷ 3,7, $\frac{33{,}3}{3{,}7}$ et comprendre la nécessité de préparer les problèmes en vue de l'entrée des données dans la calculatrice. Il est important qu'ils comprennent aussi que la priorité des opérations n'est pas traitée de la même façon par toutes les calculatrices. Certaines sont programmées en conséquence, alors que d'autres ne sont pas dotées de cette fonction.

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

B5.1 Mentionner que les signes d'opération ne figurent pas dans les phrases mathématiques ci-dessous en raison de la défectuosité de certaines touches. Demander aux élèves d'ajouter ces signes, en se servant de l'information donnée.

a) $(7{,}4 \square 2) \square 12{,}6 = 2{,}2$

b) $2^{\square} \square 7{,}2 = 8{,}8$

B5.2 Mentionner qu'aucune parenthèse ne figure dans les phrases mathématiques ci-dessous en raison de la défectuosité de la touche majuscule. Demander aux élèves de les placer aux endroits voulus en leur précisant que les réponses sont exactes.

a) $4 + 6 \times 8 - 3 = 77$

b) $26 - 4 \times 4 - 2 = 18$

B5.3 Mentionner que, pour se mériter le prix offert dans le cadre d'un concours, Marc doit répondre correctement aux questions suivantes. Demander aux élèves de donner les bonnes réponses.

a) $234 \times 3 - 512 \div (2 \times 4)^2$

b) $18 + 8 \times 7 - 118 \div 4$

Ajouter que l'on avise Marc que la réponse de la question b) est 16, mais que celui-ci n'est pas d'accord. Demander aux élèves de préciser comment les organisateurs du concours ont résolu le problème de façon à obtenir une telle réponse, puis les inviter à expliquer pourquoi, selon eux, ils ont fait cette erreur.

Exposé

B5.4 Demander aux élèves d'expliquer pourquoi il est nécessaire de connaître la priorité des opérations pour trouver le résultat de $4 \times 7 - 3 \times 6$. Les inviter à comparer la réponse obtenue au résultat de $4 \times (7 - 3) \times 6$. Ils devront préciser si les réponses sont identiques et expliquer pourquoi.

Portfolio

B5.5 Mentionner ce qui suit et demander aux élèves de répondre à la question en effectuant le calcul à l'aide de leurs calculatrices : Christian a appris que l'assistance aux différents matchs de hockey a été de 2 787, 2 683, 3 319, 4 009, 2 993, 3 419, 4 108, 3 539 et 4 602 spectateurs. Quel a été le profit réalisé si le prix d'entrée était de 12,75 $ par personne et que les dépenses se sont élevées à 258 712,00 $?

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants*

vi) *sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans une situation donnée, et justifier son choix*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B6 **estimer, au besoin, une somme ou une différence portant sur des fractions**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B6 Dans certaines situations, une estimation suffit. Dans d'autres occasions, elle peut servir à vérifier la vraisemblance d'une réponse obtenue à la suite d'un calcul écrit ou réalisé avec la calculatrice. *En 8e année, une attention particulière sera apportée aux algorithmes de l'addition et de la soustraction de fractions.* Au cours de la présente année, les élèves se contenteront de formuler des estimations. Ces exercices, qui précèdent l'étude des algorithmes, amèneront ces derniers à pouvoir donner une réponse approximative, ce qui leur permettra en 8e année de juger rapidement et efficacement de la vraisemblance des réponses obtenues au moyen du calcul écrit.

Ainsi, ils devraient pouvoir établir rapidement que le résultat de $\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$ est plus grand que 1, car $\frac{2}{3}$ est supérieur à $\frac{1}{2}$ et, comme on y ajoute $\frac{1}{2}$, le résultat doit nécessairement être plus élevé que 1. Des estimations de cette nature reposent principalement sur des points de repère tels que 0, $\frac{1}{2}$ et 1.

De même, les élèves doivent être en mesure de donner et de justifier un résultat approximatif dans des situations telles que les suivantes :

$$4\frac{5}{6} - \frac{4}{5} = 4$$

$$4\frac{3}{7} + 5\frac{5}{8} = 10$$

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

Interrogation papier-crayon

B6.1 Mentionner que $10\frac{5}{6} - 4\frac{7}{8}$ et $2\frac{1}{2} + 2\frac{3}{4}$ sont des exemples de calcul portant sur des fractions ayant un résultat d'environ 5. Demander aux élèves d'écrire deux autres additions et deux autres soustractions comportant des fractions ayant le même résultat.

Entretien et exposé

B6.2 Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes en faisant une estimation.

a) Sarah a 1 tasse de sucre brun. Pour fabriquer des carrés, elle en a besoin de $\frac{2}{3}$ tasse pour le premier rang et de $\frac{1}{2}$ tasse pour le second rang. A-t-elle suffisamment de sucre brun ou doit-elle aller en acheter? Justifiez votre réponse.

b) Julie additionne $3\frac{3}{4}$ et $4\frac{7}{8}$. Sa soeur, qui est en 8e année, affirme que la réponse est $7\frac{5}{6}$. Julie désire déterminer la vraisemblance de cette réponse. Expliquez comment elle pourrait s'y prendre.

c) Jean additionne $3\frac{5}{6}$ et $\frac{3}{4}$ et obtient un nombre entre 6 et 7. Sa réponse est-elle acceptable? Pourquoi?

B6.3 Demander aux élèves d'indiquer si le résultat de chacune des opérations ci-dessous est inférieur ou supérieur à 1, puis les inviter à justifier chaque réponse.

a) $\frac{3}{4} + \frac{1}{8}$

b) $\frac{7}{8} + \frac{1}{5}$

c) $1\frac{4}{5} - \frac{7}{8}$

B6.4 Mentionner que, pour faire une recette, Alain a besoin de $2\frac{1}{4}$ tasses de farine, de $1\frac{1}{3}$ tasse de sucre et de $\frac{1}{4}$ tasse de noix et qu'il désire déposer tous les ingrédients secs dans une tasse à mesurer. Demander aux élèves d'indiquer la taille de la tasse à mesurer qu'ils lui recommanderaient d'utiliser.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants*

vi) *sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans une situation donnée, et justifier son choix*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

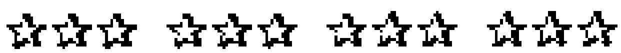
B7 **multiplier mentalement une fraction par un nombre naturel et vice versa**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B7 Le calcul mental portant sur des pourcentages exige la capacité à multiplier une fraction par un nombre naturel. Par conséquent, il est nécessaire de développer la capacité des élèves à multiplier des fractions au point où ces derniers puissent mettre en pratique des stratégies de calcul mental lorsqu'ils ont à résoudre des multiplications simples comportant un nombre naturel et une fraction. La multiplication des fractions sera exposée en détail en 8e année.

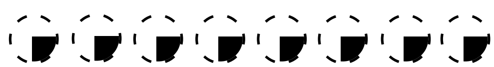
Ce type de calcul mental est certainement facilité par la capacité des élèves à visualiser les fractions qu'ils multiplient. Par conséquent, il est important de favoriser ce processus de visualisation à l'aide de représentations concrètes et imagées. Le matériel utilisé comprend, entre autres, les cercles de fractions, les blocs-formes, les tangrams, les géoplans, la monnaie ainsi que les barres, les bandes et les carreaux fractionnaires.

Au début, la multiplication des fractions par des nombres naturels devrait porter sur des situations telles que la suivante : $\frac{1}{4}$ de 12.



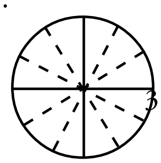
Cela correspond à la répartition de 12 objets entre 4 ensembles. Combien d'éléments chaque ensemble compte-t-il?

La multiplication $8 \times \frac{1}{4}$ peut être considérée comme 8 ensembles de $\frac{1}{4}$. Ainsi :



Les élèves devraient pouvoir agencer les 8 quarts de façon à former 2 cercles complets.

On peut aussi visualiser la multiplication à l'aide du cercle de fractions suivant :



$3 \times \frac{1}{12} = \frac{1}{4}$

Le cercle est divisé en 12 sections. Chaque section représente $\frac{1}{12}$ du cercle. Donc, $3 \times \frac{1}{12} = \frac{3}{12}$ ou $\frac{1}{4}$ du cercle.

Ces représentations concrètes ont servi à illustrer la notion de division au cours des premières années scolaires. Les élèves devraient rapidement établir un lien entre, par exemple, le fait de trouver le $\frac{1}{4}$ d'un ensemble et de diviser par 4. Cela peut ensuite les amener à se rendre compte que les $\frac{3}{4}$ de 12 correspondent à 3 des 4 groupes. Dans le cas des fractions simples, ils devraient pouvoir passer de la représentation concrète à la visualisation. L'algorithme écrit n'est pas un objectif du présent niveau scolaire, mais il sera abordé l'année prochaine.

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 et portfolio

B7.1 Demander aux élèves d'illustrer à l'aide d'un schéma comment trouver :

a) les $\frac{3}{4}$ d'un ensemble de 20 éléments;

b) les $\frac{2}{5}$ d'un ensemble de 15 éléments.

B7.2 Mentionner ce qui suit : Six cents personnes ont assisté au spectacle de l'école. Parmi ces spectateurs, le $\frac{1}{4}$ étaient des hommes, le $\frac{1}{3}$ des femmes et le reste de l'assistance était composé d'enfants. Poser les questions suivantes :

a) Combien d'enfants ont assisté au spectacle?
b) Quelles ont été les recettes de la soirée si le prix d'entrée était de 4,00 $ pour les adultes et de 2,00 $ pour les enfants?

Entretien

B7.3 Demander à l'élève d'expliquer comment il faudrait s'y prendre pour estimer ce que représentent les $\frac{3}{4}$ d'un ensemble de 21 éléments.

B7.4 Demander à l'élève d'indiquer comment il exprimerait le $\frac{1}{6}$ de 48 sous forme de division.

B7.5 Demander à l'élève de calculer mentalement le produit de $\frac{4}{5} \times 20$, puis l'inviter à expliquer son raisonnement.

B7.6 Demander à l'élève de répondre à chacune des questions suivantes en réalisant un calcul mental.

a) La $\frac{1}{2}$ des marqueurs de Johanne ne sont plus utilisables. Combien lui en reste-t-il sur les 12 qu'elle avait au départ?
b) Lors d'une épreuve, George a répondu correctement aux $\frac{2}{3}$ des questions. Cette épreuve comportait 30 questions. Combien de bonnes réponses a-t-il obtenu?
c) Dans un hôtel, uniquement le $\frac{1}{8}$ des chambres sont libres. Cet hôtel compte 64 chambres. Combien de chambres sont occupées?
d) Les $\frac{2}{5}$ des élèves de la classe de Sarah se rendent à l'école en autobus scolaire. Cette classe compte 30 élèves. Combien d'entre eux ne prennent pas l'autobus scolaire?

B7.7 Mentionner que vous devez fabriquer des maillots pour 26 meneuses de claque et que la confection de chaque maillot nécessite $\frac{1}{2}$ m de tissu. Demander aux élèves d'indiquer le nombre de mètres nécessaire.

Portfolio

B7.8 Dans le cadre du travail à la maison, demander aux élèves de consulter des dépliants publicitaires des supermarchés ou des grands magasins ou la publicité faite dans les journaux afin de trouver des exemples de rabais exprimés sous forme de fractions.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants*

v) *appliquer des méthodes d'estimation afin de prévoir la solution de problèmes pertinents portant sur des nombres rationnels et des nombres entiers et pour en vérifier la vraisemblance*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

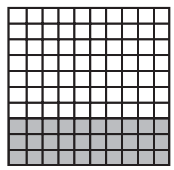
B8 **estimer et déterminer un pourcentage lorsqu'une partie et le tout sont donnés**

B9 **estimer et déterminer le pourcentage d'un nombre**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B8/9 Les élèves devraient pouvoir établir le pourcentage représenté par une illustration, à la fois dans des situations exactes et approximatives. Ainsi, ils devraient être en mesure d'exprimer le pourcentage exact que représente la partie ombrée du schéma A et le pourcentage approximatif correspondant au schéma B.

A.



B.

Ils doivent comprendre que, par exemple, 21 sur 40 correspond à un peu plus de 50 %. Dans certains cas spéciaux tels que lorsqu'ils doivent trouver ce que représente 25 % d'un nombre, il se peut qu'ils remplacent ce pourcentage par $\frac{1}{4}$ et qu'ils divisent par 4. En outre, ils doivent établir un lien immédiat entre certains pourcentages et leurs équivalents fractionnaires, par exemple 50 %, 25 %, 75 % et 20 %, 30 %, 40 %, etc. Ils doivent par ailleurs savoir que des pourcentages tels que 51 % et 49 % représentent presque $\frac{1}{2}$ et, par conséquent, utiliser cette fraction dans le cadre d'une estimation.

Nota : Les explications détaillées relatives aux RAA B8 et B9 se poursuivent sur les doubles pages 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

B8.1 Mentionner que, à l'occasion d'un concert présenté dans une salle d'une capacité de 925 places, les $\frac{7}{8}$ des billets ont été vendus. Demander aux élèves d'indiquer le pourcentage de la capacité totale que représentent les billets vendus.

B8.2 Mentionner que le gérant d'une salle de spectacles affirme que, pour réaliser un profit, la salle doit être remplie à 70 % de sa capacité, faute de quoi il lui faut majorer le prix des billets. Ajouter que la capacité de la salle est de 1 200 places et que 912 billets ont été vendus à l'avance. Poser la question suivante : Le nombre de billets vendus à l'avance lui permettra-t-il de réaliser un profit?

B9.1 Demander aux élèves d'expliquer plusieurs méthodes de calcul mental permettant d'estimer 22 % de 310. Les inviter à indiquer comment ils pourraient trouver la réponse exacte en calculant mentalement.

Interrogation papier-crayon et projet

B9.2 Mentionner que Sarah doit calculer divers pourcentages de 440 $ et qu'elle le fait sous forme de tableau.

50 % de 440 $ =	25 % de 440 $ =
10 % de 440 $ =	5 % de 440 $ =
1 % de 440 $ =	

a) Demander aux élèves d'aider Sarah à remplir son tableau, puis les inviter à expliquer comment elle pourrait s'en servir pour trouver les pourcentages ci-dessous.
4 % de 440 $ = 21 % de 440 $ =
49 $ de 440 $ = 95 % de 440 $ =

b) Leur demander d'indiquer quels autres pourcentages pourraient facilement être trouvés en se fondant sur l'information fournie dans son tableau, puis en discuter.

c) Leur demander de faire un tableau de divers pourcentages de 1 600 $, puis les inviter à s'en servir pour trouver les pourcentages suivants : 6 %, 15 %, 30 %, 70 % et 99 % de 1 600 $.

B9.3 Mentionner que Madame LeBlanc a noté l'épreuve de mathématiques sur 40 et que, pour faciliter la conversion des notes en pourcentages, elle a fait un tableau indiquant les pourcentages correspondant à $\frac{1}{40}$, $\frac{5}{40}$, $\frac{10}{40}$, $\frac{15}{40}$ ..., dont elle s'est ensuite servie pour calculer d'autres résultats. Demander aux élèves de faire le tableau en question et de déterminer le pourcentage correspondant à $\frac{29}{40}$.

Entretien et exposé

B8.3 Donner les consignes suivantes :

a) Expliquez pourquoi 70 % n'est pas une estimation valable de 35 sur 80.

b) Expliquez comment calculer le pourcentage correspondant à une note de 26 sur 55.

c) Calculez mentalement le pourcentage correspondant à chacune des fractions suivantes, puis expliquez votre raisonnement : $\frac{2}{5}$, $\frac{4}{25}$, $\frac{6}{50}$, $\frac{7}{20}$.

d) Estimez le pourcentage correspondant à chacune des fractions suivantes, puis expliquez votre raisonnement : $\frac{7}{48}$, $\frac{5}{19}$, $\frac{7}{24}$.

e) Indiquez le pourcentage d'un livre qu'il reste à lire si 60 pages sur 150 ont déjà été lues, puis expliquez votre raisonnement.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants*

v) *appliquer des méthodes d'estimation afin de prévoir la solution de problèmes pertinents portant sur des nombres rationnels et des nombres entiers et pour en vérifier la vraisemblance*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B9 **estimer et déterminer le pourcentage d'un nombre**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B8/9 (suite)

Lorsqu'une valeur exacte est requise, ils doivent être en mesure d'appliquer une diversité de stratégies pour calculer le pourcentage d'un nombre, y compris celles qui sont énumérées ci-dessous :

- Exprimer le pourcentage sous forme décimale et effectuer la multiplication.
  12 % de 80 = 0,12 × 80 = ?
- Calculer 1 % et multiplier.
  Une grille de 10 sur 10 permet une représentation visuelle de cette approche. Pour calculer 6 % de 400, mentionner aux élèves que l'on a 400 $, que l'on désire répartir également entre les 100 cases de la grille. Leur demander d'indiquer combien il y aurait de dollars dans chaque case, dans 2 cases, puis dans 6 cases. Après avoir examiné d'autres multiples de 100, refaire ce même exercice avec des valeurs telles que 450 $ ou 750 $. Les élèves peuvent aussi se servir de cette approche pour estimer. Ainsi, ils peuvent estimer ce que représente 8 % de 619 en calculant d'abord mentalement 8 % de 600 à l'aide de cette stratégie.
- Représenter le pourcentage sous forme fractionnaire et effectuer la division.
  25 % de 60
  = 1/4 × 60
  = 60 ÷ 4
- Utiliser la touche de pourcentage de la calculatrice.

En ce qui a trait au RAA B8, les élèves devront résoudre des problèmes tels que le suivant : Josée a obtenu une note de 32 sur 40 lors d'une épreuve. Quel est son résultat en pourcentage?

Dans le cadre du RAA B9, les questions auront la forme suivante : Julien a payé un pantalon 49,98 $. Quel est le coût total après l'ajout de la taxe de 15 %?

Les stratégies les plus importantes sont celles que les élèves élaborent eux-mêmes. Avant de leur suggérer des méthodes spécifiques, il est bon de leur donner l'occasion d'explorer et de trouver leurs propres façons de procéder. L'utilité de leurs approches doit être reconnue et, s'il y a lieu, celles-ci doivent être ajoutées à celles qui leur sont présentées. Ils doivent pouvoir calculer mentalement ce que représentent 10 %, 50 % et 1 % d'une quantité. Cette habileté leur sera utile dans le cadre d'autres exercices de calcul mental.

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

B9.4 Mentionner qu'un nombre est compris entre 30 et 50. Demander à l'élève d'expliquer comment trouver deux nombres entre lesquels serait situé 20 % de ce nombre.

B9.5 Demander aux élèves d'expliquer comment estimer 48 % d'une quantité.

B9.6 Mentionner que Mélanie a calculé 52 % en trouvant le résultat de 50 % + 1 % + 1 %. Demander aux élèves d'expliquer pourquoi cette façon de procéder est valable, puis les inviter à calculer 52 % de 160 de la même manière.

Interrogation papier-crayon

B9.7 Mentionner ce qui suit : À la lecture d'un diagramme circulaire, Sarah se rend compte qu'aucun nombre ou pourcentage n'y est inscrit. Elle décide alors d'attribuer des mesures d'angle aux différentes sections. Celle qui représente le nombre de voitures rouges semble former un angle d'environ 90°.

a) Demander aux élèves d'expliquer comment déterminer le pourcentage correspondant aux voitures rouges.
b) Mentionner qu'il est plus difficile d'estimer la mesure de l'angle de la section représentant les voitures bleues, mais que, à l'aide d'un rapporteur, Sarah détermine que cet angle mesure exactement 145°. Poser la question suivante : Quel pourcentage correspond aux voitures bleues?
c) Inviter les élèves à supposer que le diagramme illustre les couleurs des voitures qui empruntent une intersection au cours d'une période de une heure. Poser les questions suivantes : Selon l'information fournie, combien de voitures bleues s'attendrait-on à voir si 400 voitures passaient par cette intersection? combien de voitures rouges? Combien ne seraient ni bleues ni rouges?

Entretien

B9.8 Demander à l'élève de se servir de la fraction correspondant à 25 % pour calculer mentalement le résultat de 25 % de 800 et de 25 % de 32.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants*

v) *appliquer des méthodes d'estimation afin de prévoir la solution de problèmes pertinents portant sur des nombres rationnels et des nombres entiers et pour en vérifier la vraisemblance*

vi) *sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans une situation donnée, et justifier son choix*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B10 composer et résoudre des problèmes comportant des pourcentages

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B10 Lorsque les élèves composent des problèmes portant sur les pourcentages, on peut leur remettre des dépliants publicitaires de supermarchés locaux ou de grands magasins, sur lesquels ils pourront se baser pour énoncer des problèmes portant sur :

- le calcul des économies totales réalisées lorsque des rabais sont offerts;
- le calcul de l'économie en pourcentage, déterminée à l'aide du prix de solde et du prix initial.

❒ Grouper les élèves par deux et leur demander de composer individuellement trois problèmes en se servant d'un dépliant publicitaire, puis les inviter à inscrire les réponses sur une feuille distincte. Chacun devra ensuite résoudre les problèmes de son camarade et faire vérifier ses réponses par ce dernier. S'ils obtiennent des réponses différentes, ils devront tenter de trouver ensemble la source de l'erreur. (Il se peut que la question soit mal formulée. Ce point peut alimenter une discussion additionnelle en petits groupes ou avec toute la classe.)

❒ Demander aux élèves de se servir de données telles que les suivantes pour composer et résoudre des problèmes comportant des pourcentages.

Au cours de quatre premiers mois de l'année scolaire, la cantine de l'école a réalisé les recettes suivantes :
septembre - 1 200 $;
octobre - 1 460 $;
novembre - 1 745 $;
décembre - 1 235 $.

❒ Mentionner ce qui suit : Alex, Véronique et Claire ont obtenu les notes suivantes lors d'une épreuve : $\frac{32}{50}$, $\frac{36}{50}$ et $\frac{42}{50}$. En corrigeant, Monsieur Cormier s'est rendu compte que les données de l'une des questions étaient insuffisantes. Vu qu'aucun élève n'avait réussi à répondre correctement à cette question, il a décidé de calculer les notes sur un total de 48 points plutôt que 50.

Demander aux élèves de rédiger des questions fondées sur la situation ci-dessus. Les inviter à les échanger, puis à répondre à celles de leurs camarades.

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

Exposé

B10.1 Demander aux élèves de composer des problèmes comportant des pourcentages que l'on pourrait résoudre à l'aide des phrases mathématiques ci-dessous.

a) $\frac{1}{5} \times 40 = ?$
b) 0,2 × 80 $ = ?
c) 120 $ × 20 % de 120 $ = ?

Portfolio

B10.2 Demander aux élèves de composer au moins trois problèmes en se basant sur les données d'un dépliant publicitaire telles que celles qui sont indiquées ci-dessous. Les inviter à les échanger et à résoudre ceux de leurs camarades.

Jeans - prix courant : 65 $, rabais de 25 %; vestes de cuir : prix courant : 239 $, rabais de 30 %; montres - prix courant : 29,99 $, rabais de 20 %; lampes de travail - prix courant : 22 $, rabais de 60 %.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *représenter concrètement des problèmes portant sur des nombres rationnels et des nombres entiers*

iii) utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants

vi) sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans une situation donnée, et justifier son choix

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B11 additionner et soustraire des nombres entiers de façon concrète, imagée et symbolique afin de résoudre des problèmes

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

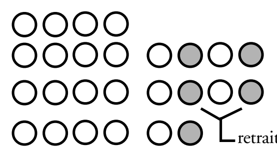
B11 Il faut donner aux élèves l'occasion d'approfondir leur compréhension de l'addition et de la soustraction de nombres entiers au moyen de jetons, de la droite numérique et de situations réelles qui comportent de tels nombres, par exemple la hauteur au-dessus ou la profondeur au-dessous du niveau de la mer, la température et l'avoir net. Les jetons sont très utiles pour représenter des problèmes d'addition et de soustraction. Au moment de l'addition de deux nombres entiers, on doit d'abord représenter chaque nombre, puis apparier les valeurs positives et négatives de façon à les annuler (p. ex. -2 + 4).

Par conséquent, -2 + 4 = 2.

Pour ce qui est de la soustraction, supposer que Mélanie doive 4 $ et qu'elle emprunte 2 $ additionnels à un ami. On peut représenter cette situation de la façon suivante:

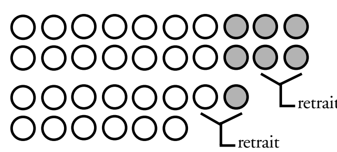
-4 - 2

1. On a d'abord -4.
2. On ajoute des zéros additionnels. On a toujours -4.
3. On retire +2.
4. La réponse est -6
   -4 - 2 = -6



Comme il a été expliqué à la section portant sur le RAA A12, on peut représenter -4 de diverses façons. On peut donc représenter ce même problème de la façon suivante :

1. On a d'abord -4.
2. On retire 2
3. Il reste :
   On supprime les zéros additionnels.
4. La réponse est -6.
   -4 - 2 = -6



Nota : Les explications détaillées relatives aux RAA B11 se poursuivent sur les doubles pages 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

Performance

B11.1 Demander aux élèves d'expliquer les résultats suivants à l'aide d'une droite numérique, de jetons de couleur ou du concept de l'avoir net.

a) -3 + 8 = 5
b) -5 - 3 = -8
c) -4 - (-6) = 2
d) 9 + (-2) = 7
e) 6 - 4 = 2
f) 8 - (-3) = 11

B11.2 Inviter les élèves à se grouper par deux. Après avoir lancé deux dés de différentes couleurs représentant respectivement une valeur négative et une valeur positive, ils devront représenter la somme sous forme de phrase mathématique. Leur demander de lancer les dés à nouveau, de trouver la somme mentalement, puis de l'ajouter au résultat précédent. Ils feront cet exercice à tour de rôle jusqu'à ce que l'un d'eux atteigne +20 ou -20. Les inviter à expliquer pourquoi il serait juste d'accepter +20 ou -20 comme résultat cible.

Une variante de cette activité consiste à effectuer d'autres opérations ou à modifier l'attribution des valeurs négatives et positives après chaque lancer plutôt que de garder les mêmes modalités tout au long du jeu. Demander aux élèves de préciser si un tel changement leur permettrait d'atteindre le nombre cible plus rapidement. Les inviter à examiner d'autres modifications aux règlements, par exemple l'interdiction d'aller au-delà de 20.

On peut faire une activité semblable avec un jeu de cartes, les cartes rouges et noires représentant respectivement des valeurs positives et négatives, ou l'inverse.

Interrogation papier-crayon

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *représenter concrètement des problèmes portant sur des nombres rationnels et des nombres entiers*

iii) utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants

vi) sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans une situation donnée, et justifier son choix

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B11 additionner et soustraire des nombres entiers de façon concrète, imagée et symbolique afin de résoudre des problèmes

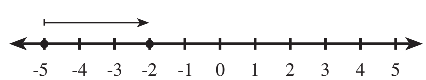
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B11 (suite) On peut aussi représenter des additions et des soustractions au moyen du concept de l'avoir net. Ainsi, pour additionner, les élèves devraient établir l'avoir net d'une personne qui doit 3 $ à un ami et qui reçoit une allocation de 5 $. Dans le cas de la soustraction de valeurs négatives, ils devraient penser à l'annulation d'une dette.

Il faut mettre l'accent sur des problèmes portant sur les fuseaux horaires, la température, les hauteurs au-dessus et les profondeurs au-dessous du niveau de la mer, la tenue de livres, les profits et les pertes relatives aux actions, les jeux qui comportent des situations déficitaires ainsi que les performances dans le cadre de certains sports, par exemple au hockey, au football et au golf.

Lorsque la droite numérique est utilisée pour décrire la soustraction de nombres entiers, l'approche fondée sur la comparaison est plus explicite que celle qui consiste à retirer des éléments. Par exemple, -3 - (-4) représente la distance entre -3 et -4, soit 1. Le déplacement de -4 à -3 se fait vers la droite, la réponse est donc -1. Nota : Lorsque le second terme d'une addition ou d'une soustraction est négatif, on le met entre parenthèses : -4 + (-3). Il peut être plus facile pour certains élèves de comprendre le concept de la soustraction à l'aide de l'approche du terme manquant. Ainsi, pour trouver le résultat de -8 -(-4), la question posée serait la suivante : Que faut-il ajouter à -4 pour obtenir -8?

❒ Demander aux élèves d'illustrer -2 - (-5) à l'aide d'une droite numérique.



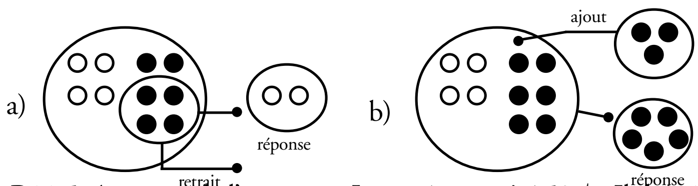
En partant de -5, demander aux élèves d'indiquer la distance entre -5 et -2 en précisant dans quelle direction se fait le déplacement. La réponse est 3.

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

B11.3 Demander aux élèves de préparer un budget mensuel illustrant les revenus et les dépenses. Les inviter à composer des problèmes portant sur les nombres entiers à partir des données de ce budget. (Cela peut être fait au moyen d'un tableur.)

B11.4 Demander aux élèves d'expliquer chacune des situations ci-dessous et d'écrire la phrase mathématique correspondante.



B11.5 Au cours de l'automne, Jean a économisé 50 $. Il doit 15 $ à un ami. Parce qu'il a obtenu de bons résultats scolaires, son père lui a donné 20 $. Quel est son avoir net?

Entretien

B11.6 Demander à l'élève d'indiquer si la somme d'un nombre négatif et d'un nombre positif est toujours négative, puis l'inviter à expliquer pourquoi.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *représenter concrètement des problèmes portant sur des nombres rationnels et des nombres entiers*

iii) *utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants*

vi) *sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans une situation donnée, et justifier son choix*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

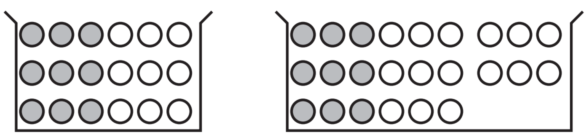
B12 multiplier des nombres entiers de façon concrète, imagée et symbolique afin de résoudre des problèmes

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

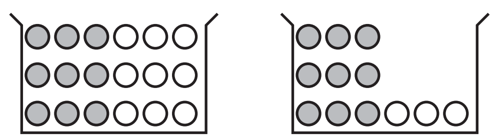
B12 L'addition de nombres entiers prépare le terrain en vue de la multiplication de tels nombres. On devrait d'abord considérer la multiplication de nombres entiers comme une addition répétée, par exemple :

4 ensembles de (-3) = (-3) + (-3) + (-3) + (-3).

Le schéma ci-dessous illustre une façon de représenter la multiplication au moyen de jetons. Au départ, le récipient contient un nombre égal d'éléments positifs et négatifs.



+2 x (-3) représente l'ajout de 2 ensembles de -3. Quel est le total?



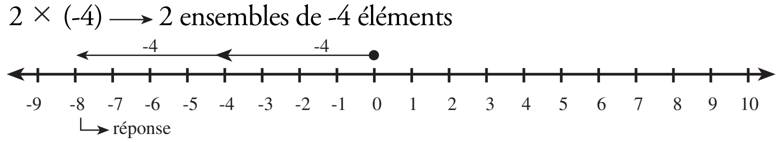
-2 x (-3) représente le retrait de 2 ensembles de -3. Que reste-t-il après que l'on a enlevé 2 ensembles de -3?

Lorsque le premier facteur de la multiplication est positif, l'opération correspond à une addition répétée. Par contre, s'il est négatif, l'opération représente une soustraction répétée.

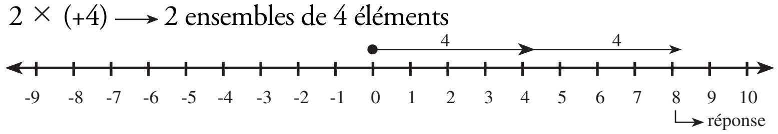
Le concept de l'avoir net représente aussi un contexte valable pour la multiplication. Examiner, par exemple, les répercussions sur l'avoir net d'une personne si celle-ci doit 6 $ à chacun de ses 3 amis ou si de telles dettes sont effacées.

On peut aussi utiliser la droite numérique pour représenter des problèmes tels que les suivants :

$2 \times (-4) \longrightarrow$ 2 ensembles de -4 éléments



$2 \times (+4) \longrightarrow$ 2 ensembles de 4 éléments



Il est possible de justifier le résultat de la multiplication de deux nombres négatifs à l'aide d'une régularité.

$3 \times (-2) = -6$
$2 \times (-2) = -4$
$1 \times (-2) = -2$
$0 \times (-2) = 0$
$-1 \times (-2) = 2$
$-2 \times (-2) = ?$
$-3 \times (-2) = ?$

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

B12.1 Présenter un récipient contenant un nombre égal d'éléments positifs et négatifs. (On peut déposer des billes de deux couleurs dans un bocal.)

a) Demander aux élèves de retirer 4 groupes de -2 du récipient. Poser la question suivante : Combien d'éléments le récipient contient-il maintenant? Les inviter à représenter cette situation au moyen d'un schéma et d'une phrase mathématique.

b) Leur demander d'ajouter 3 groupes de -3 dans le récipient. Poser la question suivante : Combien d'éléments le récipient contient-il maintenant? Les inviter à représenter cette situation au moyen d'un schéma et d'une phrase mathématique.

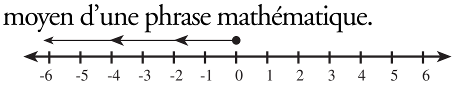
Interrogation papier-crayon

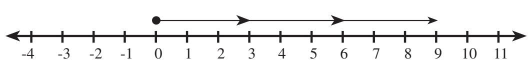
B12.2 Demander aux élèves de représenter chacune des situations suivantes au moyen d'une phrase mathématique et d'un schéma.

a) Lors de chaque tour d'une partie de cartes, France a perdu 3 points. Elle a joué 4 tours. Quel était son pointage à la fin de la partie?

b) Patrick doit 5 $ à chacun de ses 3 amis. Selon ces données, quel est son avoir net?

B1.23 Demander aux élèves de représenter chacune des situations ci-dessous au moyen d'une phrase mathématique.

a) 

b) 

Entretien

B12.4 Demander à l'élève de nommer toutes les paires de nombres entiers possibles qui ont un produit de -16 et de +16, puis l'inviter à préciser ce que l'on peut observer au sujet du nombre de paires permettant d'obtenir un produit positif comparativement à celles permettant d'obtenir un produit négatif.

Portfolio

B12.5 Mentionner que Sarah emprunte 8 $ de chacun de ses 2 amis, Christian et Joël et que, comme c'est son anniversaire de naissance, ces derniers décident d'effacer cette dette. Demander aux élèves d'expliquer l'incidence de cette situation sur l'avoir net de Sarah.

Inscription dans le journal

B12.6 Mentionner qu'un élève était absent le jour où la multiplication des nombres entiers a été expliquée. Demander aux élèves de rédiger une explication détaillée afin d'aider ce dernier à comprendre comment résoudre les opérations suivantes : -2 × (+5) et -3 × (-4).

B12.7 Mentionner que, sur une liste des températures enregistrées au cours de sept jours, l'une des données est illisible. Ajouter que la température moyenne est de -3 °C et que les 6 données connues sont les suivantes : 2 °C, -4 °C, -6 °C, -2 °C, 4 °C et -5 °C. Demander aux élèves de trouver la donnée manquante.

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 9^{e} année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6^{e} année et pouvoir :

ii) *représenter concrètement des problèmes portant sur des nombres rationnels et des nombres entiers*

iii) *utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants*

vi) *sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans une situation donnée, et justifier son choix*

RAA : À la fin de la 7^{e} année, l'élève devra pouvoir :

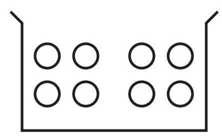
B13 **diviser des nombres entiers de façon concrète, imagée et symbolique afin de résoudre des problèmes**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B13 La situation ci-dessous constitue un point de départ pour la représentation concrète de la division.

❒ Présenter un récipient vide.

$-8 \div (-2)$
Demander aux élèves d'indiquer combien de groupes de -2 sont contenus dans -8.



Ajouter successivement des groupes de -2 éléments dans le récipient jusqu'à ce qu'il y en ait -8. Inscrire la quantité de groupes. Quatre groupes de -2 ont été déposés dans le récipient. Par conséquent, $-8 \div (-2) = 4$.

On peut se servir de ce modèle pour représenter d'autres divisions, en le modifiant en conséquence.

On peut aussi représenter la division à l'aide de régularités. Ainsi,

$6 \div 2 = 3$	$-6 \div (-2) = 3$
$4 \div 2 = 2$	$-4 \div (-2) = 2$
$2 \div 2 = 1$	$-2 \div (-2) = 1$
$0 \div 2 = 0$	$0 \div (-2) = 0$
$-2 \div 2 = ?$	$2 \div (-2) = ?$
$-4 \div 2 = ?$	$4 \div (-2) = ?$

En outre, la comparaison de situations portant sur des multiplications et des divisions peut faciliter la compréhension de la division de nombres entiers. Une fois la multiplication expliquée, on peut utiliser le fait que la multiplication et la division sont des opérations inverses. Par exemple, étant donné que $-4 \times 3 = -12$, le produit divisé par l'un ou l'autre des facteurs est nécessairement égal à l'autre facteur. Donc, $-12 \div (-4) = 3$ et $-12 \div 3 = -4$. De même, si $-4 \times (-3) = 12$, alors $12 \div (-4) = -3$ et $12 \div (-3) = -4$.

On peut aussi utiliser l'approche du facteur manquant. Par exemple, dans le cas de $-16 \div (-4)$, il suffit de se demander quel nombre, multiplié par -4, permet d'obtenir -16.

En outre, le concept de l'avoir net peut être associé à la division, par exemple dans le cas d'un emprunt de 12 $, chacun de 3 amis ayant prêté le même montant. Les élèves peuvent alors déterminer quelle somme est due à chacun.

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

B13.1 Demander aux élèves de continuer les régularités suivantes.

9 ÷ 3 = 3	-9 ÷ (-3) = 3
6 ÷ 3 = 2	-6 ÷ (-3) = 2
3 ÷ 3 = 1	-3 ÷ (-3) = 1
0 ÷ 3 = 0	0 ÷ (-3) = 0
__ ÷ 3 = -1	__ ÷ (-3) = -1
__ ÷ 3 = __	__ ÷ __ = __
__ ÷ __ = __	__ ÷ __ = __
	__ ÷ __ = __

En se fondant sur ces régularités, ils devront formuler par écrit une conclusion au sujet de la division de deux nombres entiers positifs, de deux nombres entiers négatifs, d'un nombre entier positif par un nombre entier négatif et d'un nombre entier négatif par un nombre entier positif. Les inviter ensuite à justifier leurs affirmations en continuant les régularités suivantes :

a) 20 ÷ 4	b) -20 ÷ (-4)
16 ÷ 4	-16 ÷ (-4)

B13.2 Demander aux élèves de représenter la situation suivante au moyen d'une phrase mathématique : Ensemble, Christian et ses 3 amis doivent 32 $. Ils acceptent de se partager cette dette également. Quelle somme chacun doit-il?

B13.3 Demander aux élèves d'écrire une division ou une multiplication afin de résoudre chaque équation.

a) ? ÷ (-3) = -9

b) 57 ÷ ? = -3

Entretien

B13.4 Demander à l'élève de nommer toutes les divisions possibles correspondant à chacune des multiplications ci-dessous en se servant du fait que la multiplication et la division sont des opérations inverses.

a) $-5 \times (-4) = 20$

b) $6 \times (-3) = -18$

Inscription dans le journal

B13.5 Mentionner qu'un élève était absent le jour où la division des nombres entiers a été expliquée. Demander aux élèves de rédiger une explication détaillée afin d'aider ce dernier à comprendre comment résoudre les opérations ci-dessous:

a) -10 ÷ 5

b) -24 ÷ (-6)

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *représenter concrètement des problèmes portant sur des nombres rationnels et des nombres entiers*

iii) *utiliser les procédés de calcul (algorithmes) dans une grande diversité de problèmes portant sur des fractions, des rapports, des pourcentages, des proportions, des nombres entiers et des exposants*

vi) *sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans une situation donnée, et justifier son choix*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

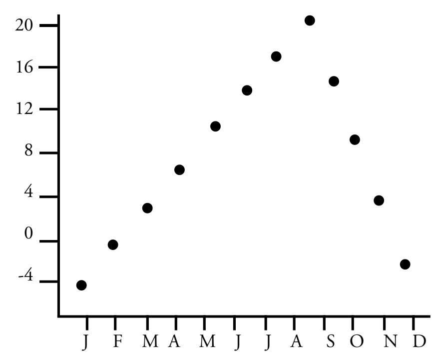
B14 résoudre et poser des problèmes nécessitant l'addition, la soustraction, la multiplication et la division de nombres entiers

B15 appliquer la priorité des opérations aux nombres entiers

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B14 Le présent résultat d'apprentissage devrait être abordé en même temps que les RAA B11, B12 et B13. Les contextes suggérés pour l'addition et la soustraction de nombres entiers conviennent aussi à la multiplication et à la division. On peut présenter des données portant sur la température, la hauteur au-dessus ou la profondeur au-dessous du niveau de la mer et l'avoir net ainsi que divers jeux qui comportent un pointage positif et négatif, puis inviter les élèves à composer et à résoudre des problèmes.

❒ Demander aux élèves de composer des questions à partir d'un diagramme portant sur la température tel que celui qui est illustré ci-dessous. Les inviter à les échanger et à répondre à celles de leurs camarades.



Exemples de questions : Quelle a été la variation de température de février à mai? de septembre à décembre? Quelle est la température moyenne?

B15 La priorité des opérations a déjà été expliquée et appliquée aux nombres naturels et décimaux. Les élèves doivent connaître l'utilité de la touche +/- sur la calculatrice et comprendre en quoi le traitement des nombres négatifs peut être différent selon les calculatrices. Toutefois, l'accent doit être mis sur les représentations concrètes et imagées. Les calculs doivent porter sur des nombres peu élevés de façon à ce que la plupart puissent être effectués mentalement, une fois que les élèves comprennent l'incidence des signes précédant les nombres. En 8e année, ils porteront sur des nombres rationnels exprimés sous forme décimale, ce qui rendra plus évident l'emploi de la calculatrice.

Il faut discuter de l'usage adéquat des parenthèses au moment de l'écriture des expressions comportant des nombres précédés d'un signe. Ainsi, les élèves doivent comprendre pourquoi il est nécessaire de placer le nombre -4 entre parenthèses dans l'expression -5 - (-4) et pourquoi la nécessité n'est pas aussi grande dans le cas du nombre -5 dans cette même expression.

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

B14.1 Demander aux élèves de trouver un diagramme indiquant des températures dans leur manuel de sciences humaines, puis les inviter à composer des problèmes nécessitant l'addition et la soustraction de nombres entiers. Après avoir échangé leurs problèmes, ils devront résoudre ceux de leurs camarades.

B14.2 Demander aux élèves de rédiger un problème pour chacune des phrases mathématiques ci-dessous.

a) $4 \times (-5) = -20$
b) $-12 \div 3 = -4$
c) $-5 \times (-6) = 30$

B15.1 Mentionner que le poids de Marc a varié de la façon suivante au cours des mois :

Janvier :	perte de 4 kg	Février :	perte de 2 kg
Mars :	perte de 3 kg	Avril :	gain de 2 kg
Mai :	gain de 1 kg	Juin :	perte de 2 kg

Poser les questions suivantes :

a) Si le poids initial de Marc était de 90 kg, combien pesait-il après 6 mois?
b) De combien son poids a-t-il varié en moyenne chaque mois?

B15.2 Mentionner que Rachel a pris en note la température maximale quotidienne pendant une semaine. Ajouter que la moyenne a été de -4 °C alors que, du dimanche au vendredi, les températures maximales enregistrées ont été les suivantes : 11 °C, -17 °C, 0 °C, -23 °C, -13 °C et 9 °C. Demander aux élèves de calculer la température enregistrée le samedi, après en avoir fait une estimation. Les inviter à comparer leurs réponses à leurs estimations.

Portfolio

B15.3 Mentionner que, pour gagner un voyage, il faut trouver le résultat suivant :
$-3 \times (-4) + (-18) \div 6 \div (-5)$.

Préciser que les organisateurs du concours affirment que la réponse est +4. Demander aux élèves d'écrire à ces derniers afin de leur expliquer en quoi leur solution est erronée.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *explorer et expliquer, au moyen de représentations concrètes, les liens qui existent entre les opérations arithmétiques et algébriques*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B16 formuler des expressions algébriques simples et déterminer la valeur de telles expressions en tenant compte du fait que les quatre opérations s'appliquent comme dans les cas des expressions numériques

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B16 En mathématiques, des quantités qui changent sont appelées des variables. Il est important que les élèves comprennent l'utilité des variables. Pour ce faire, ils peuvent d'abord examiner le concept de variabilité en pensant à des choses qui changent ou qui varient. Ce concept sera approfondi dans le cadre du RAP C. En fait, il est recommandé d'aborder les résultats d'apprentissage par année B16, B17 et B18 conjointement avec ceux du RAP C.

On peut expliquer le concept de variabilité au moyen d'une régularité. Les élèves connaissent bien la notion de périmètre. Par conséquent, un exemple simple consiste à examiner le périmètre d'un carré pour diverses longueurs des côtés de ce carré : P = 4c.

Longueur des côtés	1	2	3	4	5
Périmètre	4	8	12	16	20

Le présent résultat d'apprentissage porte principalement sur la détermination de la valeur d'expressions algébriques simples en changeant la variable par un nombre. Les élèves doivent comprendre que, une fois qu'une valeur numérique est attribuée à une variable, tout ce qui s'applique aux expressions numériques vise aussi les expressions algébriques. Il faut souligner qu'il existe une distinction entre la façon d'écrire une expression algébrique et une expression numérique. Ainsi, les élèves doivent comprendre que les expressions $4 \times n$, $4 \bullet n$ et 4n sont toutes des façons acceptables d'écrire un produit, alors que 4×5 et 45 ont des significations très différentes. Il se peut que certains confondent une expression telle que 3m avec 3 mètres, étant donné que l'utilisation d'une lettre unique a souvent été associée aux unités de mesure.

La détermination de la valeur d'une expression est un exercice qui permet aux élèves d'améliorer leur capacité à résoudre des équations au moyen de méthodes telles que celles qui consistent à supposer et à vérifier ou à procéder par essais méthodiques. Il faut veiller à ce que les problèmes présentés soient restreints à ceux qui peuvent être résolus à l'aide des opérations déjà vues en rapport avec les ensembles de nombres en question. Par exemple, vu que les opérations portant sur des fractions n'ont pas été abordées en mode symbolique, il faudra employer principalement des nombres décimaux et des nombres entiers comme valeurs de remplacement ou coefficients. De plus, les nombres fractionnaires utilisés devront se limiter à ceux que les élèves sont en mesure de 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

Interrogation papier-crayon

B16.1 Demander aux élèves de trouver la valeur des expressions suivantes.

a) $\square \times 2 + 5$, si $\square = \frac{1}{2}$

b) $5 + 4m$, si $m = 4{,}2$

c) $\frac{y}{4} + 22$, si $y = 60$

d) $-3 + 5p$, si $p = -2$

B16.2 Demander aux élèves de construire un tableau illustrant la longueur d'un rectangle pour chaque mesure de la largeur (m). La longueur est égale à 4m + 5 et m = 1, 2, 3..., 7.

B16.3 Présenter les expressions algébriques suivantes :

$\frac{p}{3}$ $3p + 1$ $-2p + 3$

a) Demander aux élèves de faire un tableau et de calculer au moins six valeurs pour chaque expression.

b) Leur demander de tracer un diagramme illustrant chaque ensemble de valeurs, p étant sur placé sur l'axe horizontal et les valeurs des expressions, sur l'axe vertical.

Portfolio

B16.4 Demander aux élèves de trouver la valeur de l'expression 5x + (-4) pour x = 3, 4, 5, 6..., 10 à l'aide d'un tableur ou en construisant un tableau. Les inviter à formuler une question qui pourrait avoir ces données comme réponse.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *explorer et expliquer, au moyen de représentations concrètes, les liens qui existent entre les opérations arithmétiques et algébriques*

iv) *effectuer des opérations sur des expressions algébriques afin de représenter et de résoudre des problèmes pertinents.*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

B17 différencier des termes semblables et non semblables

B18 à l'aide de représentations concrètes et imagées, additionner et soustraire des termes semblables en établissant un parallèle avec des situations numériques

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

B17/18 Les exercices portant sur l'addition et la soustraction devraient accorder une place importante aux représentations concrètes et imagées et être relativement simples. Certains types de matériel concret, par exemple les carreaux algébriques et les blocs-formes, permettent d'illustrer l'emploi des variables.

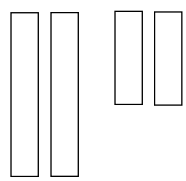
Les élèves doivent aussi pouvoir représenter des relations qu'ils connaissent déjà. Leur demander, par exemple, d'examiner le périmètre d'un rectangle. Ils devraient facilement établir un lien avec le fait que l'on peut trouver le périmètre à l'aide de la formule suivante : $P = L + L + l + l$.

Toutefois, pour simplifier, on peut exprimer le périmètre de la façon suivante :

$P = 2 \times L + 2 \times l$

ou $P = 2L + 2l$.

Avec un ensemble de carreaux algébriques composés de carreaux x et y, représenter cette situation de la façon suivante à l'intention des élèves :



Les activités proposées doivent leur donner l'occasion de montrer qu'ils comprennent pourquoi la longueur et la largeur sont représentées par des carreaux différents, pourquoi il est possible de combiner les longueurs ou les largeurs, mais qu'on ne peut combiner les deux éléments pour produire « 4Ll ». En outre, ils doivent être en mesure d'établir un parallèle avec les situations numériques. Ainsi, il faudrait comparer $2 \times 7 + 2 \times 5$ et $2L + 2l$ en expliquant clairement pourquoi il n'est possible d'écrire ni $4 \times 7 \times 5$ ni $4 \times L \times l$. Il faut aussi présenter des situations dans lesquelles de telles combinaisons sont possibles, par exemple $3p + 2p = 5p$ et $3 \times 7 + 2 \times 7 = 5 \times 7$.

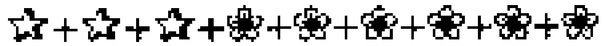
Une fois que l'utilisation du matériel a permis aux élèves de combiner des variables et de les différencier, on peut étendre ce concept à d'autres carreaux tels que ceux représentant x^2, y^2 et xy. Il faut faire ressortir le lien important existant entre l'aire du carreau et son nom. Ainsi, le carreau xy est nommé ainsi parce que ses dimensions sont x et y et que son aire correspond à xy.

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

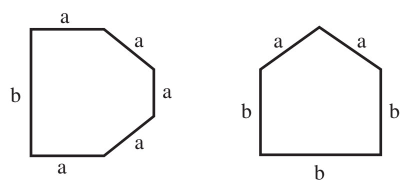
Performance

B17/18.1 Demander aux élèves d'écrire une expression abrégée pour chacune des situations ci-dessous.

a) 

b) 

B17/18.2 Demander aux élèves d'écrire une expression de la façon la plus abrégée possible pour représenter le périmètre de chacune des figures ci-dessous.



B17/18.3 Demander aux élèves d'illustrer 4p + 2q au moyen de carreaux algébriques ou d'une illustration.

B17/18.4 Demander aux élèves de simplifier les expressions suivantes au moyen du matériel concret.

a) p + p + p + p + p
b) 2p + 3q + p + 4q
c) 4p + 5p + (-3p)

B17/18.5 Mentionner que le prix de location d'une moto marine est de 12 $ pour une heure. Demander aux élèves de déterminer le coût de la location pour une période de 3 heures, de 4 heures, de 6 heures et de h heures.

B17/18.6 Demander aux élèves de calculer le périmètre de chacun des polygones si les côtés mesurent 6 unités, puis 7,2 unités.

a) Un pentagone;
b) Un hexagone;
c) Un heptagone;
d) Un octogone.

Nota : Les items B17/18.5 et B17/18.6 comportent des éléments ayant trait au RAA C2.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *analyser, généraliser et créer des régularités et des relations afin de représenter et de résoudre des problèmes mathématiques et des situations réelles*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

C1 décrire une régularité de façon verbale et écrite et au moyen de tableaux et de diagrammes

Explications détaillées

Stratégies d'enseignement et suggestions

Les mathématiques représentent, de diverses façons, l'étude des régularités. Les régularités sont utilisées à maintes reprises pour expliquer des concepts et résoudre des problèmes. En outre, les élèves reconnaissent, représentent et appliquent des régularités dans le cadre d'autres modules du programme. (Lorsque les autres sections ont un lien avec les régularités, il en est souvent fait mention dans les explications détaillées.) Vu leur nature, les résultats d'apprentissage C1 et C2 peuvent être abordés en même temps.

C1 Les élèves devraient être en mesure de décrire verbalement et par écrit une régularité portant sur des nombres, des figures géométriques, des illustrations ou une situation. Ces derniers ont souvent besoin de continuer une suite pour bien saisir la régularité qu'elle comporte. (Nota : Il peut y avoir plus d'une possibilité.) Ils doivent pouvoir représenter la régularité sous forme de tableau de valeurs et la continuer afin de construire un diagramme, qui pourra être réalisé à l'aide d'un outil technologique. Il est important d'établir un lien entre les représentations contextuelles, imagées, concrètes, symboliques, graphiques et verbales. Il faut aussi demander aux élèves de créer leurs propres régularités et les inviter à les représenter de diverses façons. Dans le cas d'une régularité fondée sur des figures géométriques, on peut leur demander d'expliquer comment construire l'élément suivant ou tout autre élément de la suite. Cela permet d'associer la régularité à la représentation concrète, tout en établissant un rapport avec la section traitant de la géométrie.

Nota : Les explications détaillées relatives aux RAA C1 se poursuivent sur les doubles pages suivantes.

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

Interrogation papier-crayon

C1/2.1 Présenter le schéma ci-dessous, qui illustre une suite de piliers de pont triangulaires. Donner les consignes suivantes aux élèves :

a) Continuez la suite jusqu'à ce qu'il y ait sept triangles.
b) Complétez le tableau illustrant la progression de la régularité.

Nombre de triangles	Nombre de segments de droite
1	
2	
3	
4	
5	
.	
.	

c) Décrivez par écrit la progression observée.
d) Combien de segments de droite comportera l'élément formé de 10 triangles? de 20 triangles?
e) Écrivez une expression algébrique illustrant le nombre de segments de droite que comportera l'élément formé de n triangles.
f) Construisez un diagramme illustrant la régularité. Peut-on relier les points? Discutez de la forme du graphique ainsi obtenu.

C1/2.2 Présenter la suite 2, 5, 10, 17, 26, 37...
a) Demander aux élèves d'ajouter les trois prochains termes à la suite.
b) Les inviter à décrire verbalement la progression de la régularité.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *analyser, généraliser et créer des régularités et des relations afin de représenter et de résoudre des problèmes mathématiques et des situations réelles*

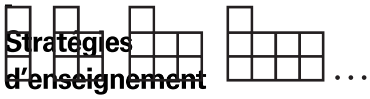
RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

C1 décrire une régularité de façon verbale et écrite et au moyen de tableaux et de diagrammes

Explications détaillées

Stratégies d'enseignement et suggestions

C1 (suite)

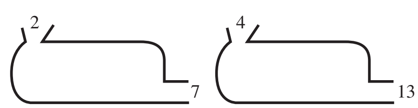


Dans le cas de la suite ci-dessus, demander aux élèves d'établir un rapport entre le nombre d'unités à la base et le nombre d'unités correspondant à l'aire de chaque élément. En se fondant sur cette relation, ils peuvent produire un tableau de valeurs et construire un diagramme. En outre, ils pourront plus facilement relever une relation en préparant un tableau de valeurs et en analysant les relations horizontales qu'il comporte. Un grand nombre d'élèves devront examiner plusieurs exemples avant d'être en mesure de généraliser. Dans le cas de la régularité ci-dessus, le tableau pourrait être le suivant :

b	aire
1	3
2	3+2
3	3+2(2)
4	3+2(3)
5	3+2(4)
n	3+2(n-1)

Les élèves ne possèdent pas les connaissances algébriques qui leur permettraient d'affirmer que 2n + 1 est la version simplifiée de 3 + 2(n - 1), mais ils comprennent que la réponse peut être présentée de plusieurs façons. En appliquant ce concept aux expressions et aux équations, on établit un lien avec le RAA C2.

Il est important que les élèves saisissent la façon dont la valeur d'une expression varie selon la valeur attribuée à la variable. On peut les aider à développer ce sens en organisant des jeux comportant des nombres de départ et d'arrivée. On parle souvent, dans ce type d'activité, de « dispositif d'entrée-sortie ».

❑ 

Quel traitement est réalisé par cette machine? (Les réponses peuvent varier.)

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

Entretien

C1/2.3 Mentionner qu'un élève, à qui l'on demande d'expliquer la relation entre le nombre de triangles et de segments de droite du tableau de l'item C1/2.1, dit qu'il y a une augmentation par bonds de 2. Poser la question suivante : Es-tu d'accord avec cette affirmation? Inviter l'élève à justifier sa réponse.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *analyser, généraliser et créer des régularités et des relations afin de représenter et de résoudre des problèmes mathématiques et des situations réelles*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

C2 résumer des régularités simples au moyen de constantes, de variables, d'expressions algébriques et d'équations, et s'en servir pour formuler des prévisions

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

C2 Bien que l'emploi des variables pour résumer des régularités ait déjà été présenté aux élèves, il se peut que ce soit la première fois qu'ils les utilisent véritablement. Il leur faudra du temps pour comprendre la notion de variable. Dans le langage mathématique, une variable est, en général, une quantité qui varie. Toutefois, ils devront aussi comprendre que, selon la situation, la variable peut représenter diverses valeurs (p. ex. P = 4c, pour toute valeur de c) ou une valeur unique (p. ex. x + 3 = 9). En outre, ils peuvent établir un rapport entre les variables et des éléments qui les touchent de près qui changent au fil du temps, par exemple leur taille ou la longueur de leurs cheveux.

Au début, il est préférable d'éviter d'utiliser la variable « x », car les élèves risquent de la confondre avec le symbole de la multiplication. Au moment de la lecture à haute voix, il est important d'exprimer des expressions telles que 3m comme étant « un nombre m multiplié par 3 » ou « 3 fois m ». Il faut aussi prendre garde au fait que, en raison de la compréhension restreinte des élèves relativement au mode symbolique ou de son emploi limité, ces derniers associent souvent une expression telle que 3m à 3 mètres ou à 36, lorsque m = 6. Il leur arrive souvent aussi de confondre l'ordre des variables au moment de transcrire une expression ou une équation. Par exemple, s'il y a 6 calepins de notes pour chaque enfant, il se peut qu'ils écrivent e = 6c plutôt que c = 6e. (Se reporter aussi aux RAA B16, B17 et B18, qui traitent de sujets apparentés.)

Dans la vie courante, les problèmes sont souvent présentés algébriquement. Il s'agit souvent d'une situation ou d'une régularité, que les élèves doivent exprimer sous forme d'expression ou d'équation. En général, l'emploi des variables s'avère nécessaire, car le résultat peut varier. Cela est particulièrement vrai dans le cas des régularités.

Les élèves devraient représenter sous forme de tableaux l'information qui découle d'une régularité. En effet, une telle présentation facilite l'observation d'une régularité et l'ajout de valeurs manquantes. Pour ce faire, on peut utiliser un tableur. Certains ne pourront s'en servir que pour organiser leurs données, alors que d'autres seront en mesure de produire les formules nécessaires pour continuer les suites. De plus, lorsqu'ils explorent des relations à l'aide de tableaux, il est important qu'ils comprennent qu'ils sont à la recherche du rapport qui existe entre les deux variables.

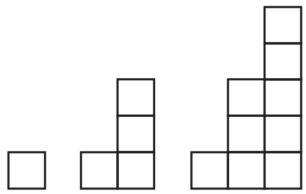
Nota : Les explications détaillées relatives aux RAA C2 se poursuivent sur les doubles pages suivantes.

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

C1/2.4 Demander aux élèves de reproduire la suite ci-dessous à l'aide de cubes et de la continuer jusqu'au cinquième élément.



a) Leur demander de construire un tableau afin de noter et de relever la régularité.
b) Leur demander de prévoir le nombre total de cubes nécessaire pour réaliser le 10e et le 25e élément de la suite, puis les inviter à expliquer leurs prévisions.
c) Les inviter à expliquer la progression de la régularité.
d) Leur poser la question suivante : Si n représente le nombre de cubes à la base d'un élément de la suite, quel est le nombre total de cubes composant cet élément?
e) Demander aux élèves de représenter graphiquement la régularité, puis les inviter à préciser quelle forme ils obtiennent. Animer une discussion sur la forme du graphique.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

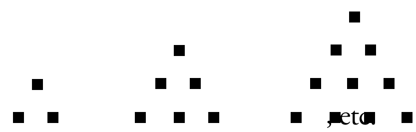
i) *analyser, généraliser et créer des régularités et des relations afin de représenter et de résoudre des problèmes mathématiques et des situations réelles*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

C2 résumer des régularités simples au moyen de constantes, de variables, d'expressions algébriques et d'équations, et s'en servir pour formuler des prévisions

Explications détaillées – Stratégies d'enseignement et suggestions

Les régularités observées devraient comprendre des régularités fondées sur des nombres, une progression exponentielle et des figures telles que les suites de polygones. On peut demander aux élèves d'élaborer des expressions et des équations algébriques en se fondant sur des suites de polygones, puis les inviter à prévoir le nombre de côtés, le périmètre et l'aire des éléments subséquents de la suite. Un grand nombre d'entre eux arriveront à généraliser après avoir inscrit une série de phrases mathématiques dans un tableau de valeurs. On peut aussi examiner des progressions au moyen de divers arrangements de points tels que la représentation des nombres triangulaires.



Des régularités telles que celle qui est illustrée ci-dessus peuvent amener à l'étude de Gauss, à qui l'on attribue la découverte d'une formule correspondant à la suite 1 + 2 + 3 + 4 + ..., et ce, à un très jeune âge.

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

C1/2.5 Mentionner que le tableau ci-dessous illustre la relation entre le nombre de participants à l'occasion d'une sortie et le coût des sacs-repas qui leur sont fournis.

Nombre de participants	1	2	3	4	5
Coûts	4,25 $	8,50 $	12,75 $	17,00 $	21,25 $…

a) Demander aux élèves d'expliquer la relation entre le coût des sacs-repas et le nombre de participants.
b) Leur demander d'écrire une équation servant à trouver le coût des sacs-repas (s) pour un nombre n de participants.
c) Les inviter utiliser cette équation pour trouver le coût des sacs-repas si 25 personnes participent à la sortie.
d) Leur demander d'indiquer le nombre de participants si le coût des sacs-repas s'élève à 89,25 $.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

v) *appliquer des procédés algébriques en vue de résoudre des équations linéaires et des inéquations, et examiner des équations non linéaires*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

C3 expliquer la différence entre une expression algébrique et une équation algébrique

C4 résoudre des équations linéaires à variable unique à une ou deux étapes au moyen d'essais systématiques

Explications détaillées

Stratégies d'enseignement et suggestions

C3 La différence entre une expression algébrique et une équation algébrique devrait être mise en évidence par l'application de ces concepts dans le cadre des régularités plutôt qu'en en donnant une définition. Une phrase mathématique est appelée une équation, alors qu'une phrase mathématique comportant une variable est une équation algébrique. La principale différence entre une équation et une expression tient au fait qu'une équation est une phrase complète et que, par conséquent, elle comporte un verbe. Ainsi, p = 3 se lit « p égale 3 » alors que, dans le cas de p + 3, on dit « p plus 3 ». Vu que p + 3 ne comporte pas de verbe, il s'agit d'une expression. Des équations qui comportent plusieurs variables, par exemple b = 2n - 1, peuvent se vérifier pour diverses valeurs. Ainsi, à chaque valeur de n est associée une valeur de b correspondante. C'est aussi le cas de l'expression 2n - 1 alors que 2a - 1 = 7 se vérifie uniquement pour une valeur de a.

C4 Les élèves peuvent d'abord utiliser la stratégie qui consiste à supposer et à vérifier (essais et erreurs). En observant les régularités qui se dégagent de leurs résultats, ils arrivent à supposer de façon plus méthodique.

❑ Présenter un problème tel que le suivant : Anne réalise un motif géométrique avec des cure-dents. On peut décrire ce motif au moyen de l'équation t = 3s - 2, t et s représentant respectivement le nombre total de cure-dents et le nombre de cure-dents à la base. Si 82 cure-dents ont été utilisés au total, combien ont servi à faire la base?
Tenter un premier calcul avec 30 $\therefore$ 3 × 30 - 2 = 88.
Vu que ce nombre est trop élevé, essayer 20 $\therefore$ 3 × 20 - 2 = 58.

Les élèves doivent se rendre compte que le résultat escompté se situe entre ces deux nombres et que la réponse obtenue lors du premier essai est plus proche de la réponse exacte. Au troisième essai, ils choisiront, par exemple, le nombre 26 $\therefore$ 26 × 3 - 2 = 76. Ils verront alors que le résultat escompté se situe entre 26 et 30 et feront de nouveaux essais jusqu'à ce qu'ils obtiennent la réponse voulue. Comme chaque essai est réalisé de façon systématique au moyen de l'information obtenue à la suite des essais précédents, cette démarche est appelée la stratégie des essais méthodiques.

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

Interrogation papier-crayon

C3.1 Présenter les expressions et les équations algébriques ci-dessous et mentionner qu'elles présentent des ressemblances et des différences.

4p - 5 = B
4p - 5 = 55
4p - 5

Demander aux élèves d'indiquer en quoi elles sont semblables et en quoi elles diffèrent. Les inviter à attribuer quelques valeurs aux variables dans les trois situations. Ils devront ensuite indiquer lesquelles sont des équations et lesquelles sont des expressions, puis justifier leurs réponses.

Entretien

C3.2 Demander à l'élève de donner trois exemples d'équation algébrique et trois exemples d'expression algébrique. L'inviter à expliquer pourquoi il s'agit d'expressions algébriques et pourquoi ces exemples sont des équations ou des expressions. Lui demander s'il est possible d'expliquer une expression et une équation algébriques au moyen d'une balance. L'inviter à fournir une explication ou à en faire la démonstration.

Exposé

C3.3 Demander aux élèves s'il est vrai que 3b - 1 est égal à 5 si certaines conditions sont respectées et 29 dans d'autres cas. Les inviter à expliquer leurs raisonnements à la classe.

C4.1 Demander aux élèves d'expliquer comment trouver la valeur de f dans l'équation ci-dessous au moyen d'essais méthodiques.

154 + 2f = 340

Portfolio

C3/4.1 Demander aux élèves de trouver la valeur de p dans les équations ci-dessous au moyen d'essais méthodiques.

a) 5p + 8 = 63
b) 6p - 9 = 81

Leur demander d'indiquer si, selon eux, il n'y a qu'une seule valeur possible pour p dans chaque équation ou si d'autres valeurs peuvent être attribuées à cette variable. Les inviter à justifier leurs réponses.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

v) appliquer des procédés algébriques en vue de résoudre des équations linéaires et des inéquations, et examiner des équations non linéaires

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

C5 illustrer la solution d'équations linéaires à variable unique à une ou deux étapes au moyen de matériel concret et de diagrammes

Explications détaillées – Stratégies d'enseignement et suggestions

C5 On peut illustrer concrètement la solution d'une équation simple au moyen d'enveloppes et de jetons.

- ❑ Placer un certain nombre de jetons dans une petite enveloppe sur laquelle on inscrit une variable, par exemple W. Formuler une équation telle que la suivante :

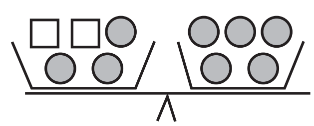
  $$W + \boxed{3} = 7$$

  La variable W représente le nombre de jetons placés dans l'enveloppe. Demander aux élèves de trouver le nombre de jetons de façon à ce que l'équation se vérifie, puis les inviter à vérifier en consultant le contenu de l'enveloppe.

On peut employer une telle représentation lorsqu'une équation comporte une variable répétée ou des nombres entiers positifs et négatifs. Exemple :

$$M + \boxed{M} + \boxed{(-3)} = 9$$

Demander aux élèves d'indiquer d'autres façons d'écrire cette équation. C'est en exprimant les équations sous différentes formes que l'on arrive à les résoudre à l'aide des méthodes conventionnelles. Les élèves devraient connaître des procédés tels que l'addition et la soustraction d'une même valeur des deux côtés d'une équation et comprendre pourquoi l'équilibre est maintenu. On peut l'illustrer au moyen d'une balance, vu que cet instrument illustre à merveille la notion d'égalité. Demander aux élèves de trouver la valeur de chaque ☐ dans des situations telles que la suivante :



On peut les amener à neutraliser les éléments positifs ou négatifs de l'un des plateaux de la balance de façon à ce qu'il ne reste que la ou les valeurs inconnues sur l'autre plateau. S'il n'y a qu'une inconnue, sa valeur est évidente. Dans la situation ci-dessus, les élèves auraient à réaliser un partage afin de déterminer la valeur de l'inconnue.

Comme activité d'enrichissement, on peut aussi explorer la **méthode qui consiste à masquer un élément**. Ainsi, dans l'équation 4m + 5 = 25, on masque 4m et l'on se pose la question suivante : Quel nombre, additionné à 5, permet d'obtenir 25? On masque ensuite la variable m et l'on se demande quel nombre multiplié par 4 est égal à 20.

- ❑ Présenter l'équation 3p + 5 = 17. Poser la question suivante : Quel nombre, additionné à 5, permet d'obtenir 17? Lorsque les élèves répondent que 12 et 5 font 17, leur demander quel nombre multiplié par 3 est égal à 12. Vu que 3 x 4 = 12, on peut affirmer que p est égal à 4.

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

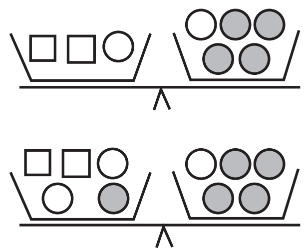
Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

C5.1 Demander aux élèves de trouver le nombre entier représenté par le symbole □ sur les balances suivantes et les inviter à expliquer chacune des étapes suivies pour résoudre le problème.

a)

b)



● = nombre entier positif
○ = nombre entier négatif
□ = inconnue

Entretien

C4/5.1 Demander à l'élève d'indiquer quel nombre entier est caché dans chaque enveloppe de façon à ce que l'équation se vérifie.

$$W + W + 2 = 12$$

Lui demander d'écrire l'équation à nouveau de façon à supprimer le nombre 2 du côté gauche, tout en maintenant l'égalité.

L'inviter à déterminer la valeur de W en faisant un partage.

Enrichissement

C5.2 Mentionner ce qui suit : Sandra doit résoudre l'équation 4p + 14 = 46. Elle masque 4p et se demande quel nombre, additionné à 14, permet d'obtenir 46. Poser les questions suivantes :

a) Quelle est sa réponse?
b) En se fondant sur la réponse obtenue en a), Sandra écrit une nouvelle équation, soit 4p = ___, puis elle se demande quel nombre multiplié par 4 est égal à ____. Quelle est la valeur de p?

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *représenter de diverses façons des régularités et des relations (y compris au moyen d'expressions algébriques, d'équations, d'inéquations et d'exposants)*

iv) *expliquer les liens qui existent entre les représentations algébriques et non algébriques des régularités et des relations*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

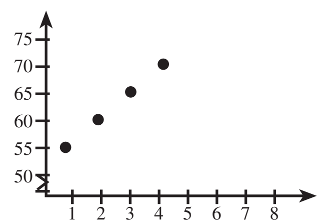
C6 représenter graphiquement des équations linéaires en se servant d'un tableau de valeurs

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

C6 Au cours des années précédentes, les élèves ont placé des paires de coordonnées dans les quatre quadrants du plan cartésien. Les échelles horizontale et verticale devraient être appelées respectivement l'axe des x et l'axe des y. La plupart des régularités examinées à ce jour portent sur des données situées dans le premier quadrant. Le placement de points dans le plan cartésien fait souvent partie de l'étude des nombres entiers. Il est bon d'amener les élèves à voir les axes comme deux droites numériques perpendiculaires qui se croisent à l'origine. La représentation graphique d'équations linéaires devrait être faite à l'aide d'un tableau de valeurs, mais cette démarche peut être simplifiée grâce à l'utilisation des outils technologiques. Ainsi, le calcul écrit peut être réalisé à l'aide d'un tableur ou d'une calculatrice graphique, si de tels outils sont disponibles. La plupart des exercices de représentation graphique seront intégrés aux activités des sections C1 et C2.

❑ Mentionner que la classe de Madame Cormier désire commander des tee-shirts portant la signature de tous les élèves et que le prix de base est de 50 $, auquel s'ajoutent des frais de 5 $ par tee-shirt. Demander aux élèves de construire un tableau de valeurs et de présenter ces données dans un diagramme de la façon suivante :

n	5n+50
1	55
2	60
3	65
.	.
.	.
.	.
10	?
n	?



Demander aux élèves d'indiquer si des valeurs négatives sont possibles dans une telle situation.

Nota : Les explications détaillées relatives aux RAA C6 et C7 se poursuivent sur les doubles pages suivantes.

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

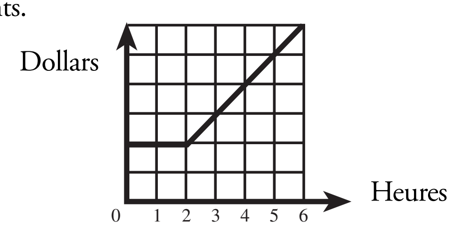
Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

C6/7.1 Mentionner que le prix d'une pizza (p) est de 3 $ et qu'il faut ajouter 1 $ pour chaque garniture (t). Donner les consignes suivantes.

a) Construisez un tableau montrant le prix d'une pizza avec 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 garnitures.
b) Formulez une relation représentant le prix d'une pizza pour un nombre t de garnitures.
c) Précisez si t peut être égal à -2.
d) Représentez cette situation graphiquement et, à l'aide de votre diagramme, trouvez combien de garnitures ont été ajoutées à une pizza qui coûte 14,00 $.

C6/7.2 Le diagramme suivant illustre les sommes que Patricia reçoit pour garder des enfants.



Poser les questions suivantes :

a) Combien gagne-t-elle lorsqu'elle garde pendant 1 $\frac{1}{2}$ heure? 3 heures? 3 $\frac{1}{2}$ heures? 5 heures?
b) Estimez combien elle gagnerait pour 7 heures de garde. Continuez le graphique afin de vérifier votre estimation.
c) Décrivez la façon dont Patricia est payée.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) représenter de diverses façons des régularités et des relations (y compris au moyen d'expressions algébriques, d'équations, d'inéquations et d'exposants)

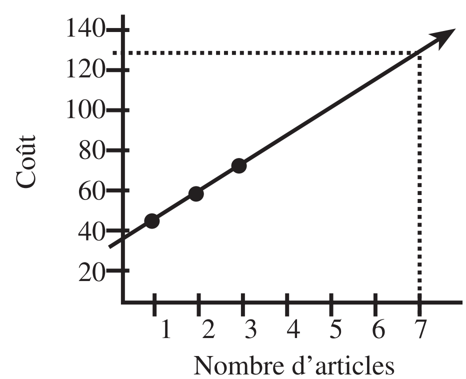
iv) expliquer les liens qui existent entre les représentations algébriques et non algébriques des régularités et des relations

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

C7 interpoler et extrapoler des valeurs à partir d'un diagramme

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

C7 Des exercices d'interpolation (c.-à-d. le fait de trouver un point situé entre deux points connus) devraient être réalisés. Par exemple, si (2, 5) et (3, 7) représentent deux points sur un graphique linéaire, les élèves peuvent établir que, si x et égal à 2,5, la valeur de y sera située à mi-chemin entre 5 et 7. On peut faire le calcul à partir des nombres ou réaliser une estimation en se fondant sur le diagramme. On devrait aussi réaliser des exercices d'extrapolation (c.-à-d. trouver un point à l'extérieur des données connues). Cela est fait principalement par approximation ou en faisant une estimation fondée sur le diagramme. Si plusieurs points sont connus, on peut tracer le graphique et le continuer de façon à trouver une valeur inconnue. Cette façon de procéder sera particulièrement utile dans le cadre de la gestion des données (RAP F). En fait, dès qu'un élève se sert d'un diagramme pour prévoir une valeur située en dehors des valeurs observées, il a recours à l'extrapolation. Une telle démarche se produit de façon naturelle au cours d'activités portant sur les régularités. Par exemple, pour déterminer le coût de 7 articles à l'aide du diagramme ci-dessous, Jean relie d'abord les trois points connus et trace ensuite une ligne verticale depuis le nombre 7 jusqu'à la droite qu'il a tracée, puis une ligne horizontale à partir du point d'intersection jusqu'à l'axe des y. Le point d'intersection de la ligne horizontale et de l'axe des y lui permet de déterminer le coût lorsque x = 7.



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

Portfolio

C6/7.3 Mentionner que Marc a observé que la température augmentait à un rythme régulier et qu'il a construit le tableau suivant à partir de ses observations.

Heure	Température (° C)
Minuit (0)	-10
1	-7
2	-4
3	-1

Demander aux élèves de représenter ces valeurs graphiquement et de prévoir la température qu'il fera à 18 heures, en supposant que la régularité se poursuive.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *analyser des fonctions afin d'expliquer l'incidence de la modification d'une valeur sur une autre*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

C8 déterminer si une paire de coordonnées est une solution d'une équation linéaire

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

C8 Les élèves doivent déterminer si certaines paires de coordonnées satisfont une équation donnée (c.-à-d. si elles sont des solutions de cette équation). Ils peuvent le faire en plaçant les points dans le plan cartésien afin de déterminer s'ils suivent la régularité formée par les autres points et en substituant les inconnues de l'équation par les nombres en question afin d'établir s'ils rendent l'équation vraie ou fausse. Ils doivent aussi comprendre qu'une paire de coordonnées selon laquelle une équation se vérifie est une solution de cette équation.

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

Portfolio

C8.1 Mentionner que l'équation y = 3n - 1 décrit une régularité.

a) Demander aux élèves d'indiquer trois points sur une droite qui satisfont cette régularité.
b) Leur demander si la paire de coordonnées (8, 23) satisfait cette régularité, puis les inviter à expliquer pourquoi.
c) Leur demander de représenter graphiquement cette équation en utilisant un tableau de valeurs.
d) Leur demander d'indiquer si le point (15, 40) se trouve sur la droite et s'il représente une solution de l'équation.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *analyser des fonctions afin d'expliquer l'incidence de la modification d'une valeur sur une autre*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

C9 construire et analyser des diagrammes afin de montrer l'incidence de la modification d'une valeur sur une valeur connexe

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

C9 Les rapports constituent un contexte idéal pour l'étude des diagrammes linéaires, car ils impliquent la comparaison de deux quantités. En outre, dans un grand nombre de situations que l'on peut représenter graphiquement, le rapport varie, ce qui produit un diagramme non linéaire. Il faut présenter aux élèves des situations donnant lieu à des diagrammes non linéaires ainsi que des situations dans lesquelles un rapport constant produit un diagramme linéaire.

Lorsqu'on réalise un tableau de valeurs, il est important de souligner que les données ne formeront une droite que si des augmentations constantes de x résultent en des augmentations constantes de y. Par exemple, dans le tableau ci-dessous, chaque fois que x augmente de 1, y augmente de 3.

x	1	2	3	4
y	2	5	8	11

Dans le cadre du programme de mathématiques, maintes occasions sont offertes d'étudier le changement. En matière de théorie des nombres, les élèves peuvent examiner, par exemple, les modifications de 2x à mesure que x augmente. Un grand nombre de situations liées aux mesures offrent un excellent contexte pour examiner l'incidence de la modification d'une valeur sur une valeur connexe. Ainsi, les élèves peuvent établir un lien entre la modification de la mesure des côtés d'un carré et la modification du périmètre ou de l'aire de la figure. Il est intéressant d'examiner l'incidence de la modification de la largeur d'un rectangle sur son aire lorsque le périmètre ne change pas. Ils peuvent aussi examiner différents périmètres correspondant à une même aire.

Les notions de périmètre, d'aire et de volume ne sont pas enseignées de façon formelle en 7e année, mais elles ont déjà été vues au cours des années précédentes. En les utilisant comme contextes d'étude des relations, on permet aux élèves de se tenir à jour jusqu'à ce qu'ils les revoient et les approfondissent en 8e année.

On peut aussi illustrer et expliquer le présent résultat d'apprentissage au moyen de rapports tels que le coût par kilogramme ou la rémunération à l'heure.

❑ Mentionner que des oranges se vendent habituellement 0,59 $ chacune. Demander aux élèves de représenter graphiquement le coût de 3, de 6, de 9 et de 12 oranges. Mentionner que, cette semaine, les oranges sont offertes à 3 pour 1,00 $. Demander aux élèves de représenter le coût de 3, de 6, de 9 et de 12 oranges en utilisant les mêmes échelles. Les inviter à décrire les ressemblances et les différences entre les deux graphiques et à expliquer pourquoi de telles ressemblances et différences existent.

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

Portfolio

C9.1 Mentionner que le périmètre d'un rectangle mesure 22 unités et ajouter qu'il ne varie pas. Demander aux élèves de remplir le tableau suivant illustrant des dimensions possibles de ce rectangle.

Largeur	Longueur	Périmètre	Aire
1		22	
2		22	
3		22	
.		.	
.		.	

a) Leur demander de construire un diagramme en plaçant la largeur sur l'axe horizontal et la longueur sur l'axe vertical. Les inviter à décrire le graphique et à expliquer sa forme. Ils devront ensuite préciser l'incidence de la modification de la largeur sur la longueur.

b) Leur demander de construire un diagramme en plaçant la largeur sur l'axe horizontal et l'aire sur l'axe vertical. Les inviter à décrire le graphique et à expliquer sa forme. Ils devront ensuite préciser quelles dimensions du rectangle correspondent à la plus grande aire possible.

c) Leur demander d'examiner le diagramme réalisé en b) et de préciser quel serait son aspect si la largeur était remplacée par la longueur sur l'axe horizontal. Les inviter à produire le diagramme afin de vérifier leurs prévisions. Après avoir comparé les diagrammes réalisés en b) et en c), ils devront noter leurs conclusions.

d) Leur demander d'indiquer quelles conclusions peuvent être tirées à partir du tableau et des diagrammes en ce qui a trait à :
   - la somme de la longueur et de la largeur comparativement au périmètre;
   - la forme du rectangle lorsque l'aire est à son maximum.

   Leur demander si la plus grande aire possible figure dans le tableau ou si, selon eux, il existe un rectangle qui, tout en ayant ce même périmètre, a une aire plus grande que celles qui sont inscrites. Les inviter à expliquer pourquoi.

   Leur demander d'indiquer la plus petite aire qu'ils observent et les inviter à préciser s'ils croient qu'il est possible de construire un rectangle d'un périmètre de 22 unités ayant une aire encore plus petite.

Ressources suggérées

Les mesures

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *communiquer au moyen d'une diversité d'unités SI (p. ex. mm, cm, dm, m, hm, dam, km) et sélectionner les unités de mesure appropriées dans des situations données*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

D1 reconnaître, utiliser et convertir des unités SI pour calculer des mesures, formuler des estimations et résoudre des problèmes portant sur la longueur, l'aire, le volume, la masse et la capacité

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D1 Les élèves doivent comprendre la nature approximative des mesures. Il faut expliquer que toute mesure comporte une certaine marge d'erreur et que plus l'unité de mesure est petite, plus le degré de précision est grand.

Il faut saisir toute occasion qui se présente de prendre des mesures. De telles activités ont probablement été réalisées de façon régulière au cours des années précédentes et il est bon de vérifier les connaissances des élèves en matière d'unités SI avant d'aborder le sujet, par exemple au moyen de l'exercice suivant.

❒ Demander aux élèves d'estimer la distance jusqu'à la banque, au bureau de poste ou à la ville voisine, ou entre leur domicile et l'école. Leur demander aussi d'estimer et de calculer la masse et la capacité de certains objets ou contenants familiers. Les inviter à vérifier leurs estimations, dans la mesure du possible, et discuter de la nature approximative de la mesure obtenue.

Il est utile de clarifier la différence entre le poids et la masse, qui sont souvent remplacés l'un par l'autre, bien qu'ils n'aient pas du tout la même signification et qu'ils soient calculés différemment. Ainsi, les élèves doivent savoir que le poids est une mesure de la force gravitationnelle, alors que la masse représente la quantité de matière d'un objet. En outre, il se peut qu'ils connaissent déjà le newton, une unité de mesure du poids dans le système international d'unités.

Les préfixes déca et hecto sont présentés en 7e année. Au cours des années précédentes, les élèves ont principalement utilisé les unités courantes. L'étude de la longueur, de la masse et de la capacité doit comprendre l'analyse des préfixes milli, centi, déci, déca, hecto et kilo. Des points de repère peuvent être suggérés pour les nouvelles unités présentées : la longueur d'une classe est d'environ un décamètre alors que celle d'un terrain de soccer est d'environ un hectomètre. Une fois le concept d'hectomètre présenté, les élèves peuvent se familiariser avec l'unité de mesure de l'aire nommée « hectare », qui correspond à 1 hm^2. On utilise fréquemment cette unité pour mesure la superficie d'un terrain. Les élèves doivent savoir que l'échelle métrique complète s'applique aussi à la capacité et à la masse. En outre, en connaissant la totalité de l'échelle métrique, ils pourront établir un lien entre les unités en tant que multiples de 10.

Nota : Les explications détaillées ayant trait au RAA D1 se poursuivent sur les deux doubles pages suivantes.

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

D1.1 Grouper les élèves par quatre et leur présenter un paquet de cartes sur lesquelles sont illustrés différents segments ou figures. Retourner la première carte et demander à chacun de prendre en note son estimation du périmètre de la figure ou de la longueur du segment présenté. Inviter un élève à prendre les mesures. L'élève dont l'estimation est la plus proche de la valeur réelle obtient un point. Le but du jeu est d'accumuler le plus de points.

D1.2 Demander aux élèves de mesurer une aire de 100 m^2 et de 10 000 m^2 à l'aide d'un mètre à ruban ou d'une roue étalonnée, puis les inviter à se servir de ces aires pour répondre de façon approximative aux questions suivantes :

a) Quelle est l'aire totale de l'école? du terrain de l'école?
b) Quelle est l'aire de votre quartier?

Entretien

D1.3 Demander à l'élève d'ajouter l'unité de mesure appropriée dans chaque situation.

a) La bouteille d'eau que Jean a apportée lors de sa randonnée contenait 600 ___.
b) La longueur de la maison de Sarah est de 22 ___.
c) Le terrain de jeu de l'école a une longueur de 0,8 ___.
d) La masse d'une souris (celle que l'on roule et non pas celle qui ronge) est de 70 ___.

D1.4 Mentionner que Claire affirme mesurer exactement cent quarante-deux centimètres. Demander à l'élève de commenter cette affirmation. (Le point à mettre en relief est la signification du terme « exactement »).

D1.5 Demander à l'élève de formuler une estimation pour chacune des situations ci-dessous et l'inviter à expliquer son raisonnement.

a) En combien de temps pourrais-tu parcourir une distance de 100 km à la marche?
b) Quelle est la masse de un million de trombones?
c) Quelle est la capacité d'un récipient pouvant contenir 10 000 pièces de 1 ¢?
d) Quelle est l'aire de ton livre favori, du dessus d'une table, du siège de ta chaise, du plancher ou d'un mur de la classe?
(Certaines de ces estimations peuvent sembler peu réalistes, mais elles visent à amener l'élève à réfléchir sur la façon dont on peut estimer une grande quantité à l'aide d'une petite quantité.)

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) communiquer au moyen d'une diversité d'unités SI (p. ex. mm, cm, dm, m, hm, dam, km) et sélectionner les unités de mesure appropriées dans des situations données

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

D1 reconnaître, utiliser et convertir des unités SI pour calculer des mesures, formuler des estimations et résoudre des problèmes portant sur la longueur, l'aire, le volume, la masse et la capacité

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D1 (Suite) Les exercices de conversion réalisés doivent porter sur des unités courantes utilisées dans des contextes réels. En 8e année, les élèves utiliseront de façon plus formelle les unités de mesure de l'aire et du volume dans le cadre de problèmes portant sur l'aire de figures à deux et à trois dimensions et sur le volume. Les unités de mesure de l'aire et du volume doivent être présentées dans des situations simples d'estimation et de mesure qui mettent aussi à contribution des méthodes de mesure intuitive, par exemple mesurer l'aire d'une figure irrégulière en recouvrant celle-ci d'un papier quadrillé au centimètre et calculer ou estimer le volume d'un récipient en le remplissant de centicubes. Les élèves devraient déjà avoir réalisé des activités de ce type et, par conséquent, il ne sera pas nécessaire de s'y attarder. Il est à noter que l'étude des unités de mesure en dehors des situations réelles ne représente pas une expérience d'apprentissage signifiante.

Les unités de mesure du volume et de la capacité sont souvent employées sans distinction. Le volume correspond à l'espace occupé par un objet, alors que la capacité est la quantité de matériel nécessaire pour remplir un volume donné. Un récipient ayant un volume de 1 cm^3 a une capacité de un millilitre de liquide. Il va de soi que les récipients sont conçus de façon à permettre une expansion due à la température et que, par conséquent, la capacité nominale est inférieure à la capacité absolue. On peut observer ce fait en remplissant un récipient de liquide et en versant son contenu dans un récipient gradué. La capacité indiquée sur l'étiquette est habituellement moindre que la quantité de liquide que le récipient peut contenir.

Bien que, dans le cadre de l'étude des mesures, tous les préfixes sont abordés (milli, centi, déci, déca, hecto et kilo), l'accent doit être mis sur les unités de mesure les plus fréquemment utilisées, soit :

- pour le calcul de la longueur et du périmètre : mm, cm, m et km;
- pour le calcul de l'aire : mm^2, cm^2, m^2, km^2 et hectare;
- pour le calcul du volume : cm^3 et m^3;
- pour le calcul de la masse : mg, g, kg, tonne;
- pour le calcul de la capacité : mL, L et kL.

Il est important d'établir un rapport entre les unités cubiques et la capacité, particulièrement dans les cas suivants : 1 mL = 1 cm^3, 1 L = 1 000 cm^3 et 1 kL = 1 m^3. On peut faire un lien entre la capacité et la masse à l'aide d'eau pure, vu que 1 mL et 1 L d'eau ont une masse respective de 1 g et 1 kg, lorsque la masse est calculée à une température de 4° C.

Nota : Les explications détaillées portant sur le RAA D1 se poursuivent sur la double page suivante.

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

D1.6 Demander aux élèves de tracer le contour de leurs mains et de leurs pieds sur une page quadrillée au centimètre. Les inviter à en estimer l'aire. Poser la question suivante : Si le dessous du pied correspond approximativement à 1 % de la surface du corps, quelle est l'aire approximative de votre corps?

D1.7 Au mois d'octobre, inviter les élèves à ramasser des feuilles et à les placer dans un livre. Au cours de l'hiver, ils pourront s'en servir comme modèles de figures irrégulières. Les inviter à les placer sur une page quadrillée au centimètre et à en établir l'aire approximative en comptant.

Interrogation papier-crayon

D1.8 Mentionner qu'un aquarium rectangulaire, dont la base mesure 24 cm sur 50 cm, a une hauteur de 30 cm. Poser les questions suivantes :

a) Combien de litres d'eau faudrait-il y verser de façon à le remplir à 6 cm du haut?

b) Quelle serait la hauteur de l'eau si 10 L y étaient versés? si 40 L y étaient versés?

D1.9 Demander aux élèves de compléter les énoncés suivants :

a) 22 cm correspond à ___ mm;

b) 56 mm correspond à ___ m;

c) 45 mm correspond à 4,5 ___.

D1.10 Mentionner que, à l'occasion d'une fête, Jean désire servir une boisson fruitée à ses 6 amis et ajouter que le récipient utilisé a une capacité de 2 L. Poser les questions suivantes : Si chaque verre contient 200 mL, y aura-t-il assez de jus pour lui et ses amis? S'il en reste, combien chaque personne recevra-t-elle après un partage équitable? Demander aux élèves d'expliquer la stratégie utilisée.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) communiquer au moyen d'une diversité d'unités SI (p. ex. mm, cm, dm, m, hm, dam, km) et sélectionner les unités de mesure appropriées dans des situations données

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

D1 reconnaître, utiliser et convertir des unités SI pour calculer des mesures, formuler des estimations et résoudre des problèmes portant sur la longueur, l'aire, le volume, la masse et la capacité

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D1 (Suite) L'estimation doit être considérée comme un élément essentiel de l'étude de tout aspect des mesures. Dans un grand nombre de situations réelles, une estimation suffit, alors que beaucoup de problèmes portant sur les mesures sont résolus au moyen de l'application de formules et de l'emploi de la calculatrice. La capacité à juger de la vraisemblance d'un résultat permet de déterminer si la calculatrice et les formules ont été utilisées correctement. Toutefois, dans le contexte des mesures, il faut aussi mettre l'accent sur une estimation fondée sur une évaluation visuelle et l'expérience concrète.

Les élèves réduisent souvent la conversion au déplacement de la virgule décimale vers la gauche ou la droite. Un effort devrait être fait pour établir un rapport entre la taille d'un nombre et la taille de l'unité de mesure utilisée. Par exemple, pour convertir 12,5 cm en mètres, il doit être clair que, vu que le mètre est une unité plus grande, le nombre utilisé pour exprimer la mesure sera plus petit. Exemples:

12,5 cm ⟶ ? m. L'unité est plus grande, donc la quantité doit être réduite. Par conséquent, on obtient la réponse en divisant.

13 m ⟶ ? mm. L'unité est plus petite, donc la quantité doit être augmentée. Par conséquent, on obtient la réponse en multipliant.

Il est à noter qu'un grand nombre de questions liées aux mesures sont examinées dans le cadre des programmes de sciences et de sciences humaines. En cas de chevauchement, il n'est pas nécessaire d'aborder la matière deux fois. Il faut toutefois s'assurer que l'on traite de tous les aspects du résultat d'apprentissage.

Il peut être intéressant d'explorer comment les mesures et les instruments de mesure sont utilisés dans la collectivité et ailleurs. En voici quelques exemples : les radars employés par les services de police ou dans le domaine de la navigation, les instruments utilisés à la maison tels qu'une balance de cuisine et un pèse-personne et les dispositifs utilisés par les stations météorologiques, les services de garde côtière, les salles d'enregistrement, les hôpitaux et les pharmacies.

Il est intéressant aussi d'examiner le degré de précision requis dans le cadre de la fabrication de produits. Les élèves peuvent explorer des questions telles que la tolérance et le type d'instruments nécessaires pour garantir la précision de certains dispositifs tels que le roulement à billes.

❐ Présenter un pèse-personne, une balance à plateaux et un petit objet tel qu'une carotte, une pomme ou une montre. Demander aux élèves d'indiquer de quelle balance ils se serviraient pour trouver la masse de la montre ou de tout autre petit objet, puis les inviter à justifier leurs réponses. (Deux questions peuvent alors être soulevées - la précision de la mesure et le fait que l'un des instruments sert à calculer le poids, alors que l'autre est utilisé pour déterminer la masse.)

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

Entretien et exposé

D1.11 Demander aux élèves d'expliquer la relation entre les unités de volume et de capacité et les inviter à ajouter des exemples à leurs explications.

D1.12 Demander aux élèves d'énumérer le plus de façons possibles d'estimer le volume d'un récipient.

D1.13 Demander aux élèves d'estimer la quantité d'air par personne dans la classe. Les inviter à expliquer leurs raisonnements.

Portfolio

D1.14 Demander aux élèves de trouver le volume de trois cubes dont les côtés mesurent respectivement 1 cm, 3 cm et 5 cm, puis les inviter à doubler les dimensions de chaque cube et à calculer les nouveaux volumes. À partir de l'information obtenue, ils devront prévoir les modifications du volume lorsque les dimensions sont doublées. Leur demander d'expliquer comment ils sont arrivés à leurs conclusions.

Exposé

D1.15 Organiser des visites d'entreprises et de fournisseurs de services de votre communauté. Demander aux élèves de préparer des questions sur la façon dont les gens utilisent les mesures en tenant compte de tous les types de mesures : mesures linéaires, aire, volume, capacité, masse, temps, angles et sommes d'argent. Les inviter à trouver des unités et des procédés de mesure courants et d'autres, plus inhabituels. Ils devront ensuite faire un compte rendu écrit de leurs constatations.

D1.16 Demander aux élèves d'examiner les instruments de mesure qu'ils trouvent dans la voiture familiale ou le bateau d'un ami.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) estimer des mesures, appliquer les notions de mesure dans le cadre de problèmes pertinents et se servir des outils et des unités permettant d'obtenir un degré d'exactitude approprié

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

D2 appliquer les notions de temps et mettre en pratique ses habiletés dans le cadre de problèmes

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D2 Il faut vérifier les connaissances des élèves en rapport avec le calendrier (p. ex. le nombre de mois ou de semaines dans une année, le nombre de jours que comptent les mois, une année ou une année bissextile, l'ordre des mois et les fuseaux horaires). La plupart d'entre eux possèdent déjà ces connaissances. Il faut discuter de ces concepts de façon informelle dans la classe ou les présenter dans le cadre d'activités de résolution de problèmes. Ce sujet ne devrait nécessiter ni leçon ni cours spécifiques. Si des lacunes persistent à cet égard, on peut remédier à la situation de façon indirecte, par exemple en préparant un tableau d'affichage soulignant certains faits importants. Un grand nombre d'aspects liés à la division du temps (calendrier et heure) peuvent être intégrés aux programmes de sciences et de sciences humaines afin d'éviter toute répétition inutile.

Des problèmes ayant trait au calcul du temps peuvent être présentés dans le cadre d'activités de résolution de problèmes au cours desquelles les élèves devront additionner ou soustraire des unités de mesure du temps, déterminer un temps écoulé et convertir une heure exprimée selon une période de 24 h en une heure exprimée en fonction d'une division de 12 h et vice versa. Au début, un grand nombre d'entre eux ont de la difficulté à effectuer des calculs sur les unités de temps, qui sont divisées en soixantièmes. Cet aspect pourra nécessiter des explications additionnelles.

❒ Enrichissement : Inviter les élèves à faire une recherche sur la façon dont la date de Pâques est fixée en vue d'expliquer pourquoi elle varie d'une année à l'autre (il s'agit du premier dimanche après la première pleine Lune suivant l'équinoxe du printemps).

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

D2.1 Mentionner que Sarah termine ses devoirs à 8 h 45 et qu'elle ira au lit à 10 h 15. Demander aux élèves si elle a suffisamment de temps pour regarder un film d'une durée de 105 minutes. Les inviter à expliquer pourquoi.

D2.2 Demander aux élèves d'indiquer la durée d'un vol qui a quitté Gander à 10 h 15 (heure de Terre-Neuve) et qui est arrivé à Toronto à 13 h 15 (heure de l'Est).

D2.3 Mentionner que Sarah prépare des bâtonnets de poisson panés à l'usine de transformation de la région et qu'elle produit une boîte de 1 kg toutes les 10 minutes. Demander aux élèves d'indiquer combien de boîtes elle peut produire au cours d'une journée de travail habituelle de 6 heures et 45 minutes.

D2.4 Demander aux élèves d'indiquer le nombre de secondes dans un an et au cours d'une vie normale. Les inviter à écrire leurs réponses en notation scientifique.

Entretien

D2.5

a) Demander à l'élève d'utiliser l'horaire d'un transporteur aérien pour planifier un vol entre St. John's et Vancouver, en spécifiant la date et l'heure du départ et de l'arrivée. L'inviter à indiquer le temps qu'il semble s'être écoulé et le temps réel du voyage.

b) Les inviter à refaire cet exercice avec un vol en destination de l'Australie.

Portfolio

D2.6 Demander aux élèves d'examiner en quoi le temps serait différent s'il était structuré en fonction de la base dix. Les inviter à fabriquer une horloge ou un calendrier en conséquence. Dans le cadre de cette activité, ils devront tenir compte d'unités telles que les « millijours », les « centijours », les « décijours » et les « kilojours », les comparer aux unités habituelles et indiquer lesquelles les gens trouveraient probablement les plus utiles, en expliquant pourquoi. [Il pourrait être intéressant d'examiner pourquoi le calendrier actuel est fondé sur une période de 12 mois plutôt que 10.]

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *faire preuve de sa compréhension de la notion de taux, mesurer de façon directe et indirecte afin de décrire et comparer des éléments et de lire et interpréter des échelles, et décrire l'incidence de la modification d'une mesure sur d'autres mesures indirectes*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

D3 formuler et utiliser des taux pour résoudre des problèmes de mesure indirecte dans une diversité de contextes

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D3 Le taux est une mesure couramment utilisée, qui s'applique de diverses façons à des situations de la vie quotidienne, par exemple le rythme respiratoire ou cardiaque, le taux de rémunération, le prix unitaire et la vitesse. Toutes ces situations supposent un raisonnement proportionnel, c'est-à-dire qu'elles représentent une relation de multiplication ou de division entre deux quantités.

Le présent sujet se prête bien à une approche axée sur la réalisation de projets.

❒ On peut grouper les élèves et assigner à chaque groupe la tâche de déterminer la façon la plus économique pour une famille de quatre de se rendre dans une ville donnée. Ils voudront peut-être comparer les coûts selon que le voyage est effectué en voiture, en autobus ou en avion. Chaque groupe peut choisir une localité distincte. À l'aide de cartes routières, ils peuvent déterminer la distance à parcourir, en tenant compte des frais de traversier ou de péage et de toute autre dépense connexe. Les taux utilisés incluront les kilomètres par heure, les litres par kilomètre et le coût de l'essence par litre. Lorsqu'ils examineront la possibilité de prendre l'autobus ou l'avion, les élèves pourront établir des taux tels que le coût par personne calculé en fonction d'un tarif familial donné ou l'inverse.

Les taux sont habituellement écrits de la façon suivante : 5 m/s, 72 battements/min, et 80 km/h, soit 5 mètres par seconde, 72 battements par minute et 80 kilomètres à l'heure. Bien que, après avoir pris les mesures, on obtienne souvent un taux dont le deuxième terme est un nombre autre que 1, on le récrit habituellement de façon à ce que le deuxième terme soit 1. Par exemple, on peut déterminer qu'un nageur a un rythme cardiaque de 8 battements en 10 secondes, ce qui est habituellement exprimé de la façon suivante :

8 battements en 10 secondes ⟶ 48 battements en 60 secondes ⟶ 48 battements/min.

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

D3.1 Mentionner que la famille de Jean a roulé à une vitesse de 80 km à l'heure pendant 8 heures et 12 minutes. Poser les questions suivantes : Quelle distance a été parcourue? Quelles hypothèses avez-vous faites?

Entretien

D3.2 Demander à l'élève de nommer des situations comportant l'emploi de chacun des taux suivants :

a) quantité par seconde;
b) quantité par minute;
c) quantité par heure.

Exposé

D3.3 Demander aux élèves d'expliquer comment ils utiliseraient la vitesse d'un déplacement et une montre pour calculer une distance parcourue.

Portfolio

D3.4 Demander aux élèves de trouver, dans un supermarché, deux ou trois emballages différents d'un même produit. Ils devront trouver des mesures calculées en L ou en mL et d'autres en g ou en kg. Les inviter à expliquer comment ils pourraient réaliser une estimation et faire un calcul précis en vue de déterminer le meilleur achat. Ils devront ensuite expliquer pourquoi, à leur avis, certains produits sont mesurés en unités de masse alors que d'autres le sont en unités de capacité.

D3.5 Demander aux élèves d'indiquer le temps approximatif nécessaire pour se rendre de Sydney, en Nouvelle-Écosse, à Fredericton, au Nouveau-Brunswick. Les inviter à justifier leurs réponses.

D3.6 Demander aux élèves d'examiner comment divers instruments permettent d'obtenir des mesures indirectes - par exemple, un thermomètre mesure directement le volume du liquide qu'il contient, car ce liquide prend de l'expansion et se contracte, et il est utilisé pour mesurer la température de façon indirecte. Les inviter à expliquer comment la notion de taux s'applique dans le cas de ces instruments.

Miniprojets

D3.7 Demander aux élèves de se procurer des dépliants publicitaires de divers supermarchés de la région et les inviter à comparer les prix. (S'il n'y a pas de supermarchés d'envergure dans la localité, on peut utiliser les dépliants publicitaires des supermarchés des grandes villes et comparer les prix qui y sont indiqués au prix des aliments dans la région.) Demander aux élèves d'indiquer quels aliments coûtent plus chers dans les villes que dans les régions rurales.

D3.8 Suggérer aux élèves de réaliser un projet fondé sur des statistiques portant sur des performances sportives. Des taux tels que les points par partie, les points produits et les buts contre sont souvent appliqués aux disciplines sportives. On peut habituellement trouver ce type de statistiques dans la section sportive des journaux.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *faire preuve de sa compréhension de la notion de taux, mesurer de façon directe et indirecte afin de décrire et comparer des éléments et de lire et interpréter des échelles, et décrire l'incidence de la modification d'une mesure sur d'autres mesures indirectes*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

D4 **construire et analyser des diagrammes représentant des taux afin de montrer l'incidence de la modification d'une valeur sur une valeur connexe**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D4 Vu que les taux comportent la comparaison de deux quantités, il est naturel de faire un lien entre le présent sujet et les graphiques linéaires. En outre, dans un grand nombre de situations que l'on peut représenter graphiquement, il y a variation du taux et un graphique non linéaire peut être réalisé. Il faut présenter aux élèves à la fois des graphiques linéaires et non linéaires.

Les résultats obtenus par chacun des groupes dans le cadre du projet de la section précédente représentent des données qu'il serait intéressant de représenter graphiquement. On peut discuter des relations linéaires et non linéaires lorsque les élèves examinent des taux tels que le coût par kilomètre pour chaque mode de transport. En outre, il faut les encourager à relever des régularités. Par exemple, ils peuvent examiner si le coût par kilomètre est moindre pour les voyages plus longs et si cela est vrai pour tous les modes de transport.

L'analyse des diagrammes se fera par l'entremise d'histoires et de la représentation graphique de situations comportant la modification de valeurs connexes. Les élèves peuvent examiner des diagrammes illustrant diverses progressions observées dans la nature. Il est valable aussi d'analyser un tableau de croissance, que l'on peut habituellement se procurer auprès d'une infirmière de la santé publique ou d'un pédiatre.

Nota : Les explications détaillées ayant trait au RAA D4 se poursuivent sur les deux doubles pages suivantes.

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

D4.1 Mentionner ce qui suit : Mélanie fait couler un bain. Elle ouvre les robinets à pleine capacité jusqu'à ce que la baignoire soit à demi remplie, puis elle les ferme. Vers le milieu de son bain, comme l'eau s'est refroidie, elle fait couler l'eau chaude lentement. Demander aux élèves de représenter graphiquement cette situation en identifiant les axes et en intitulant le diagramme.

D4.2 Mentionner ce qui suit : Après avoir quitté le terminus, un autobus transportant des touristes traverse lentement le centre-ville, s'arrête brièvement à un site historique, puis emprunte la voie rapide jusqu'à son prochain arrêt, où il s'arrête pour le repas du midi. Au retour, il emprunte une route secondaire et ralentit à plusieurs reprises pour permettre aux touristes de contempler le paysage. Demander aux élèves de représenter graphiquement cette situation en identifiant les axes.

D4.3 Demander aux élèves de représenter graphiquement la hauteur de l'herbe pendant un printemps et un été où elle est coupée lorsqu'elle atteint 12 cm de haut. Les inviter à refaire cet exercice en supposant qu'elle est coupée à des intervalles de 14 jours.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *faire preuve de sa compréhension de la notion de taux, mesurer de façon directe et indirecte afin de décrire et comparer des éléments et de lire et interpréter des échelles, et décrire l'incidence de la modification d'une mesure sur d'autres mesures indirectes*

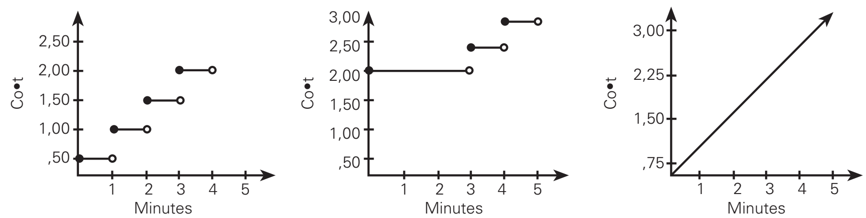
RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

D4 construire et analyser des diagrammes représentant des taux afin de montrer l'incidence de la modification d'une valeur sur une valeur connexe

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

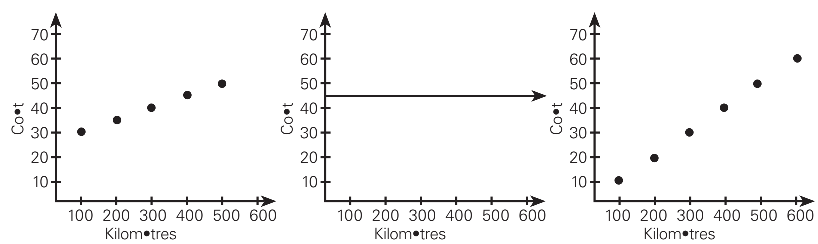
D4 (suite) La méthode utilisée pour facturer les appels interurbains représente une application intéressante de la notion de taux.

❒ Présenter des diagrammes illustrant la relation entre le coût et la durée d'un appel téléphonique. Exemples :



Demander aux élèves d'expliquer, à l'aide des représentations graphiques ci-dessus, comment sont facturés les frais d'interurbain. Il peut être nécessaire de guider leur interprétation des graphiques en leur posant des questions.

❒ Présenter les diagrammes ci-dessous, qui illustrent le coût de la location quotidienne d'une voiture. Mentionner aux élèves que, dans certains cas, des frais additionnels sont facturés en fonction de la distance parcourue.



Demander aux élèves d'expliquer les taux dans chaque cas. Les inviter à indiquer quel mode de location serait le plus avantageux pour une personne qui s'attend à parcourir environ 70 km par jour, puis 600 km par jour.

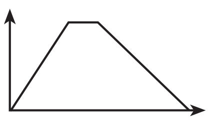
RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

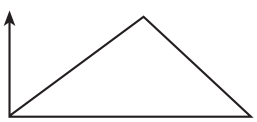
Portfolio

D4.4 Mentionner que M. Cormier fait une promenade quotidienne et que les diagrammes ci-dessous illustrent la distance parcourue au cours d'une période donnée. Demander aux élèves de raconter une histoire fondée sur ces diagrammes, puis les inviter à identifier les axes.

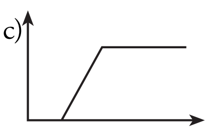
a)



b)



c)



D4.5 Si l'on a accès à un laboratoire modulaire, y recueillir de l'information sur l'environnement ou des données provenant d'expériences réalisées dans le cadre du cours de sciences. La plupart de ces données comportent des modifications et peuvent être interprétées sous forme de taux. Demander aux élèves de représenter graphiquement ces données. [Le laboratoire modulaire est un outil de collecte de données dont disposent les départements de sciences ou de mathématiques de certaines écoles.]

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iv) élaborer et appliquer une gamme étendue de formules et de procédés de mesure (y compris la mesure indirecte)

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

D5 faire preuve de sa compréhension des relations entre le diamètre, le rayon et la circonférence d'un cercle, et utiliser ces relations pour résoudre des problèmes

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

D5 Il est possible d'examiner la notion de π à l'aide des mesures et en représentant graphiquement la valeur de $\frac{C}{d}$ pour un certain nombre d'objets circulaires. À cet effet, les élèves peuvent apporter des récipients ronds qu'ils ont trouvés à la maison. Cette activité peut être réalisée en groupes, avec présentation des résultats à la classe. On peut utiliser un bout de ficelle comme outil de mesure. Une fois la valeur de π établie, on peut élaborer les formules $C = \pi d$ et $C = 2\pi r$, dont les élèves devront se servir pour résoudre des problèmes.

Il est utile de réaliser une activité semblable avec des cercles beaucoup plus grands.

❒ Demander aux élèves de mesurer le contour de cercles ou de demi-cercles tracés sur le plancher du gymnase et les inviter à en déterminer le diamètre. Après avoir trouvé le résultat de $C \div d$, ils devront le comparer aux rapports correspondant aux petits objets circulaires calculés ci-haut.

En bout de ligne, les élèves doivent comprendre que le rapport de la circonférence au diamètre est le même, quel que soit le cercle, et que le symbole π représente la valeur de ce rapport.

Il faut encourager l'utilisation de la calculatrice, car la multiplication par π peut entraîner des calculs fastidieux. Toutefois, π peut être remplacé par 3 dans le cadre d'un calcul approximatif ou d'une estimation. Il faut présenter 3,14 comme une approximation de π, mais les élèves doivent examiner la différence entre les résultats obtenus selon qu'ils utilisent cette valeur ou la touche π sur la calculatrice. Cette différence peut amener une discussion sur l'existence ou non d'une valeur exacte de π. Certains voudront peut-être approfondir cette analyse. L'étude des nombres irrationnels sera plus approfondie en 8e année.

Bien que la fraction $\frac{22}{7}$ ait été utilisée dans le passé comme valeur approximative de π, il est préférable d'éviter de l'utiliser, car les élèves peuvent en déduire que π est un nombre rationnel et tirer la conclusion erronée qu'il est possible de l'exprimer sous la forme d'un quotient de deux nombres entiers.

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

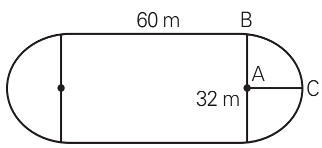
Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

D5.1 Réunir une série de récipients circulaires et demander aux élèves de les classer selon que la circonférence est inférieure, supérieure ou environ égale à la hauteur. Les inviter à expliquer le classement réalisé et à en confirmer l'exactitude en prenant les mesures.

Interrogation papier-crayon

D5.2 Mentionner que l'école que fréquente Lucie dispose d'une piste de course dont les extrémités sont en forme de demi-cercle, comme celle qui est illustrée ci-dessous. Demander aux élèves d'indiquer le nombre de tours qu'elle doit faire pour parcourir 2 km.



Entretien

D5.3 Demander à l'élève d'indiquer laquelle parmi les mesures suivantes représente la meilleure estimation de la circonférence d'un cercle ayant un rayon de 3,5 cm : 10,5 cm, 21 cm ou 42 cm. L'inviter à justifier sa réponse.

Portfolio

D5.4

a) Mentionner que les parents de Jean désirent faire fabriquer une table de salle à manger circulaire, qui devra être assez grande pour permettre à 12 personnes d'y prendre place, chacune d'elles disposant de 60 cm le long de la circonférence. Demander aux élèves d'indiquer le diamètre de la table et les inviter à préciser de combien celui-ci changerait si les parents de Jean décidaient de réduire à 45 cm l'espace réservé à chacun.

b) Demander aux élèves d'indiquer les plus petites dimensions possibles de la salle à manger si chaque convive ne nécessitait que 45 cm d'espace autour de la table et qu'il devait y avoir au moins 80 cm entre la table et le mur le plus près de façon à ce que tous les convives puissent facilement accéder à leurs places. Les inviter à préciser les hypothèses qu'ils ont faites.

c) Mentionner que les parents de Luc, dont la salle à dîner mesure 4,5 m sur 4,1 m, se sont adressés au même fabricant, car ils désirent acheter une table circulaire. Ajouter qu'ils veulent connaître le nombre maximum de personnes qui pourront y prendre place de façon à ce que chacune dispose d'au moins 50 cm autour de la table et de 75 cm entre la table et le mur. Demander aux élèves d'indiquer combien de personnes pourront être invitées si la famille de Luc compte 5 membres.

Ressources suggérées

La géométrie

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *construire et analyser des représentations concrètes à deux et à trois dimensions au moyen d'une diversité de matériel et d'outils*

ii) *comparer et classifier des figures géométriques, comprendre et appliquer des propriétés et des relations géométriques, et représenter des figures géométriques au moyen de coordonnées*

iv) *représenter et résoudre des problèmes abstraits et concrets au moyen de modèles géométriques à deux et à trois dimensions*

v) *faire des inférences, déduire des propriétés et dégager des déductions logiques en géométrie euclidienne et en géométrie des transformations*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

E1 **déterminer les combinaisons de triangles possibles et justifier ses affirmations en construisant ces figures à l'aide de matériel ou d'outils technologiques**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E1 Au cours des années précédentes, les élèves ont classifié des triangles selon la mesure de leurs angles et la longueur de leurs côtés. Ils devraient connaître les catégories suivantes : triangles scalènes, isocèles, équilatéraux, acutangles, obtusangles, rectangles et équiangles. En outre, divers matériaux doivent être utilisés pour construire des représentations concrètes, par exemple des pailles et des nettoie-pipes ou des *Geostrips* et des trombones. Ainsi, ils peuvent :

- construire un triangle rectangle, un triangle acutangle et un triangle obtusangle à l'aide de trois pailles (bandes) de différentes longueurs;
- construire à nouveau ces trois triangles de façon à ce qu'ils aient deux côtés congrus;
- trouver le ou les types de triangles que l'on peut produire si tous les côtés sont de la même longueur.

De façon informelle, les élèves doivent examiner si un même triangle peut appartenir à des catégories différentes. Par exemple, ils peuvent se poser des questions telles que celles qui sont énoncées ci-dessous et montrer à l'aide d'exemples ou de contre-exemples si certaines combinaisons sont possibles ou non, puis justifier leurs conclusions.

- Un triangle peut-il être construit de façon à être à la fois isocèle et obtusangle?
- Un triangle peut-il être construit de façon à être à la fois rectangle et équilatéral?
- Un triangle peut-il être construit de façon à être à la fois rectangle et isocèle?
- Un triangle peut-il être construit de façon à être à la fois obtusangle et scalène?

En outre, ils doivent explorer les diverses relations qui existent entre les triangles.

❑ Demander aux élèves de construire autant de triangles différents qu'ils le peuvent avec les pièces d'un tangram en n'utilisant que deux, trois, quatre ou cinq pièces, et ainsi de suite. Les inviter à les classer en les associant à deux catégories, par exemple les triangles rectangles isocèles ou obtusangles scalènes. Ils devront préciser quel type de triangle revient le plus souvent et expliquer pourquoi. (Dans une activité comme celle-ci, il est bon de tracer les triangles afin d'éviter les répétitions.)

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 Demander aux élèves de fabriquer trois triangles différents à l'aide de *Geostrips* et de trombones, puis les inviter à les comparer à ceux de leurs camarades. Ils devront expliquer en quoi ils sont semblables et en quoi ils sont différents, puis en discuter.

E1.2 Mettre à la disposition des élèves une grande quantité de pailles de trois longueurs différentes. Demander à ces derniers d'indiquer combien de triangles différents peuvent être formés. Ils devront ensuite les classer selon la longueur des côtés et la mesure des angles, puis tenter de les nommer en fonction de ces deux particularités.

Performance et interrogation papier-crayon

E1.3 Demander aux élèves d'examiner les combinaisons de triangles ci-dessous et de déterminer lesquelles sont possibles. Pour ce faire, ils devront tracer les figures, avec ou sans logiciel, ou les fabriquer avec des *Geostrips* ou des pailles. Les inviter à expliquer pourquoi, à leur avis, il est impossible de construire certains de ces triangles.

rectangle scalène	acutangle scalène	obtusangle scalène
rectangle isocèle	acutangle isocèle	obtusangle isocèle
rectangle équilatéral	acutangle équilatéral	obtusangle équilatéral
rectangle obtusangle	équiangle scalène	rectangle équiangle

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *construire et analyser des représentations concrètes à deux et à trois dimensions au moyen d'une diversité de matériel et d'outils*

ii) *comparer et classifier des figures géométriques, comprendre et appliquer des propriétés et des relations géométriques, et représenter des figures géométriques au moyen de coordonnées*

iv) *représenter et résoudre des problèmes abstraits et concrets au moyen de modèles géométriques à deux et à trois dimensions*

v) *faire des inférences, déduire des propriétés et dégager des déductions logiques en géométrie euclidienne et en géométrie des transformations*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

E2 établir des relations entre la mesure des angles et la longueur des côtés d'un triangle, et utiliser de telles relations. Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E2 L'exploration des triangles devrait comprendre la formulation de conclusions au sujet des mesures des angles d'un triangle isocèle et l'établissement de relations entre le côté le plus long et le plus grand angle, ainsi qu'entre le côté le moins long et le plus petit angle. Il est important que les élèves associent rapidement la longueur des côtés et la mesure des angles. Examiner, par exemple, un triangle ayant un angle de 130° dont les côtés mesurent respectivement 4 cm, 5 cm et 7,8 cm. Les élèves devraient savoir que, vu que 130° est l'angle le plus grand, il doit nécessairement être à l'opposé du côté mesurant 7,8 cm. Ils doivent aussi comprendre pourquoi la longueur du côté le plus long est inférieure à la somme des deux autres côtés. Ces constatations mèneront à des conclusions au sujet de l'existence possible ou non de certains triangles.

❑ Mentionner que la longueur de chacun des côtés d'un triangle est exprimée à l'aide d'un nombre entier et que le côté le plus long mesure 9 cm. Demander aux élèves d'indiquer toutes les combinaisons possibles de triangles pour lesquelles ces données se vérifient.

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

Interrogation papier-crayon et utilisation d'un logiciel

E2.1 Demander aux élèves de tracer ou de construire un certain nombre de triangles isocèles, équilatéraux et scalènes, puis les inviter à mesurer les angles de plusieurs de ces triangles. Ils devront en tirer une conclusion et expliquer si celle-ci s'applique à tous les triangles de chacun de ces types.

E2.2 Mentionner que deux côtés d'un triangle mesurent 7 cm et 3 cm et que le côté de 7 cm est le plus long. Demander aux élèves d'indiquer ce qu'ils savent à propos de l'autre côté. Leur poser la même question, mais cette fois en supposant que le côté de 7 cm ne soit pas le plus long. Les inviter à justifier leurs réponses.

E2.3 Mentionner que, dans le triangle ABC, les côtés AB et BC mesurent respectivement 8,2 cm et 5,3 cm et ajouter que l'autre côté est le plus long. Demander aux élèves d'indiquer quel sommet est formé de l'angle le plus grand, lequel est formé de l'angle le plus petit, puis les inviter à justifier leurs réponses. Leur demander d'indiquer ce qu'ils savent à propos de la mesure du côté le plus long.

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 9[e] année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6[e] année et pouvoir :

i) *construire et analyser des représentations concrètes à deux et à trois dimensions au moyen d'une diversité de matériel et d'outils*

ii) *comparer et classifier des figures géométriques, comprendre et appliquer des propriétés et des relations géométriques, et représenter des figures géométriques au moyen de coordonnées*

iv) *représenter et résoudre des problèmes abstraits et concrets au moyen de modèles géométriques à deux et à trois dimensions*

v) *faire des inférences, déduire des propriétés et dégager des déductions logiques en géométrie euclidienne et en géométrie des transformations*

RAA : À la fin de la 7[e] année, l'élève devra pouvoir :

E3 tracer une bissectrice et une médiatrice à l'aide d'une diversité de méthodes

E4 se servir des relations entre deux angles pour trouver la mesure de l'angle manquant

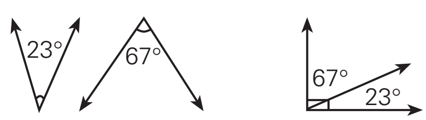
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E3 On peut présenter la bissection des angles et des segments de droite et revoir la notion de congruence à l'aide du matériel suivant : papier à plier, miroir transparent, papier calque, géoplans et papier quadrillé ou à points, compas et règle ainsi que logiciel approprié. Il faudra probablement expliquer brièvement comment utiliser le compas et la règle. Vu que c'est la première fois que les élèves utilisent ces outils, il serait bon de donner un bref aperçu de l'historique de cette méthode. Ces instruments ont été utilisés pour la première fois par Euclide et Platon, au III[e] siècle av. J.-C. Il faudrait aussi revoir le concept de symétrie en vue des exercices portant sur les bissectrices. En outre, l'évaluation réalisée dans le cadre de ce résultat d'apprentissage devra porter sur les diverses méthodes enseignées.

L'objectif pour les élèves est d'arriver à réaliser des constructions de différentes façons et d'expliquer de façon informelle comment elles ont été réalisées. En outre, ces constructions devraient être utilisées pour réaliser des motifs géométriques. Ainsi, ils peuvent créer des motifs et des logos aux couleurs vives, qu'ils afficheront dans la classe. Il s'agit habituellement d'une activité agréable qui comporte une part de liberté et de créativité. Des activités de ce type contribuent au développement de l'expression artistique, l'un des *résultats d'apprentissage transdisciplinaires*. (Comme activité d'enrichissement, on peut examiner l'art japonais du papier plié, appelé origami.)

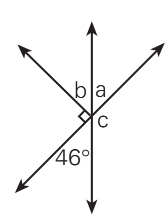
E4 Les paires d'angles à examiner incluent les angles complémentaires, les angles supplémentaires et les angles opposés par le sommet.

Il faut souligner que les angles complémentaires et supplémentaires ne doivent pas nécessairement avoir un sommet commun, comme un grand nombre d'élèves le croient. Par exemple, dans chacun des diagrammes ci-dessous, les angles sont complémentaires, car la somme de leurs mesures est égale à 90°.



Le fait que les angles sont adjacents ou non n'est pas utilisé directement pour déterminer les relations entre les angles. Toutefois, cette notion devrait être expliquée afin d'aider les élèves à appliquer correctement d'autres relations. Des angles adjacents ont le même sommet et un côté commun. En outre, l'intérieur de l'un ne chevauche pas l'intérieur de l'autre.

❑ Demander aux élèves de trouver la mesure des angles manquants dans des diagrammes tels que celui qui est illustré ci-dessous, puis les inviter à expliquer leurs raisonnements.



RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

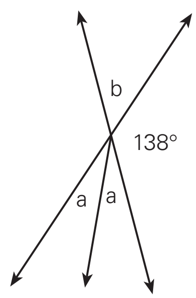
Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

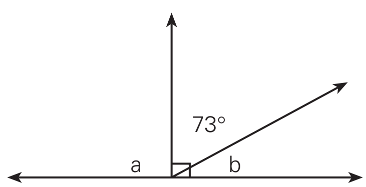
Interrogation papier-crayon

E3.1 Demander aux élèves de reproduire l'angle compris entre 16 divisions d'une boussole à l'aide de la bissection des angles.

E4.1 Demander aux élèves d'expliquer par écrit les termes suivants à un élève qui était absent lorsqu'ils ont été présentés : angles supplémentaires, angles complémentaires, angles opposés par le sommet et angles adjacents. Les inviter à ajouter des diagrammes à leurs explications.

E4.2 Demander aux élèves de trouver la mesure des angles manquants dans les diagrammes ci-dessous.





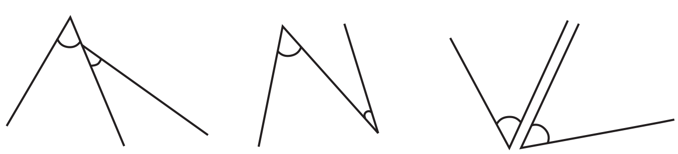
Exposé

E3.2 Demander aux élèves de montrer, à l'aide de plusieurs méthodes, comment partager un angle ou un segment de droite en deux sections égales, puis les inviter à expliquer leurs démarches.

E3.3 Demander aux élèves de s'adresser à un menuisier afin de déterminer tous les outils et les méthodes dont ce dernier se servirait pour partager un segment de droite ou un angle en deux sections égales. Les inviter à présenter leurs constatations à la classe.

Entretien

E4.3 Inviter l'élève à se servir de *Geostrips* pour construire les angles illustrés ci-dessous. Lui demander d'expliquer pourquoi ces angles ne sont pas adjacents.



Inscription dans le journal

E4.4

a) Demander aux élèves de chercher le terme « complément » dans leurs dictionnaires et les inviter à expliquer pourquoi un angle de 40° est le complément d'un angle de 50°.

b) Demander aux élèves de chercher le terme « supplément » dans leurs dictionnaires et les inviter à expliquer pourquoi un angle de 40° est le supplément d'un angle de 140°.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *construire et analyser des représentations concrètes à deux et à trois dimensions au moyen d'une diversité de matériel et d'outils*

ii) *comparer et classifier des figures géométriques, comprendre et appliquer des propriétés et des relations géométriques, et représenter des figures géométriques au moyen de coordonnées*

v) *faire des inférences, déduire des propriétés et dégager des déductions logiques en géométrie euclidienne et en géométrie des transformations*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

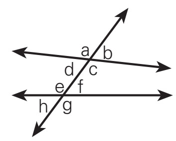
E5 reconnaître et utiliser les relations entre les paires d'angles formés par des droites (parallèles et non parallèles) et leurs sécantes, et construire et classifier de tels angles

E6 trouver la mesure des angles à l'aide des relations entre les angles

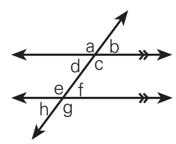
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E5 Il faut présenter des situations dans lesquelles une droite coupe des droites non parallèles en plus de celles où les droites sont parallèles. Les élèves doivent comprendre qu'il peut y avoir des angles correspondants et alternes-internes même si les droites ne sont pas parallèles, mais que les angles sont congrus uniquement lorsque la sécante coupe deux droites parallèles. Il est important de souligner ce fait, à défaut de quoi les élèves risquent plus tard d'établir que deux angles sont congrus en se fondant sur une apparence de parallélisme plutôt que de s'assurer que les droites sont parallèles avant de tirer une telle conclusion.

- ❑ Inviter les élèves à tracer deux droites non parallèles et une sécante et d'inscrire les lettres minuscules *a* à *h* à l'intérieur de chacun des angles ainsi formés. Leur demander s'ils y observent des paires d'angles congrus. Ils devront ensuite vérifier leurs affirmations en prenant les mesures.



- ❑ Les inviter à refaire le même exercice, mais cette fois avec deux droites parallèles. Leur demander d'indiquer ce qu'ils remarquent.

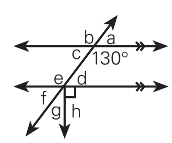


Comme cela a été fait pour les bissectrices et les médiatrices, il faut employer divers outils pour tracer des droites parallèles, y compris du papier à plier, un miroir transparent, du papier calque, des géoplans et du papier quadrillé ou à points, un compas et une règle ainsi qu'un logiciel approprié.

C'est une bonne occasion d'appliquer les concepts de la géométrie des transformations pour montrer pourquoi les différentes paires d'angles sont formées d'angles congrus. Ainsi, placer un mira à mi-chemin entre les droites parallèles afin que les angles formés à l'un des points d'intersection se reflètent dans ceux formés à l'autre point d'intersection. En outre, en faisant glisser un angle le long de la sécante, on peut montrer qu'il est égal à son angle homologue.

E6 À ce stade, les élèves doivent se servir des diverses relations entre les angles qui ont déjà été présentées afin de trouver la mesure de certains angles dans le cadre de problèmes et de justifier leurs réponses. Ces relations incluent celles qui ont été étudiées en rapport avec deux droites parallèles ainsi que celles qui ont été expliquées dans le cadre des RAA E4 et E7.

- ❑ Mentionner que le diagramme à droite représente les rues d'une localité et demander aux élèves d'indiquer à quel angle elles se coupent.

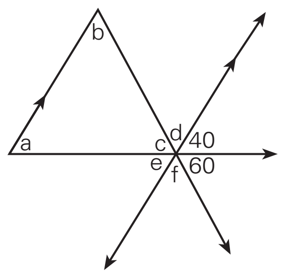


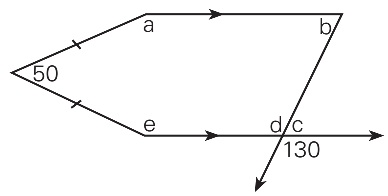
RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

E6.1 Demander aux élèves de trouver la mesure des angles manquants dans les diagrammes ci-dessous en se servant du raisonnement mathématique.





Entretien

E5.1 Décrire deux diagrammes de la façon suivante :

- Dans le premier, deux droites non parallèles, nommées *p* et *q*, ont une sécante - utiliser les lettres *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g* et *h* pour identifier les angles formés. Demander aux élèves d'indiquer quelles conclusions peuvent être tirées au sujet des autres angles si l'on sait que la mesure de *a* est égale à 50°.
- Dans le second, deux droites parallèles, nommées *p* et *q*, ont une sécante - utiliser les lettres *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g* et *h* pour identifier les angles formés. Demander aux élèves d'indiquer quelles conclusions peuvent être tirées au sujet des autres angles si l'on sait que la mesure de *a* est égale à 70°.

Demander aux élèves d'expliquer pourquoi ces deux situations sont différentes.

Portfolio

E5.2 Mentionner que Sophie désire tracer une ligne parallèle au sol afin de s'assurer de poser correctement son papier peint. Demander aux élèves d'expliquer comment elle pourrait s'y prendre si elle disposait uniquement :

a) d'un triangle rectangle et d'une règle;
b) d'une règle;
c) d'une règle et d'un rapporteur;
d) d'un mira;
e) d'un compas et d'une règle.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *comparer et classifier des figures géométriques, comprendre et appliquer des propriétés et des relations géométriques, et représenter des figures géométriques au moyen de coordonnées*

v) *faire des inférences, déduire des propriétés et dégager des déductions logiques en géométrie euclidienne et en géométrie des transformations*

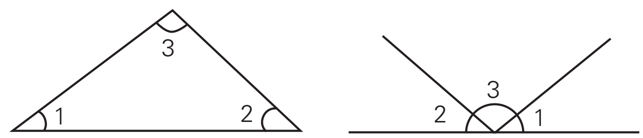
RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

E7 **expliquer, à l'aide d'une représentation concrète, pourquoi la somme des mesures des angles d'un triangle est égale à 180°**

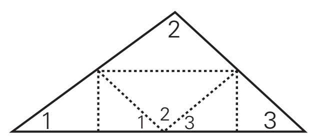
Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E7 Les élèves peuvent explorer ce sujet au moyen d'un logiciel ou en réalisant diverses activités pratiques, dont voici des exemples :

- ❑ Leur demander de déchirer les trois sommets d'un triangle, comme l'illustre le diagramme ci-dessous, puis les inviter à les disposer de façon à former une ligne droite. Vu que la réunion des trois angles forme un angle plat, ils pourront en déduire que la mesure correspondant à la somme des angles est égale à 180°.

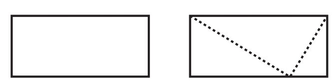


- ❑ Une autre approche consiste à demander aux élèves de découper un triangle et de le plier en suivant les lignes pointillées, tel qu'illustré ci-dessous. Nota : La ligne pointillée horizontale est un segment parallèle à la base du triangle, dont les extrémités correspondent aux milieux des deux autres côtés.



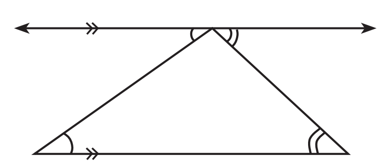
  Les élèves peuvent ainsi montrer que les trois angles forment une ligne droite à la base du triangle.

- ❑ On peut aussi utiliser deux rectangles tels que ceux qui sont illustrés ci-dessous.



  Choisir un point sur l'un des côtés d'un rectangle et le relier aux deux sommets opposés. Disposer les rectangles l'un sur l'autre et appliquer du ruban adhésif sur le haut et les côtés. Découper le long des lignes pointillées de l'un des rectangles. Ouvrir le rectangle pour former un triangle.

On peut aussi représenter cette relation à l'aide de droites parallèles et des relations entre les angles. Les élèves peuvent tracer une droite parallèle à l'un des sommets et partir du fait que les deux angles additionnels formés au sommet sont des angles alternes-internes des deux angles de la base du triangle. Étant donné que les trois angles du sommet forment une ligne droite, ils pourront en déduire que la somme des mesures des trois angles intérieurs d'un triangle est aussi égale à 180°. Les concepts de la géométrie des transformations peuvent être appliqués pour montrer pourquoi les angles sont congrus.



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

Interrogation papier-crayon

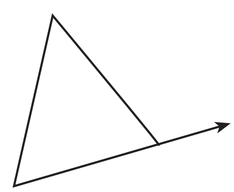
E7.1 Grouper les élèves par deux et leur demander de tracer un triangle obtusangle, un triangle acutangle et un triangle rectangle. Ils devront ensuite inscrire la mesure des angles intérieurs et noter leurs résultats dans le tableau ci-dessous :

1	2	3	Somme des mesures

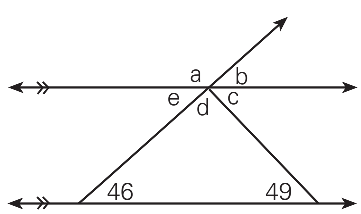
a) Leur demander d'indiquer ce que les totaux semblent avoir en commun.

b) Les inviter à rédiger une conclusion. En discuter avec la classe.

E7.2 Demander aux élèves de tracer plusieurs triangles et de prolonger l'un des côtés de chacun dans une direction, comme l'illustre le schéma ci-dessous. Ils devront mesurer tous les angles intérieurs et inscrire ces mesures dans un tableau, puis mesurer les angles formés par les prolongements des côtés. Leur demander d'indiquer quelle conclusion peut être tirée au sujet de la somme de deux angles intérieurs et de l'angle formé par le prolongement d'un côté.



E7.3 Demander aux élèves de trouver la mesure des angles manquants à l'aide des relations entre les angles qu'ils ont déjà étudiées et de la somme des mesures des angles d'un triangle. Les inviter à justifier leurs réponses.



Portfolio

E7.4 Demander aux élèves de sélectionner l'une des méthodes servant à prouver que la somme des mesures des angles d'un triangle est égale à 180° et de l'appliquer à un triangle scalène obtusangle. Les inviter à justifier leurs réponses.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *construire et analyser des représentations concrètes à deux et à trois dimensions au moyen d'une diversité de matériel et d'outils*

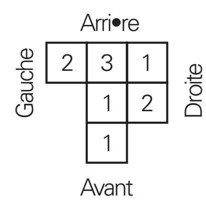
iv) *représenter et résoudre des problèmes abstraits et concrets au moyen de modèles géométriques à deux et à trois dimensions*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

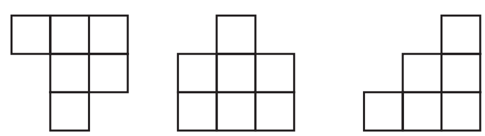
E8 tracer et construire des modèles à trois dimensions à l'aide d'une diversité de matériel et de renseignements au sujet de ces objets

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E8 Des exercices ayant pour objet les développements de figures à trois dimensions ont été réalisés au cours des années précédentes. Le fait d'observer des figures à deux et à trois dimensions disposées de différentes façons et d'apprendre à les représenter sous forme imagée ou concrète favorise le développement de l'aptitude spatiale. Pour la plupart des élèves, les expériences mathématiques ayant trait aux éléments à trois dimensions proviennent des illustrations qui figurent dans leurs manuels scolaires. Ils doivent pouvoir lire l'information provenant de représentations en deux dimensions et reproduire celles-ci. On peut développer cette habilité au moyen de petits cubes à encastrer ou à empiler. Ainsi, on donne d'abord certains renseignements au sujet de la base d'une construction, puis des nombres inscrits dans les cases servent à indiquer la hauteur de chaque section de la structure. Ce type de plan est souvent appelé une « vue de haut avec des nombres ».



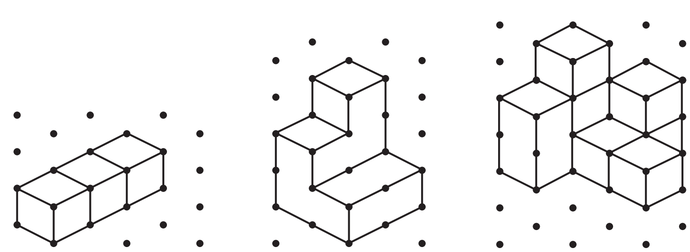
On peut aussi inviter les élèves à construire un modèle qu'on leur présente vu du dessus, du devant et de côté, ou leur demander d'associer cette information à une vue d'en haut avec des nombres. L'information ci-dessous décrit la même figure que celle qui est définie ci-dessus, mais elle est présentée différemment. Les trois diagrammes suivants illustrent un ensemble de plans correspondant à une figure unique.



Vue de haut ƒl•vation avant ƒl•vation droite

Il se peut que les élèves aient de la difficulté à tracer le modèle ci-dessus, s'ils ne sont pas habitués à travailler avec du papier isométrique. L'illustration III ci-dessous représente une vue de l'objet décrit dans la vue de haut avec des nombres présentée plus haut, réalisée sur du papier isométrique.

Illustration I Illustration II IllustrationÊIII



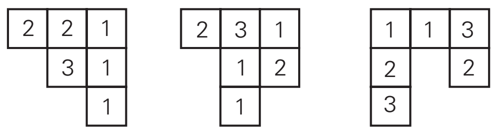
Si les élèves ont peu utilisé le papier isométrique, il serait bon de commencer avec des figures plus simples telles que les illustrations I et II, puis passer graduellement à des figures plus complexes.

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

Interrogation papier-crayon et performance

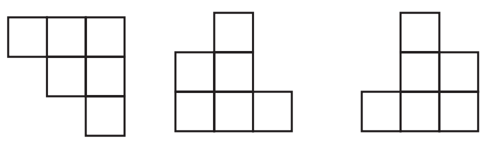
E8.1 Mentionner que les schémas ci-dessous représentent des vues de haut avec des nombres correspondant à des modèles à trois dimensions. Préciser que les nombres inscrits sur les blocs indiquent la hauteur.



ƒl•vation avant ƒl•vation avant ƒl•vation avant

a) Demander aux élèves de construire ces trois modèles avec des blocs en se fondant sur l'information fournie.

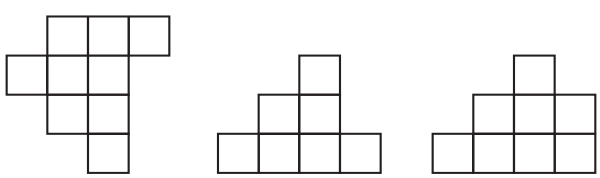
b) Mentionner que les schémas ci-dessous représentent la vue de haut ainsi que les élévations avant et droite de l'une de ces figures. Demander aux élèves de déterminer de quelle figure il s'agit en se servant de l'information fournie dans ces différentes représentations.



Vue de haut ƒl•vation avant ƒl•vation droite

c) Leur demander de tracer les trois figures initiales sur du papier isométrique. (Il se peut que certains aient de la difficulté à le faire.)

E8.2 Demander aux élèves de se servir de l'information fournie pour construire un modèle à trois dimensions avec des blocs, puis les inviter à le décrire au moyen d'une vue de haut avec des nombres. Les inviter à discuter afin de déterminer si ces spécifications permettent de construire une seule figure.



Vue de haut ƒl•vation avant ƒl•vation droite

Projets

E8.3 Demander aux élèves d'examiner les polyèdres platoniciens et de construire leurs représentations concrètes. Cet exercice peut être réalisé en groupes, un polyèdre différent étant assigné à chaque groupe. (Nota : Certains polyèdres platoniciens sont beaucoup plus difficiles à construire que d'autres.)

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *élaborer et analyser les propriétés des transformations et s'en servir pour déterminer des relations concernant des figures géométriques*

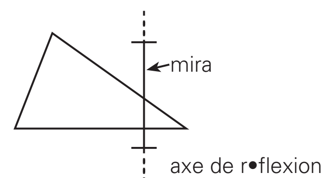
RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

E9 **tracer, décrire et appliquer des translations, des réflexions, des rotations et des combinaisons de celles-ci, et reconnaître et utiliser les propriétés associées à ces transformations**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E9 La notion de congruence a déjà été abordée de façon informelle et la géométrie des transformations a été présentée de façon graduelle au cours des années précédentes. En 7e année, un vocabulaire plus précis sera utilisé dans le domaine des transformations. À ce stade l'accent doit être mis sur l'observation de ce qui change ou non à la suite d'une transformation. Des termes plus justes tels que « translation » et « réflexion » devront commencer à remplacer « glissement » et « rabattement ». En outre, les termes « figure initiale » et « image » seront employés pour décrire une figure. La notation relative aux translations décrit le glissement effectué, par exemple (4G, 3B). Le matériel utilisé comprend du papier quadrillé ou à points ainsi que le plan cartésien.

Il est bon de plier du papier et d'utiliser un mira (miroir transparent) lorsqu'on réalise des exercices portant sur les réflexions. Les élèves peuvent plier le papier le long de l'axe de réflexion et tracer l'image obtenue ou simplement le percer aux sommets de la figure initiale, ce qui leur permet de reproduire la forme de cette dernière. Ils peuvent aussi placer un mira sur l'axe de réflexion, tel qu'illustré ci-dessous, puis tracer l'image ainsi obtenue. L'étude de la réflexion peut être une bonne occasion de revoir la notion d'axe de symétrie.



Lorsqu'une rotation est effectuée, il faut d'abord déterminer si le centre de rotation est un sommet de la figure ou s'il est situé à l'intérieur de celle-ci, sur un côté ou sur une droite contenant un sommet ou un côté. Toutefois, lorsque le centre de rotation est placé de façon plus aléatoire, un grand nombre d'élèves devront se servir de papier calque pour effectuer la transformation. Il se peut que certains doivent utiliser du papier calque dans les deux cas. Par ailleurs, il est bon de les inciter à se représenter l'image mentalement avant de réaliser la transformation. La notion de symétrie de rotation devrait être approfondie dans le cadre du présent sujet. En outre, certains logiciels sont utiles pour réaliser des exercices portant sur les transformations.

En ce qui a trait à la description des transformations, les élèves devraient pouvoir reconnaître une transformation donnée comme étant soit une réflexion, une translation, une rotation ou une combinaison de celles-ci. De plus, lorsqu'on leur présente une figure initiale et son image, ils doivent être en mesure de décrire, selon le cas :

- la translation, en se servant du vocabulaire ou de la notation appropriés ou de la flèche de translation;
- la réflexion, en trouvant l'emplacement de l'axe de réflexion;
- la rotation, en l'exprimant en termes de degrés ou de fraction de tour, tant dans le sens des aiguilles d'une montre que dans le sens contraire, et en indiquant l'emplacement du centre de rotation.

Nota : Les explications détaillées se rapportant au RAA E9 se poursuivent sur la double page suivante.

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 deux et leur remettre des géoplans et des élastiques. Chacun devra construire une figure et lui faire subir une transformation (translation, réflexion ou rotation). Demander aux élèves d'examiner le géoplan de leur partenaire afin de déterminer quelle transformation a été réalisée. Les inviter à l'expliquer au moyen du vocabulaire propre aux transformations. Leur demander aussi de décrire une transformation à la suite de laquelle la figure reprendrait sa position initiale. On peut refaire cet exercice en utilisant différentes figures et en effectuant diverses transformations ou combinaisons de celles-ci.

E9.2 Demander aux élèves de tracer la figure ci-dessous et les inviter à réaliser un dallage en lui faisant subir quatre rotations.

a) Leur demander d'indiquer le centre de rotation ainsi que la direction et le nombre de degrés de chaque rotation afin qu'une autre personne soit en mesure de réaliser le même dallage avec cette figure.
b) Les inviter à faire cet exercice à nouveau en choisissant un autre centre de rotation. Ils devront ensuite expliquer les différences qu'ils observent.

E9.3 Demander aux élèves de se servir d'un mira pour trouver le nombre d'axes de symétrie que comptent un triangle scalène, un triangle isocèle et un triangle équilatéral. Les inviter à discuter afin de déterminer si tous les triangles d'une même catégorie ont le même nombre d'axes de symétrie.

E9.4 Demander aux élèves de prouver, en utilisant un mira ou en pliant du papier, que des angles opposés par le sommet sont congrus.

Interrogation papier-crayon

E9.5 Donner les consignes suivantes :

a) Tracez un quadrilatère sur un plan cartésien.
b) Déterminez et notez les coordonnées de ses sommets.
c) Effectuez la translation suivante : [3D, 2H].
d) Notez les coordonnées des sommets de l'image ainsi obtenue.
e) Comparez les coordonnées de la figure initiale à celles de son image et notez vos observations.
f) Sans effectuer la transformation, nommez les coordonnées après la translation suivante : [3G, 3B].

E9.6 Demander aux élèves d'effectuer la réflexion d'un triangle par rapport à deux droites parallèles, puis les inviter à comparer l'image obtenue à la figure initiale. Ils devront ensuite décrire une transformation à la suite de laquelle la figure reprendrait sa position initiale.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *élaborer et analyser les propriétés des transformations et s'en servir pour déterminer des relations concernant des figures géométriques*

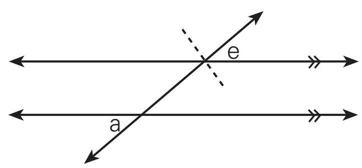
RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

E9 **tracer, décrire et appliquer des translations, des réflexions, des rotations et des combinaisons de celles-ci, et reconnaître et utiliser les propriétés associées à ces transformations**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E9 (Suite) Il existe maintes occasions d'appliquer les transformations afin d'aider les élèves à mieux comprendre les autres éléments de l'unité portant sur la géométrie. Par exemple, ils peuvent prévoir le nombre d'axes de symétrie que comptent les triangles scalènes, isocèles et équilatéraux, puis vérifier leurs affirmations en effectuant des réflexions.

Les transformations peuvent être intégrées aux explications et aux exercices présentés dans le cadre des RAA E1 à E7. Par exemple, afin de montrer que a = e dans le diagramme ci-dessous, il est possible d'appliquer une combinaison de transformations. Ainsi, les élèves peuvent effectuer une réflexion de e par rapport à l'axe de réflexion en pointillé, puis le faire glisser le long de la sécante de façon à ce qu'il chevauche a. De cette façon, les transformations peuvent servir à montrer pourquoi certains angles ou segments de droite sont congrus.



Les dallages représentent un excellent contexte pour l'application des transformations. Il peut être intéressant aussi d'étudier l'art islamique, qui comporte la répétition de motifs. On peut réaliser des activités de ce type en faisant d'abord une recherche dans Internet.

Lorsqu'ils analysent les propriétés des transformations, les élèves doivent examiner les notions de similarité et de congruence, qui ont été abordées de façon informelle au cours des années précédentes. On peut utiliser divers types de matériel pour examiner les transformations, par exemple des pièces découpées dans du carton et des ensembles géométriques. Ce thème se prête bien aussi à l'utilisation de logiciels.

En outre, lorsqu'ils discutent des propriétés des transformations, ils doivent tenir compte des points suivants :

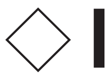
- Les côtés de l'image et ceux de la figure initiale sont-ils congrus?
- Les angles de l'image et ceux de la figure initiale sont-ils congrus?
- L'image et la figure initiale sont-elles des figures congruentes?
- L'image et la figure initiale sont-elles des figures semblables?
- L'image a-t-elle la même orientation que la figure initiale?
- L'image semble-t-elle être demeurée fixe comparativement à la figure initiale?

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

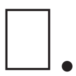
Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

E9.7 Demander aux élèves de faire subir les transformations suivantes aux figures ci-dessous présentées sur un géoplan.



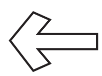
- Effectuer une réflexion par rapport à l'axe de réflexion.



- Effectuer une rotation de 90°, de 180° et de 270° par rapport au centre de rotation indiqué.

- Effectuer la translation suivante : [2G, 4B].

E9.8 Tracer une figure telle que celle qui est illustrée ci-dessous dans le plan cartésien.



a) Demander aux élèves de sélectionner un centre de rotation et d'effectuer une rotation de 90°. Les inviter à expliquer brièvement par écrit quelles propriétés, par exemple la congruence, l'aire et l'orientation, ne changent pas à la suite de la transformation. Animer une discussion afin de déterminer si la réponse aurait été différente dans le cas d'une rotation de 180°. Continuer la discussion afin d'établir si les propriétés diffèrent lorsque des centres de rotation différents sont choisis.

b) Leur demander d'effectuer la translation suivante : [2D, 4B]. Les inviter à expliquer brièvement par écrit quelles propriétés, par exemple la congruence, l'aire et l'orientation, ne changent pas à la suite de la transformation. Animer une discussion afin de déterminer si la réponse aurait été différente dans le cas de la translation suivante: [3G, 4H].

c) Leur demander de tracer la réflexion de la figure par rapport à l'axe des *x*. Les inviter à expliquer brièvement par écrit quelles propriétés, par exemple la congruence, l'aire et l'orientation, ne changent pas à la suite de la transformation. Animer une discussion afin de déterminer si la réponse aurait été différente dans le cas d'une réflexion effectuée par rapport à l'axe des *y*.

d) Leur demander d'écrire une conclusion soulignant en quoi diffèrent les incidences des trois transformations.

Entretien

E9.9 Demander à l'élève de décrire une rotation à la suite de laquelle l'image occupe la même position que la figure initiale.

E9.10 Mentionner qu'une réflexion est effectuée et que l'image obtenue est identique à la figure initiale en tous points. Demander à l'élève d'indiquer dans quelles conditions cela est possible.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

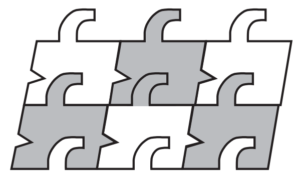
iii) élaborer et analyser les propriétés des transformations et s'en servir pour déterminer des relations concernant des figures géométriques

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

E10 créer et décrire des motifs à l'aide de la translation, de la rotation et de la réflexion

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

E10 Le présent sujet permettra aux élèves de mettre à contribution leur créativité et les motifs réalisés pourront être affichés dans la classe. Une recherche portant sur l'oeuvre de M.C. Escher est une activité intéressante à réaliser à l'aide d'Internet. Une application simple d'un dallage de ce type pourrait avoir l'aspect suivant:



L'art islamique repose souvent sur les formes géométriques et exprime ainsi la logique et l'ordre inhérents à la vision islamique de l'univers.

Le papier peint représente aussi une bonne source de motifs réalisés au moyen de la géométrie des transformations et de transformations semblables à celles de M.C. Escher. Si une boutique de papiers peints se trouve à proximité, il est peut-être possible de s'y procurer des livres d'échantillons périmés. Les élèves pourront y trouver des motifs illustrant des translations, des réflexions et des rotations, puis noter les transformations observées. Un grand nombre de motifs de papier peint comportent des transformations multiples et certains représentent des dallages intéressants.

❑ On peut réaliser un dallage simple avec un compas en suivant les étapes ci-dessous :

- Tracer un cercle en plaçant le compas sur un point d'une droite.
- Tracer deux cercles de même rayon en utilisant comme centre les points d'intersection du cercle et de la droite.
- Tracer quatre cercles additionnels en utilisant les nouveaux points d'intersection.
- Continuer ainsi dans toutes les directions, puis relier les centres des cercles, ce qui produira une grille de triangles équilatéraux.

Une telle grille peut servir à réaliser un grand nombre de motifs islamiques. Demander aux élèves d'examiner les transformations intégrées dans le motif réalisé.

RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.

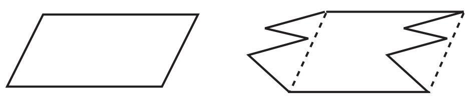
Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Portfolio

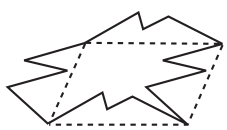
E10.1 Demander aux élèves de rédiger un texte sur les transformations observées sur du papier peint dont les magasins n'ont plus besoin ou trouvé dans des livres d'échantillons périmés.

Projet

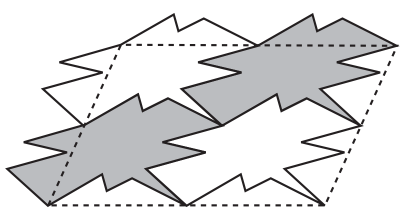
E10.2 Après que les élèves ont eu l'occasion d'examiner certaines oeuvres de M.C. Escher, leur demander de créer leurs propres motifs au moyen d'une technique similaire. (Nota : Des exemples des oeuvres de M.C. Escher peuvent être trouvés dans un grand nombre de ressources mathématiques.) On peut les inviter, par exemple, à tracer un parallélogramme et à ajouter une figure irrégulière sur le côté gauche de celui-ci, puis leur demander de faire glisser cette figure de façon à la tracer aussi sur le côté droit du parallélogramme, comme l'indique l'illustration ci-dessous.



Leur demander ensuite de tracer une autre figure irrégulière sur la base du parallélogramme et de la faire glisser de façon à la tracer sur la partie supérieure du parallélogramme.



Les inviter à effectuer une translation du nouveau polygone afin de créer un dallage.



Cet exercice peut être réalisé par écrit ou à l'aide d'un logiciel.

Ressources suggérées

La gestion des données

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *connaître l'échantillonnage et comprendre les procédés de collecte de données*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

F1 expliquer à l'aide d'exemples la distinction entre un échantillon biaisé et non biaisé et des données de première et de seconde main

F2 formuler des questions en vue de mener des enquêtes dans des contextes

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions pertinents

F1 Les élèves ont abordé ce résultat d'apprentissage de façon informelle au cours des années précédentes, mais certains termes nécessiteront tout de même des explications, particulièrement les suivants : échantillon biaisé et non biaisé et données de première et de seconde main. Une discussion en groupe devrait porter sur les situations où il serait plus approprié d'effectuer un sondage auprès d'une portion d'une population plutôt que d'une population entière. On devrait aussi déterminer si un groupe en particulier représente un échantillon biaisé ou non. Supposer, par exemple, que dans le cadre d'un sondage visant à déterminer les types de vacances que les Terre-Neuviens préfèrent, l'échantillon est constitué de campeurs du parc national Terra-Nova. Les élèves doivent pouvoir expliquer pourquoi il y a beaucoup de chances que cet échantillon soit biaisé.

Les données de première main sont des données que l'on utilise aux fins pour lesquelles elles ont été recueillies. Lorsqu'elles servent à une fin secondaire, ce sont des données de seconde main. Les élèves doivent comprendre que, lorsque des données sont requises dans le cadre d'une prise de décisions, il n'est pas toujours nécessaire de les recueillir à la source, car il se peut que cela ait déjà été fait. Voici des exemples de sources de données valables : Statistique Canada, les registres et les publications des gouvernements ainsi que les bureaux d'administration municipale. En outre, il faut aussi amener les élèves à tenir compte de la nature des échantillons composés de données de seconde main, afin de vérifier si ces derniers sont biaisés ou non.

F2 Au moment de formuler des questions dans le cadre d'une enquête, il faut tenir compte des points suivants :

- Les questions seront-elles comprises par la majorité des personnes interrogées?
- Ces dernières les comprendront-elles de la même façon?
- Comment peut-on préciser les questions de façon à ce qu'elles soient perçues de la même façon par la grande majorité des gens?
- Les réponses permettront-elles d'obtenir l'information voulue? (La formulation d'une question est parfois si vague qu'il est impossible d'obtenir la réponse voulue.)
- Quelle information est recherchée et comment sera-t-elle présentée? (Le fait de déterminer à l'avance la façon dont l'information sera présentée peut parfois aider à reformuler les questions.)

Il faut aussi tenir compte du biais que pourrait comporter la formulation des questions. Ainsi, les élèves doivent analyser les questions afin de s'assurer qu'elles ne sont pas biaisées. Il est bon qu'ils mettent leurs questionnaires à l'essai avant de procéder au sondage. Le présent résultat d'apprentissage peut facilement être intégré au programme de français. En fait, la principale préoccupation est de veiller à ce que le langage utilisé permette de communiquer de la façon voulue.

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

F2.1 Demander aux élèves d'examiner la question de sondage suivante : Les élèves de niveau élémentaire, intermédiaire et secondaire devraient-ils pouvoir utiliser leurs calculatrices à l'occasion de toutes les épreuves de mathématiques? Oui _____ Non _____

Leur demander de préciser comment la question pourrait être reformulée de façon à obtenir de l'information plus utile. Les inviter à justifier leurs décisions.

F2.2 Mentionner que les deux questions ci-dessous proviennent d'un sondage. Demander aux élèves d'indiquer laquelle est préférable et les inviter à justifier leurs choix.

a) Combien de frères et de soeurs avez-vous? _____
b) Faites-vous partie d'une grande famille? Oui _____ Non _____

Entretien

F1.1 Demander à l'élève d'indiquer si les échantillons ci-dessous sont biaisés et l'inviter à fournir des explications.

a) Les personnes qui répondront à la question « Quel est votre sport préféré? » sont sélectionnées parmi les spectateurs à un match de soccer.
b) Celles qui répondront à la question « Quelle est votre boisson gazeuse préférée? » sont sélectionnées au hasard dans un annuaire téléphonique.

Inscription dans le journal

F1.2 Mentionner que l'on désire trouver la taille moyenne des élèves de l'école. Demander aux élèves d'expliquer comment sélectionner les répondants de façon à constituer un échantillon biaisé, puis un échantillon non biaisé.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *connaître l'échantillonnage et comprendre les procédés de collecte de données*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

F3 **sélectionner et utiliser les méthodes appropriées de collecte de données et justifier leur emploi, puis examiner les questions dont il faut tenir compte au moment de recueillir l'information**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F3 La discussion en classe doit porter sur les différentes façons de recueillir des données et sur les avantages et les désavantages de diverses situations fictives. Ces avantages et désavantages incluent le coût, la disponibilité des groupes cibles et la pertinence de la démarche de collecte des données compte tenu de la nature de l'information recherchée. Voici certaines façons de recueillir des données : au moyen d'un questionnaire, d'un entretien téléphonique ou réalisé en personne, d'une expérience de probabilité, de recherche de données de seconde main et d'un échantillonnage dans un temps limité. Ces techniques doivent être appliquées dans le cadre d'activités réalisées en petits groupes. De plus, les élèves doivent être en mesure de justifier la méthode de collecte employée en relevant et en comparant les avantages et les désavantages des diverses démarches.

Lorsque les élèves établissent le sujet d'une enquête et formulent des questions, il est bon qu'ils échangent leurs questionnaires et évaluent ceux de leurs camarades. Il est parfois nécessaire de soumettre une question à l'évaluation de la classe en vue de s'assurer de recueillir l'information voulue. Après un tel examen des questions, il est utile de les mettre à l'essai en les présentant à un répondant non lié au projet, par exemple une personne de l'extérieur de la classe. Une analyse minutieuse réalisée au préalable peut porter sur des facteurs tels que la pertinence du vocabulaire utilisé et la dimension culturelle.

En outre, l'aspect monétaire est aussi pertinent dans le milieu scolaire que dans le cadre de la plupart des applications commerciales, publiques et politiques des sondages. Le coût d'un sondage réalisé en classe peut être lié à la nécessité ou non d'utiliser la photocopieuse. Il peut justifier qu'on limite la longueur du questionnaire à une demi-page ou que l'on modifie la taille de l'échantillon. Les élèves doivent réaliser un remue-méninges afin de déterminer des façons de minimiser les coûts. Par exemple, s'ils interrogent d'autres élèves, ils peuvent compiler les données directement sur le questionnaire. Cette façon de procéder permet de réduire ou d'éliminer des coûts importants associés au sondage.

Une activité intéressante consiste à s'informer des coûts facturés par les maisons de sondage pour réaliser des enquêtes. Dans les grandes villes, il existe habituellement un certain nombre de ces entreprises qui se font concurrence. Les élèves peuvent s'adresser par écrit à l'une d'elles pour obtenir de l'information additionnelle sur le sujet et connaître les qualifications requises et les perspectives de carrière dans ce domaine.

Demander aux élèves d'indiquer quels types de questions pourraient être considérés comme une atteinte à la vie privée ou être de nature délicate au plan culturel ou autre. Par exemple, en raison de croyances religieuses particulières liées à la danse, aux types de musique et d'habillement, aux restrictions alimentaires et à la préparation des aliments, certaines questions peuvent représenter des sujets délicats pour des groupes spécifiques.

En outre, la sincérité avec laquelle les gens répondent aux questions est fonction du degré de confidentialité assuré. En fait, certaines questions peuvent avoir des implications d'ordre juridique ou moral, par exemple le fait de demander aux répondants s'ils ont déjà fait du vol à l'étalage.

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

Exposé

F3.1 Mentionner que l'on désire réaliser une enquête auprès des adultes de la localité. Demander aux élèves s'il serait plus économique de faire un sondage téléphonique ou postal. Les inviter à expliquer leurs raisonnements.

Mentionner que l'on désire réaliser une enquête à l'échelle de la province. Leur demander si leurs choix seraient les mêmes dans ce cas, puis les inviter à justifier leurs réponses.

F3.2 Mentionner que, lorsque Sarah a recueilli les données dont elle avait besoin, il a parfois fallu qu'elle reformule certaines questions. Demander aux élèves d'indiquer de quel type de collecte de données il s'agit, puis les inviter à préciser certains avantages et désavantages de cette méthode.

F3.3 Demander aux élèves, réunis en groupes, de nommer des situations dans lesquelles :

a) le vocabulaire utilisé dans un questionnaire pourrait :
  - être inapproprié pour le groupe cible;
  - amener les répondants à donner une réponse souhaitée;
  - être offensant pour certains groupes pour des raisons d'ordre religieux ou moral;

b) l'utilisation de l'information recueillie à certaines fins pourrait ne pas être conforme à l'éthique;

c) il serait plus économique de réaliser l'enquête :
  - par la poste;
  - par téléphone;

d) la question pourrait être délicate au plan culturel;

e) les répondants pourraient être réticents à répondre à la question en raison de l'atteinte à la vie privée qu'elle représente.

(Certains voudront peut-être composer des questions ou créer des situations fictives afin d'illustrer leurs points de vue.)

Portfolio

F3.4 Mentionner qu'une question, qui est banale pour certains, peut être délicate pour d'autres. Demander aux élèves d'expliquer pourquoi, à leur avis, les questions ci-dessous peuvent être de nature délicate pour certains groupes ou certaines personnes.

a) Quelles chaussures trouvez-vous les plus confortables : *Nike*, *Adidas* ou *Puma*? (Les facteurs qui posent problème sont le prix élevé de ces chaussures et le fait que certaines personnes ne peuvent se les permettre.)

b) À quelle fréquence prenez-vous des vacances en famille? (Les facteurs qui posent problème sont les coûts en jeu et la nature du terme « famille ».)

c) Quelle est votre viande préférée : le poulet, le porc ou le boeuf. (Les facteurs qui posent problème sont les croyances religieuses et le végétarisme).

d) Quel est votre jeu de cartes favori? (Les facteurs qui posent problème peuvent être de nature culturelle ou religieuse.)

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *représenter des données de diverses façons (à la fois manuellement et à l'aide d'outils technologiques) et déterminer quelles représentations sont les plus appropriées*

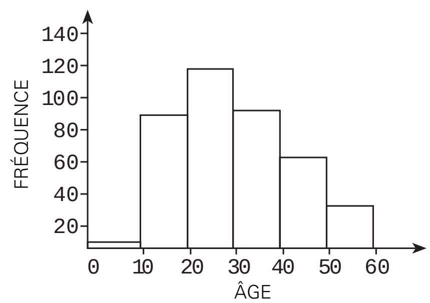
RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

F4 construire un histogramme

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F4 Un histogramme ressemble à un diagramme à bandes. Le diagramme à bandes est utilisé lorsqu'un aspect des données n'est pas de nature numérique. Les données non groupées peuvent être présentées dans un histogramme lorsqu'il est possible de les répartir dans un nombre restreint de catégories, mais ce type de représentation graphique est habituellement utilisé pour illustrer la distribution des données groupées. On devrait d'abord mettre l'accent sur des groupements exprimés par des nombres naturels répartis en tranches telles que les suivantes : de 0 à 4, de 5 à 9... ou de 0 à 9, de 10 à 19 et ainsi de suite. Le tableau de fréquence et le diagramme ci-dessous illustrent un histogramme type concernant l'âge des spectateurs assistant à un concert.

TRANCHES DÕåGE	FRƒQUENCE
0Ð9	4
10-Ð19	87
20Ð29	119
30Ð39	90
40Ð49	61
50Ð59	32



Remarquer que, sur le diagramme, seules les valeurs minimales des différentes tranches d'âge sont indiquées. Les nombres 10, 20 et ainsi de suite sont les points de démarcation entre les intervalles. Dans un tel cas, la limite inférieure fait partie de la catégorie alors que la limite supérieure est incluse dans la tranche subséquente.

Au moment de prendre des décisions concernant le groupement des données, il est important de ne pas oublier que toutes les classes doivent être égales. En outre, on compte habituellement entre 4 et 10 groupes de données.

En se concentrant sur les valeurs exprimées en nombres naturels, il ne faut aborder la question de la limite supérieure et inférieure d'une catégorie que si le contexte l'exige. Les histogrammes seront utilisés au cours des années subséquentes et ce point sera alors davantage mis en relief.

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 et emploi des outils technologiques

F4.1 Mentionner que le tableau ci-dessous illustre le nombre de piétons décédés au cours d'une année dans une grande ville, par tranches d'âge.

TRANCHES D'ÂGE	FRÉQUENCE
0–9	84
10–19	28
20–29	9
30–39	24
40–49	19
50–59	43
60–69	63
70–79	58
80–89	38

a) Demander aux élèves de présenter ces données dans un histogramme.
b) Les inviter à commenter la distribution des données et à fournir des raisons pouvant expliquer une telle distribution.

Portfolio

F4.2 Mentionner que, au cours d'un certain mois de décembre, les heures d'ensoleillement enregistrées dans 36 stations prévues à cette fin ont été les suivantes :

16 25 41 20 35 20 16 8 38 23 25 38 41 34 24 39 47
45 17 42 44 47 45 51 35 37 51 39 14 14 40 44 50 40
31 22

Demander aux élèves :

a) d'établir des tranches appropriées et de présenter les données dans un tableau de fréquence;
b) de se servir de ces groupements pour construire un histogramme;
c) de refaire les exercices mentionnés en a) et en b) en établissant des tranches différentes;
d) de comparer les deux histogrammes et d'expliquer lequel, selon eux, est le plus valable.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

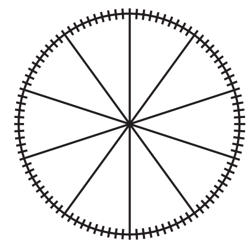
ii) *représenter des données de diverses façons (à la fois manuellement et à l'aide d'outils technologiques) et déterminer quelles représentations sont les plus appropriées*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

F5 construire des représentations graphiques appropriées, en groupant les données au besoin et en tenant compte de leur nature

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F5 Les élèves ont déjà eu l'occasion, au cours des années précédentes, de présenter des données groupées et non groupées dans des diagrammes divers. Les diagrammes à bandes et les pictogrammes ont été étudiés de façon approfondie et ils ne devraient donc pas nécessiter un enseignement direct. Les élèves ont aussi utilisé les diagrammes linéaires, circulaires, à ligne brisée, à tiges et à feuilles et de dispersion. À ce stade, le diagramme circulaire est construit uniquement avec le cercle de pourcentages. On peut remettre aux élèves des cercles divisés en dixièmes et en centièmes, semblables à celui qui est illustré.



Les données à reporter dans un diagramme circulaire seront habituellement présentées sous forme de pourcentages ou de données brutes à convertir en pourcentages. Vu que la construction d'un tel diagramme se fera à l'aide du cercle de pourcentages, les élèves n'auront pas à convertir les données en degrés.

Nota : Les explications détaillées se rapportant au RAA F5 se poursuivent sur la double page suivante.

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 Présenter un diagramme provenant d'un manuel, d'un magazine ou d'un journal et demander aux élèves d'exprimer ces données à l'aide d'un autre type de diagramme. Animer une discussion afin de déterminer quelle représentation est la plus appropriée. Les inviter à justifier leurs choix.

F5.2 Poser la question suivante : Quels facteurs faut-il prendre en considération au moment d'attribuer une valeur aux symboles d'un pictogramme?

F5.3 Mentionner ce qui suit : Josée travaille à temps partiel dans un magasin de chaussures. C'est elle qui a préparé la commande du printemps. Les articles commandés sont répartis de la façon suivante :

5 % de chaussures de pointure 5 et 5 $\frac{1}{2}$	15 % de chaussures de pointure 6 et 6 $\frac{1}{2}$
45 % de chaussures de pointure 7 et 7 $\frac{1}{2}$	20 % de chaussures de pointure 8 et 8 $\frac{1}{2}$
5 % de chaussures de pointure 9 et 9 $\frac{1}{2}$	5 % de chaussures de pointure 10 et 10 $\frac{1}{2}$

a) Demander aux élèves de construire un diagramme circulaire à l'aide d'un cercle divisé en centièmes.

b) Les inviter à rédiger trois questions auxquelles il serait possible de répondre en consultant le 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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *représenter des données de diverses façons (à la fois manuellement et à l'aide d'outils technologiques) et déterminer quelles représentations sont les plus appropriées*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

F5 construire des représentations graphiques appropriées, en groupant les données au besoin et en tenant compte de leur nature

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F5 (suite) Les élèves doivent être en mesure de relever les avantages et les désavantages des diverses représentations graphiques et pouvoir déterminer quels types de diagrammes conviennent aux diverses données et à quelles questions chacun permet de répondre. De plus, l'idée que l'on veut communiquer influe sur la sélection de la représentation graphique. Par exemple, il est approprié d'utiliser un diagramme circulaire si l'on désire illustrer à quel point une valeur représente une importante partie d'un tout. Par contre, s'il faut établir une comparaison entre des groupes ou des quantités, on choisirait plutôt un diagramme à bandes. Un changement échelonné sur une certaine période pourrait être illustré à l'aide d'un diagramme linéaire ou à ligne brisée. Quant aux diagrammes de dispersion, ils servent à établir s'il existe ou non une relation entre deux variables.

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

Entretien

F5.4 Demander à l'élève d'indiquer quel type de diagramme serait approprié pour illustrer le budget du conseil d'élèves de l'école. L'inviter à expliquer son choix.

Exposé

F5.5 Dresser la liste de tous les diagrammes déjà utilisés par les élèves, puis en assigner un à chaque groupe. Demander aux élèves de construire un diagramme à partir de données brutes. Les groupes devront ensuite préparer un exposé afin d'expliquer à la classe comment ils s'y sont pris pour construire leur représentation graphique. Ils peuvent aussi préparer une affiche murale. (Leur rappeler qu'ils doivent être en mesure de construire tous ces diagrammes et qu'ils doivent donc écouter attentivement les exposés de leurs camarades afin d'apprendre les uns des autres.) Les inviter à juger de la pertinence de la méthode de représentation choisie par leurs camarades, compte tenu du type de données dont ils disposaient.

F5.6 Mentionner que Jean a fait un travail sur la relation entre les notes obtenues en mathématiques et d'autres facteurs, dans lequel il a établi une comparaison entre la taille et les résultats en français et en mathématiques. Ajouter qu'il a recueilli les données suivantes :

Élève	Note en mathématiques	Note en français	Taille (en cm)
A	28	40	160
B	38	60	152
C	49	53	170
D	62	70	180
E	71	72	166
F	72	89	150
G	80	70	147
H	84	90	182
I	87	88	190
J	93	90	171

Demander aux élèves de présenter ces données dans deux diagrammes de dispersion. Ils devront ensuite s'en servir pour déterminer s'il semble y avoir une relation entre les variables.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) faire des inférences et des prévisions à partir de diverses représentations de données réelles (y compris au moyen de l'ajustement de courbe à partir d'un nuage de points)

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

F6 lire des représentations graphiques de données groupées et non groupées, et faire des inférences

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F6 Les élèves doivent lire diverses représentations de données et faire des inférences à partir de celles-ci. Ces représentations incluent les tableaux de fréquence ainsi que les diagrammes linéaires, circulaires, à bandes, à ligne brisée, à tiges et à feuilles et de dispersion.

Il est bon que les enseignants conservent les diagrammes qu'ils trouvent dans les magazines et les journaux. En outre, les élèves devraient réunir des diagrammes et des tableaux qui établissent un lien entre des questions d'actualité et l'étude des statistiques. Une telle démarche favorise une approche pédagogique interdisciplinaire et concrète. Demander aux élèves de rédiger des questions auxquelles ils pourront répondre à l'aide des diagrammes qu'ils ont trouvés. Ils peuvent ensuite échanger leurs questions et répondre à celles de leurs camarades.

Les résultats d'apprentissage F4, F5 et F6 doivent être abordés en même temps. En général, la construction de diagrammes exige beaucoup de temps. Il est donc important d'analyser chaque diagramme construit afin d'assurer une utilisation optimale du temps dont on dispose.

Lorsqu'ils lisent des diagrammes et font des inférences, les élèves doivent porter une attention particulière à des éléments tels que l'étendue de l'échelle et le fait qu'elle commence ou non à zéro. Par exemple, le diagramme A pourrait laisser croire que le coût a doublé, vu la hauteur des bandes, et le diagramme B, que le prix est extrêmement instable. En fait, l'échelle verticale influe grandement sur les conclusions tirées de ces diagrammes.

Diagramme A

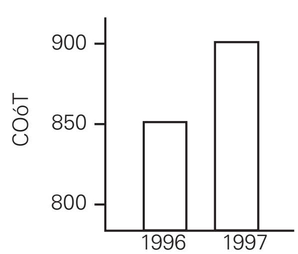
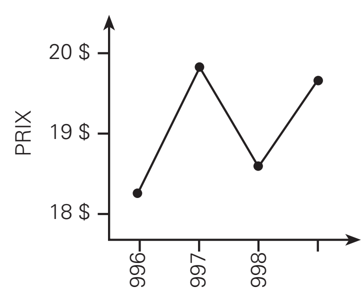


Diagramme B



Nota : Les explications détaillées se rapportant au RAA F6 se poursuivent sur la double page suivante.

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

F6.1 Mentionner que les données ci-dessous représentent le nombre de pommes de terre contenues dans des sacs de 2 kilos. Ajouter que les diagrammes A et B illustrent respectivement les données de la ferme A et B.

Ferme A

0	8 9
1	2 4 4 6 9 9 9
2	0 1 1 3 5 6 7
3	0 1 2 3

Ferme B

0	9 9
1	1 1 2 3 3 4 5 6 7 7 8 9
2	0 0 1 1 2 4
3	

a) Demander aux élèves d'indiquer quelle ferme semble offrir le plus de constance quant à la taille des pommes de terre.
b) Leur demander d'indiquer quel produit ils choisiraient s'ils désiraient se procurer de grosses pommes de terre. Les inviter à justifier leurs choix.

Exposé

F6.2 Demander aux élèves de trouver des diagrammes dans le journal de la région. Les inviter à discuter en groupes des questions suivantes et à présenter leurs conclusions à la classe :
a) Le diagramme convient-il aux données? Pourquoi?
b) À votre avis, le message transmis est-il faussé de quelque façon que ce soit en raison de l'échelle choisie?

F6.3 Demander aux élèves de déterminer quelle était la population de l'école au cours des dernières années, puis les inviter à présenter cette information dans un diagramme. En se basant sur ce diagramme, ils devront prédire la population de l'école dans cinq ans. Animer une discussion sur les raisons pour lesquelles leurs prévisions pourraient ne pas être appropriées - ainsi, ils devront établir si d'autres facteurs doivent être pris en considération. Leur demander si le diagramme choisi illustre bien les changements qui se produisent au fil du temps. Les inviter à discuter des autres diagrammes utilisés par leurs camarades. Ils devront préciser quelle méthode de représentation convient le mieux pour illustrer un changement échelonné sur une certaine période.

Suggested Resources

RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

RAC : À la fin de la 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iii) *faire des inférences et des prévisions à partir de diverses représentations de données réelles (y compris au moyen de l'ajustement de courbe à partir d'un nuage de points)*

v) *faire preuve de sa compréhension de l'importance des statistiques comme outil de prise de décisions en énonçant et en résolvant des problèmes pertinents (qui ont trait, par exemple, à des questions d'actualité ou à d'autres disciplines scolaires)*

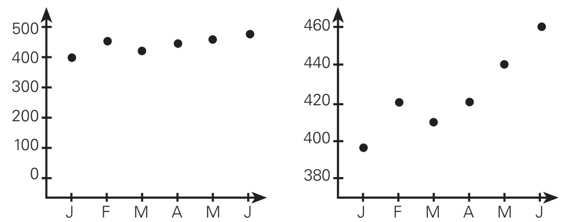
RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

F6 **lire des représentations graphiques de données groupées et non groupées, et faire des inférences**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F6 (suite) Les élèves peuvent aussi examiner la façon dont diverses échelles utilisées pour le même ensemble de données peuvent donner des impressions très différentes.

❒ Mentionner que les deux diagrammes ci-dessous illustrent le profit mensuel réalisé à la cantine de l'école.



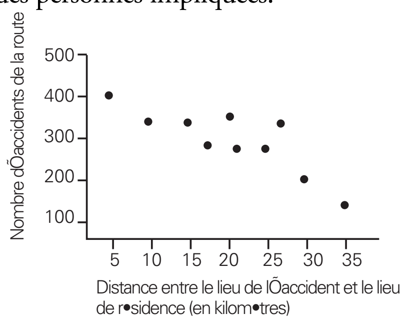
Quelle différence y a-t-il entre les messages transmis par chacun?

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

Portfolio

F6.4 Mentionner que le diagramme ci-dessous illustre le nombre d'accidents de la route ainsi que la distance entre le lieu de l'accident et le lieu de résidence des personnes impliquées.



Poser les questions suivantes :

a) Selon ce diagramme, existe-t-il une relation entre le nombre d'accidents et la distance entre le lieu où ils se produisent et le lieu de résidence des personnes impliquées? Pourquoi?

b) Selon ce diagramme, est-il moins dangereux de conduire plus loin de son lieu de résidence? Pourquoi?

c) Comment pourriez-vous justifier la relation illustrée dans ce diagramme?

Projets

Les activités suivantes représentent des suggestions de travaux de nature statistique. Les élèves devront y rajouter les éléments nécessaires ou les modifier de façon à refléter davantage leurs préférences.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

v) *faire preuve de sa compréhension de l'importance des statistiques comme outil de prise de décisions en énonçant et en résolvant des problèmes pertinents (qui ont trait, par exemple, à des questions d'actualité ou à d'autres disciplines scolaires)*

iv) *établir et appliquer au besoin des mesures de tendance centrale et de dispersion (p. ex. l'étendue)*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

F7 **élaborer des travaux de nature statistique afin d'explorer des questions liées aux mathématiques, aux autres matières ou à son milieu**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F7 Dans la mesure du possible, le présent résultat d'apprentissage doit être abordé en même temps que d'autres matières au programme et en complémentarité avec un grand nombre de résultats d'apprentissage ayant trait à la gestion des données. Une activité se rapportant à un contexte donné peut illustrer et unifier tous les aspects du présent module, tout en renforçant un grand nombre de matières au programme. Ainsi, une collecte de données peut avoir pour objet les opinions des gens sur un poème, leurs préférences en matière de musique populaire, les règlements de l'école, des questions environnementales ou des questions de santé. Il peut s'agir aussi de la collecte de données scientifiques dans le cadre d'une expérience.

La résolution de problèmes doit être présente tout au long de la démarche. En effet, les élèves doivent choisir des sujets intéressants, formuler des questions, planifier la collecte des données, mettre en oeuvre leurs plans, analyser les résultats obtenus et formuler des hypothèses. Tout projet de recherche leur offre une expérience pratique sur la façon de traiter les données de première main.

Dans certains cas, il peut être préférable d'élaborer une activité collective au cours de laquelle les élèves, réunis en petits groupes, examinent un aspect d'une question globale, puis mettent leurs résultats en commun afin de répondre à la question initiale. Par exemple, un groupe d'élèves désirant analyser une même question pourrait être scindé en petits groupes, chacun devant étudier l'un des aspects suivants :

- les opinions des parents ou de la collectivité;
- les opinions des élèves du deuxième cycle du secondaire;
- les opinions des élèves du premier cycle du secondaire;
- les opinions des enseignants ou des membres du conseil scolaire.

Dans d'autres situations, des activités différentes peuvent être assignées à des groupes de 3 ou 4 élèves, les tâches étant alors réparties entre les membres du groupe. L'évaluation peut porter à la fois sur le travail individuel et collectif.

Inciter les élèves à élaborer leurs travaux de façon à faire appel à diverses représentations de données. Ce sera l'occasion de revoir les différentes méthodes de présentation des données étudiées au cours des années précédentes.

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

Project

F7.1 Demander aux élèves de déterminer le temps alloué chaque semaine aux devoirs dans chacune des matières. Poser la question suivante : Ces données changent-elles pour les élèves de la 8e année? de la 9e année?

F7.2 Demander aux élèves de déterminer les différentes façons dont les élèves se rendent à l'école. Poser les questions suivantes : Le moyen de déplacement est-il différent selon la période de l'année? selon le niveau scolaire?

F7.3 Demander aux élèves de déterminer les activités parascolaires préférées des élèves de leur école. Poser les questions suivantes : Les choix diffèrent-ils selon le niveau scolaire? Les activités préférées des garçons et des filles sont-elles différentes?

F7.4 Demander aux élèves de déterminer le nombre d'heures d'ensoleillement par mois dans leur région. Les inviter à comparer ces données à celles de deux autres régions de la province et à expliquer les différences observées. (Cette activité se prête bien à une recherche dans Internet.)

F7.5 Demander aux élèves de déterminer les cinq sortes de céréales préférées des élèves de leur classe ou de l'école. Ils peuvent aussi inclure des adultes dans leurs recherches et comparer la consommation de céréales de ces derniers à celle des jeunes. Les inviter à trouver la quantité de céréales vendue par le supermarché local afin de comparer la consommation des élèves de la classe à celle de la collectivité en général.

F7.6 Demander aux élèves de déterminer quelle marque de jeans les jeunes de leur âge préfèrent. À l'aide des résultats de cette enquête, ils devront écrire une lettre au gérant d'un magasin de la région afin de lui faire des recommandations au sujet des marques de jeans à commander. Ils peuvent aussi comparer les données se rapportant à divers groupes d'âge.

F7.7 Demander aux élèves de s'adresser au conseil d'élèves ou au conseil communautaire afin de trouver des sujets sur lesquels ils pourront se pencher dans le cadre d'une enquête.

F7.8 Demander aux élèves de recueillir des données afin d'établir une relation entre la note moyenne inscrite sur le dernier bulletin et :

a) le temps passé à regarder la télévision;
b) le temps alloué aux devoirs;
c) la couleur des cheveux;
d) la pointure des chaussures.

F7.9 Demander aux élèves de réaliser un sondage écrit ou verbal auprès des élèves de la 9e année afin de déterminer quels sont leurs emplois à temps partiel préférés ainsi que les sommes d'argent qu'ils gagnent en général. L'enquête pourra porter sur des emplois tels que le gardiennage d'enfants, la tonte des pelouses et la livraison des journaux.

F7.10 Demander à chacun des élèves de réaliser une enquête afin de trouver de l'information concernant :

a) son équipe favorite au sein de la LNH;
b) son instrument de musique préféré;
c) son type préféré de croustilles ou de tablette de chocolat.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iv) *établir et appliquer au besoin des mesures de tendance centrale et de dispersion (p. ex. l'étendue)*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

F8 **établir des mesures de tendance centrale et déterminer l'effet de la présentation et de la variation des données sur celles-ci**

F8 La moyenne, la médiane et le mode ont été expliqués de façon approfondie au cours des années précédentes. Ce sont les mesures de tendance centrale.

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

Voici des exemples concrets de moyennes : la moyenne au bâton, la moyenne obtenue lors d'une épreuve, la température moyenne et la taille moyenne par groupe d'âge. Pour trouver la moyenne d'un petit ensemble de données, par exemple 16, 30 30, 37 et 37, il se peut que les élèves établissent des relations entre les nombres et se servent de stratégies de calcul mental telles que celle de la compensation. Ainsi, ils verront peut-être que 16 est inférieur à 30 et que ces deux nombres sont séparés par 14 unités, qui sont compensées par les deux nombres « 37 ». Ce raisonnement devrait les amener à conclure que la moyenne est 30. Dans le cas d'un grand ensemble, ils devront, à l'aide de la calculatrice, additionner les données et diviser le total par le nombre de données.

La médiane est la valeur centrale d'un ensemble de données disposées en ordre croissant. Il est facile de trouver la médiane d'un ensemble comprenant un nombre impair de données. Si l'ensemble contient un nombre pair de données, la médiane est la moyenne des deux nombres du milieu.

Le mode d'un ensemble de données est la valeur qui revient le plus souvent. Il arrive souvent qu'un ensemble de données ait deux modes. Les élèves connaissent probablement l'expression « à la mode », qui indique qu'une chose est en vogue ou conforme au goût du jour. Le mode peut aussi bien décrire une valeur non numérique que numérique, par exemple la couleur des yeux ou les types d'animaux familiers. Lorsque les données sont présentées dans un tableau de fréquence semblable à celui qui est illustré ci-dessous, il est simple de trouver le mode. Toutefois, l'établissement de la médiane et de la moyenne à partir d'un tel tableau peut occasionner maintes erreurs de la part des élèves. Il est donc important d'observer leurs démarches.

Marque	18	20	22	24	26
Fréquence	7	5	8	4	2

La mesure de tendance centrale la plus appropriée dépend de la situation. Par exemple, les valeurs extrêmes n'ont pas autant d'effet sur la médiane que sur la moyenne. Lorsqu'il n'y a pas de valeurs extrêmes, il y a en général très peu de différence entre la médiane et la moyenne. Si l'on dispose d'une calculatrice, la moyenne est sans aucun doute la mesure de tendance centrale la plus facile à calculer. En outre, le mode est plus facile à déterminer à partir d'un tableau de fréquence, mais il se peut qu'il soit éloigné de la valeur centrale, qu'il y en ait plus qu'un, qu'il change considérablement à la suite de l'ajout de nouvelles valeurs ou qu'il n'y en ait aucun.

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

F8.1 Mentionner ce qui suit : Suzanne était inscrite à six cours lors du premier semestre et elle a obtenu une moyenne de 68 %. Pour faire partie d'une équipe sportive de l'école, il faut avoir une moyenne de 70 %. Au deuxième semestre, elle a obtenu les mêmes notes dans cinq des six matières et elle a amélioré son rendement dans l'autre matière. Cette augmentation lui a tout juste valu la permission de faire partie d'une équipe sportive. Donner les consignes suivantes

a) Indiquez de combien la note de la sixième matière a augmenté.
b) Construisez un ensemble de données afin de montrer que l'augmentation d'une seule note peut résulter en une augmentation de 2 % de la moyenne globale.
c) Supposez que sa moyenne a augmenté dans la même mesure, mais que ses notes se sont améliorées dans trois matières, l'augmentation étant la même dans les trois cas. Indiquez de combien chaque note a augmenté.

Interrogation papier-crayon

F8.2 Mentionner que la moyenne d'un ensemble de notes est 80 %. Ajouter que, après avoir supprimé une note, les quatre notes restantes sont les suivantes : 90, 95, 85 et 100. Poser les questions suivantes :

a) Que savez-vous à propos de la note qui a été supprimée?
b) Comment pourrait-on trouver la note manquante à partir de l'information dont on dispose?
c) À votre avis, pourquoi la note a-t-elle été supprimée?

F8.3 Demander aux élèves d'indiquer quelle valeur, parmi la moyenne, la médiane ou le mode, serait la plus utile dans chaque situation, puis les inviter à justifier leurs choix.

a) Vous commandez des chaussures pour une salle de quilles.
b) Vous désirez savoir si vous lisez plus ou moins de livres en un mois que la plupart de vos camarades de classe.
c) Vous désirez connaître la somme « moyenne » dépensée chaque semaine par vos camarades de classe pour des friandises.

Portfolio

F8.4 Présenter la situation suivante :

Jean réalise une enquête afin de déterminer la rémunération hebdomadaire de ses camarades de classe qui gardent des enfants de façon régulière. Il obtient les données suivantes : 27 $, 25 $, 19 $, 23 $, 16 $, 22 $, 26 $, 25 $, 29 $, 30 $, 18 $ et 28 $. Il désire calculer la moyenne, mais il a oublié sa calculatrice à la maison. Il estime alors qu'elle est de 25. Par mesure de prudence, il note la différence entre chaque donnée et son estimation (en ajoutant les signes + et - pour indiquer les valeurs au-dessus et au-dessous de son estimation). Il obtient les résultats suivants : +2, 0, -6, -2, -9, -3, +1, 0, +4, +5, -7, +3. Il additionne alors, +2, +1, +4, +5 et +3 et obtient +15. Il additionne aussi -6, -2, -9, -3 et -7 et obtient -27. Finalement, il additionne -27 et +15 et obtient -12. Il remarque qu'il y a 12 données au total et qu'il a obtenu une différence de -12. Il effectue la division et estime que son estimation est trop élevée de 1 unité. Par conséquent, il la révise à 24. Demander aux élèves si cette stratégie est appropriée. Les inviter à expliquer pourquoi.

Les inviter à mettre cette stratégie à l'essai avec d'autres données.

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iv) établir et appliquer au besoin des mesures de tendance centrale et de dispersion (p. ex. l'étendue)

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

F9 faire des inférences et des prévisions à partir de la dispersion des données d'un ensemble, en examinant l'étendue, les valeurs aberrantes, les données manquantes et les regroupements

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F9 Pour trouver l'étendue d'un ensemble de données, il faut en connaître les valeurs extrêmes. En effet, l'étendue est la différence entre ces deux valeurs. En outre, il est possible d'établir les données manquantes et les regroupements en observant et en analysant les données. De telles observations sont plus faciles à réaliser lorsque les données sont présentées sous forme de tableau de fréquence ou de représentation graphique tel qu'un diagramme à bandes ou un diagramme à tiges et à feuilles.

L'examen de l'étendue doit être étroitement lié à l'étude de la moyenne, de la médiane et du mode. Les élèves doivent examiner des questions telles que la suivante : Sur quelle valeur, parmi la moyenne, la médiane ou le mode, une donnée extrême aura-t-elle le plus grand effet?

Bien que deux ensembles aient des mesures de tendance centrale relativement semblables, il se peut qu'ils soient formés de données très différentes.

❐ Mentionner que les élèves de trois classes ont obtenu les notes ci-dessous lors d'une épreuve de mathématiques. Inviter les élèves à discuter de la moyenne, de la médiane, du mode et de la dispersion des données.

Classe A: 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 55, 55, 60, 100

Classe B: 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 60, 60

Classe C: 10, 30, 30, 30, 30, 30, 30, 30, 30, 50, 60, 70, 70, 70, 70, 70, 75, 75, 75, 80, 100

Discuter de la façon dont deux valeurs peuvent être changées sans aucune incidence sur la moyenne, la médiane, le mode ou l'étendue des données de chaque groupe.

❐ Présenter les données suivantes : 4, 4, 5, 5, 6, 6, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 11, 29. Animer une discussion afin de déterminer si cet ensemble présente des regroupements, des données manquantes ou des valeurs aberrantes. Discuter ensuite de l'effet sur la moyenne, la médiane et le mode de la suppression de la valeur aberrante de cet ensemble.

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

F8/9.1 Mentionner que Christian a obtenu les résultats suivants lors des épreuves de mi-année : 80, 96, 84, 90, 84 et 60.

a) Poser la question suivante : S'il avait le choix d'inscrire la moyenne ou la médiane dans son bulletin, quelle valeur choisirait-il? Les inviter à expliquer pourquoi.
b) Souligner qu'une des notes est très différente des autres. Leur demander si, d'après eux, une note basse a davantage d'effet sur la moyenne ou sur la médiane. Les inviter à expliquer pourquoi.

F8/9.2 Inviter les élèves, réunis en groupes, à faire un tableau de fréquence illustrant le dernier chiffre des numéros de téléphone inscrits sur une page d'un annuaire téléphonique périmé. Leur demander d'indiquer quelle mesure de tendance centrale, parmi la moyenne, la médiane ou le mode, serait la plus appropriée. Ils devront ensuite déterminer s'il y a des données manquantes ou des regroupements.

Entretien

F8/9.3 Mentionner ce qui suit : À la suite de la correction d'une épreuve de sciences, M. LeBlanc a calculé les valeurs suivantes :

a) Moyenne : 72 %;
b) Mode : 65 %;
c) Médiane : 65 %.

Lorsqu'il a remis les copies aux élèves, il s'est aperçu qu'une erreur s'était glissée dans la correction. En effet, tous les étudiants avaient répondu correctement à une question qui valait 5 %. Il a donc dû augmenter de 5 % la note de chacun.

a) Demander aux élèves d'indiquer en quoi cela a modifié la moyenne, la médiane et le mode.
b) Leur demander d'expliquer ce qu'on pourrait conclure au sujet de ces notes, qui permettrait d'expliquer la raison pour laquelle la moyenne est de beaucoup supérieure au mode et à la médiane.
c) Leur demander de construire deux ensembles de 10 notes qui conviendraient aux nouvelles valeurs de la moyenne, de la médiane et du mode. Préciser que les données de l'un de ces ensembles devront être regroupées autour de la moyenne, alors que, dans le second cas, l'étendue des données sera de 70 et il n'y aura aucun regroupement.

Ressources suggérées

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 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *faire des prévisions à la suite d'expériences de probabilité et de simulations, et concevoir et mener de telles activités en rapport avec une diversité de situations réelles*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

G1 trouver des événements dont la probabilité est de 0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ et 1

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

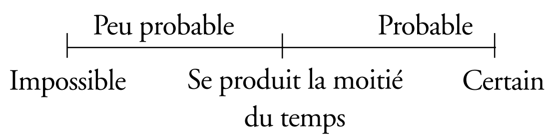
Un grand nombre d'événements ne peuvent être prévus avec certitude. Toutefois, une fréquence relative peut être établie au fil du temps. C'est ce qu'on appelle la *probabilité*. On peut souvent estimer une probabilité de façon valable en recueillant des données. La probabilité théorique peut parfois être obtenue en examinant attentivement les résultats possibles et en appliquant les règles de probabilité. Dans les situations réelles, il est souvent impossible de déterminer la probabilité théorique. Il faut alors s'appuyer sur l'observation et une estimation rigoureuse.

G1 Les élèves devraient être en mesure de situer divers événements sur une échelle semblable à celle qui est illustrée ci-dessous.

Impossible ________________ Certain

0 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$ 1

Il arrive que des termes plus généraux soient inscrits sur une telle échelle, par exemple :



Les élèves devraient déjà savoir qu'un événement impossible a une probabilité de 0 et que, lorsqu'un événement est certain, sa probabilité est de 1. En outre, tous les événements incertains ont une probabilité comprise entre 0 et 1. Ils doivent pouvoir donner des exemples d'événements qui ont très peu de chances de se produire (dont la probabilité est près de 0), qui ont beaucoup de chances de se produire (dont la probabilité est près de 1) et dont la probabilité est près de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$.

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

G1.1 Demander aux élèves d'indiquer quelle expression liée aux probabilités décrit le mieux chaque situation (événement impossible, peu probable, qui se produit une fois sur deux, probable ou certain).

a) La probabilité qu'il neige aujourd'hui est de 60 %.
b) La probabilité qu'il pleuve demain est de 20 %.
c) La probabilité qu'il pleuve aujourd'hui est de 100 %.
d) La probabilité qu'il y ait une tempête de poussière aujourd'hui est de 0 %.

Entretien

G1.2 Demander à l'élève d'estimer la probabilité des événements ci-dessous en fonction de l'échelle suivante : 0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1. Les inviter à expliquer leurs choix.

a) Tu prendras des céréales au petit déjeuner une fois au cours du mois.
b) Demain, le soleil se couchera.
c) Le ciel sera rouge au coucher du soleil.
d) Le prochain bébé qui naîtra dans ta localité sera un garçon.
e) Il neigera au moins une fois au cours du mois de juin.
f) Il neigera au moins une fois au cours du mois d'avril.
g) Une personne peut vivre six mois sans eau ni autre liquide.
h) Lorsque tu lanceras un dé, tu obtiendras un nombre pair.
i) Lorsque tu lanceras une pièce de monnaie, celle-ci retombera sur le côté face.
j) Une fille de quatorze ans est plus petite qu'un garçon du même âge.

Inscription dans le journal

G1.3 Demander aux élèves de nommer deux événements réels qui, d'après eux,

a) sont certains;
b) sont très probables;
c) ont environ 1 chance sur 5 de se produire;
d) ont environ 1 chance sur 2 de se produire;
e) sont impossibles;
f) sont très peu probables.

Ressources suggérées

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

RAC : À la fin de la 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *faire des prévisions à la suite d'expériences de probabilité et de simulations, et concevoir et mener de telles activités en rapport avec une diversité de situations réelles*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

G2 résoudre des problèmes de probabilité en faisant des simulations et des expériences

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

G2 La simulation consiste à explorer des questions et à y répondre en faisant des expériences qui reproduisent une situation réelle. C'est par l'entremise de telles simulations que les élèves arrivent à isoler les facteurs essentiels dans le cadre d'un problème. Cette approche expérimentale de résolution de problèmes est aussi appelée « méthode de Monte Carlo », en l'honneur des casinos de Monte Carlo, sur la Méditerranée. L'emploi de cette méthode de simulation fait ressortir le rôle de la modélisation mathématique à titre de stratégie de résolution de problèmes. Une simulation comporte une expérience conçue de façon à représenter une situation et les données simulées sont générées et analysées comme s'il s'agissait de données réelles. Les situations dans lesquelles une simulation serait particulièrement utile incluent celles pour lesquelles une expérience directe comporterait un danger, celles qui s'échelonnent sur une période si longue que l'expérience serait difficile à réaliser en classe et celles dont les coûts sont trop élevés.

Il est important que la simulation réalisée reflète la situation représentée. Supposer, par exemple, qu'une situation est simulée par l'emploi de cubes verts, bleus et rouges. Si les cubes verts représentent un événement ayant deux fois plus de chances de se produire que les autres événements, la simulation doit être réalisée en conséquence, c'est-à-dire qu'il faut utiliser deux fois plus de cubes verts que de cubes bleus ou rouges.

Les étapes importantes dans le cadre d'une simulation sont les suivantes :

- Définition précise du problème et de toute hypothèse .
- Sélection d'un modèle de façon à générer les résultats nécessaires.
- Réalisation d'un grand nombre d'essais et enregistrement des résultats.
- Récapitulation de l'information en vue de tirer une conclusion.

Le domaine des sciences offre un grand nombre d'expériences comportant une simulation.

Nota : Les explications détaillées se rapportant au RAA G2 se poursuivent sur la double page suivante.

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Performance

G2.1 Mentionner que chaque boîte de céréales d'une marque donnée contient un modèle réduit d'avion parmi trois modèles possibles. Demander aux élèves d'élaborer et de mener une simulation afin de déterminer le nombre de boîtes qu'il faudrait acheter pour obtenir une série complète de modèles d'avion.

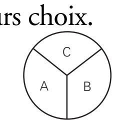
G2.2 Mentionner que les risques de pluie sont évalués à 50 % pour chacun des 12 prochains jours. Demander aux élèves d'élaborer une simulation en vue de déterminer le nombre de jours sans pluie.

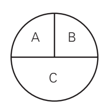
G2.3 Demander aux élèves, groupés par deux, de lancer un dé à six faces à 50 reprises et de noter le nombre de fois qu'ils obtiennent chaque nombre. Les inviter à estimer la probabilité d'obtenir le nombre 4, le nombre 2, un nombre pair et un nombre supérieur à 2. Réunir les données de tous les groupes concernant chaque événement et demander aux élèves de répondre aux mêmes questions en se fondant sur cette nouvelle information. Ils devront ensuite comparer ces données à celles obtenues par leur groupe. Les inviter à indiquer quelle conclusion ils peuvent en tirer.

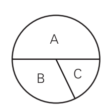
Interrogation papier-crayon

G2.4 Demander aux élèves d'élaborer une simulation qui permettra d'estimer la probabilité que, dans une famille qui compte quatre enfants, chaque enfant aura au moins une soeur et un frère.

G2.5 Demander aux élèves d'associer chacune des roulettes au tableau qu'elle permettrait probablement de produire à la suite de 50 essais. Les inviter à justifier leurs choix.







Lettre	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Fréquence	28	12	10	17	15	18	28	15	7

Ressources suggérées

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

RAC : À la fin de la 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

i) *faire des prévisions à la suite d'expériences de probabilité et de simulations, et concevoir et mener de telles activités en rapport avec une diversité de situations réelles*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

G2 résoudre des problèmes de probabilité en faisant des simulations et des expériences

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

G2 (suite) En outre, la simulation permet de répondre à maintes questions de probabilité soulevées dans la vie de tous les jours.

❒ Supposer que l'on désire déterminer la probabilité que les trois enfants d'une même famille soient des filles. Demander aux élèves de faire une simulation en lançant trois pièces de monnaie ou trois jetons bicolores, chaque côté de la pièce ou chaque couleur du jeton représentant respectivement un garçon et une fille. Après une série d'essais réalisés en groupes de deux, on pourra réunir les données de toute la classe et se fonder sur l'information obtenue pour estimer la probabilité que les trois enfants d'une même famille soient des filles.

Avant de réaliser une expérience, les élèves doivent en prévoir la probabilité, dans la mesure du possible, puis, en se basant sur les résultats obtenus, confirmer ou réfuter leurs prévisions. Des expériences simples peuvent être faites par l'entremise d'activités comportant des roulettes, des dés, des pièces de monnaie et des jetons de couleur déposés dans un sac. Ce type de matériel, qu'il est facile de se procurer et qui est relativement peu coûteux, permet d'estimer des probabilités de façon expérimentale.

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Entretien

G2.6 Demander à l'élève de placer le coin d'une feuille de papier au centre d'un cercle et de s'en servir pour tracer un angle de 90°. L'inviter à colorier l'intérieur de l'angle en bleu et à laisser le reste du cercle blanc. Il lui faudra ensuite fixer une flèche au centre du cercle. Poser les questions suivantes :

a) Si tu fais tourner la flèche, les probabilités qu'elle s'arrête sur le secteur bleu et sur le secteur blanc sont-elles les mêmes?
b) Peut-on être assuré qu'elle s'arrêtera une fois sur le secteur bleu en 50 essais?
c) Est-il possible qu'elle ne s'arrête jamais sur le secteur bleu en 50 essais? Pourquoi?
d) Estime la probabilité qu'elle s'arrête sur le secteur bleu en notant le nombre de fois qu'elle s'arrête sur les secteurs de chaque couleur au cours de 50 essais.

Portfolio

G2.7 Mentionner ce qui suit : Jean ne possède que des bas blancs et des bas noirs. Il y a une panne d'électricité et il doit s'habiller dans le noir. Tous ses bas sont rangés dans le tiroir supérieur de sa commode, mais ils n'y sont pas placés par paires. Demander aux élèves d'élaborer une simulation qui permettra d'estimer la probabilité que Jean retire deux bas de la même couleur.

Ressources suggérées

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

RAC : À la fin de la 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) trouver des probabilités théoriques au moyen d'une gamme d'approches formelles et non formelles

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

G3 trouver tous les résultats possibles de deux événements indépendants à l'aide de diagrammes en arbre et de représentations de l'aire

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

G3 La capacité à dénombrer des possibilités est utile dans une grande diversité de métiers et de passe-temps. Par exemple, un agent du service des transports d'une ville pourrait examiner le nombre de trajets possibles pour se rendre d'un point à un autre. Un grand nombre de problèmes de probabilité exigent l'emploi de stratégies de dénombrement, c'est-à-dire qu'il faut établir le nombre de possibilités dans une situation donnée. Toutes ces stratégies relèvent de la branche des mathématiques que l'on appelle *l'analyse combinatoire*, qui a trait à la manière systématique de compter. Le diagramme en arbre représente une façon concrète et imagée d'illustrer un tel dénombrement. Beaucoup de problèmes ayant trait au dénombrement sont étroitement liés à l'étude des réseaux. Par exemple, il peut être nécessaire, dans le cadre d'un problème, de trouver le nombre de chemins reliant deux points.

L'utilisation de diagrammes en arbre amènera certains élèves à comprendre le principe fondamental du dénombrement, mais ce concept ne doit pas être présenté de façon formelle. En outre, certains y arriveront par induction. Selon ce principe, s'il existe *m* façons qu'une chose se produise et *n* façons qu'une autre chose se produise, alors *m* ¥ *n* énumère toutes les possibilités de réalisation de ces deux choses en ordre.

À l'aide de la représentation de l'aire, les élèves peuvent énumérer les possibilités de réalisation de deux événements, qui correspondent respectivement à chacune des dimensions d'un rectangle. Le nombre total de possibilités est alors représenté par le nombre de subdivisions du rectangle.

❒ Mentionner que Sarah a trois chandails et deux shorts. Poser la question suivante : Combien d'ensembles a-t-elle en tout?

	Chandail (a)	Chandail (b)	Chandail (c)
Short (1)	1a	1b	1c
Short (2)	2a	2b	2c

On peut aussi organiser les possibilités sous forme de diagramme en arbre.

❒ Mentionner qu'un restaurant offre un spécial du midi composé d'un hot dog ou d'un hamburger et d'un dessert, soit une pomme, une banane ou une orange. Demander aux élèves d'organiser cette information sous la forme d'un diagramme en arbre.

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

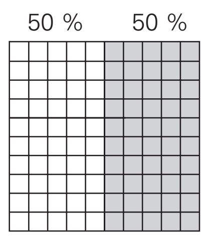
Interrogation papier-crayon

G3.1 Mentionner que chaque fille qui fréquente une certaine école privée doit porter un chemisier blanc ou bleu avec une jupe grise ou noire ou un pantalon gris ou noir. Demander aux élèves d'indiquer combien il existe de variantes de cet uniforme. Les inviter à illustrer leurs solutions à l'aide d'un diagramme en arbre.

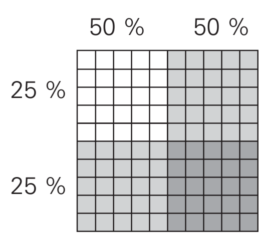
G3.2 Mentionner que, lorsque Sonia a acheté sa nouvelle voiture, elle avait le choix d'un intérieur en tissu ou en cuir et d'une peinture extérieure noire, verte, bleue ou rouge.

a) Demander aux élèves de construire un diagramme en arbre représentant cette situation.
b) Préciser que le marchand de voitures de la région a toujours en stock au moins 3 voitures de chaque combinaison possible. Demander aux élèves d'indiquer combien de voitures il doit avoir en stock.

G3.3 Mentionner ce qui suit : Au ballon-panier, David réussit ses lancers francs 50 % du temps. Son premier lancer serait représenté de la façon suivante :



La probabilité qu'il réussisse son deuxième lancer est aussi de 50 %. S'il rate le filet, il n'obtient aucun point. En outre, il obtient 1 point lorsqu'il marque un panier et 2 points lorsqu'il en marque deux. L'ajout du deuxième lancer modifierait la représentation de la façon illustrée ci-dessous.



a) Demander aux élèves d'indiquer si, au cours de deux lancers francs, il est plus probable que David obtienne 0, 1 ou 2 points. Les inviter à reproduire le diagramme sur du papier à points. Ils devront ensuite s'en servir pour déterminer la probabilité qu'il obtienne 0, 1 ou 2 points.
b) Les inviter à construire un diagramme semblable pour Julie, qui réussit ses lancers francs 60 % du temps. Ils devront ensuite s'en servir pour déterminer s'il est plus probable qu'elle obtienne 0, 1 ou 2 points. Leur demander de reproduire leurs diagrammes sur du papier quadrillé afin de déterminer s'il est plus probable qu'elle obtienne 0, 1 ou 2 points.

Ressources suggérées

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

RAC : À la fin de la 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

ii) *trouver des probabilités théoriques au moyen d'une gamme d'approches formelles et non formelles*

iii) *déterminer et comparer des résultats empiriques et théoriques*

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

G4 **composer et résoudre des problèmes, en faisant appel à la définition numérique d'une probabilité**

G5 **comparer des résultats expérimentaux et théoriques**

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

G4/5 On détermine la probabilité théorique d'un événement de la façon suivante :

$$P(\text{événement}) = \frac{\text{N}^{\text{bre}} \text{ de résultats favorables}}{\text{N}^{\text{bre}} \text{ de résultats possibles}}$$

Cette définition ne s'applique que dans le cas d'événements équiprobables. Par exemple, lorsqu'on lance un dé, les probabilités d'obtenir les nombres 1, 2, 3, 4, 5, ou 6 devraient être les mêmes. Vu que ces six événements ont une chance égale de se produire, la probabilité que l'un ou l'autre se produise est donc de 1 sur 6, soit $\frac{1}{6}$.

Il existe un grand nombre de situations dans lesquelles les événements n'ont pas les mêmes chances de se produise. Ainsi, une expérience courante consiste à lancer une punaise afin de déterminer si sa pointe sera orientée vers le haut ou vers le bas lorsqu'elle retombera. La probabilité de ces deux événements n'est pas de $\frac{1}{2}$. Par conséquent, la formule de la probabilité théorique ne s'applique pas dans ce cas. La probabilité théorique sert à prévoir ce qui arrivera à la longue uniquement lorsque les événements représentés ont des chances égales de se produire. Les élèves doivent comprendre que, dans nombre de situations, les événements ne peuvent être qualifiées d'équiprobables et que, par conséquent, il est plus difficile d'établir la probabilité théorique. Dans de tels cas, l'expérimentation doit se limiter à l'établissement de la fréquence relative de l'événement en question.

❒ Distribuer des sacs de papier et des cubes de couleur. Demander aux élèves de déposer dans leurs sacs un certain nombre de cubes de chacune de deux ou trois couleurs. Ils devront ensuite échanger leurs sacs et faire une expérience afin de déterminer une probabilité expérimentale, puis consulter le contenu du sac pour calculer la probabilité théorique correspondante.

❒ Remettre des gobelets de styromousse aux élèves et leur demander de trouver la probabilité qu'un tel gobelet retombe sur sa base lorsqu'on le laisse tomber. Ces derniers devraient comprendre qu'il s'agit d'un exemple d'une situation dans laquelle il est impossible d'établir une probabilité théorique.

Une fois qu'ils ont fait des expériences de probabilité et déterminé des résultats théoriques, ils devraient pouvoir comparer les divers résultats. Dans une situation simple, ils devraient être en mesure d'établir un rapport entre les résultats de leurs expériences et ceux qu'ils obtiennent en se fondant sur la définition de la probabilité théorique. Une discussion doit permettre d'expliquer pourquoi les probabilités théoriques et expérimentales sont différentes ainsi que l'incidence possible de la taille de l'échantillon sur cette différence.

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

G4.1 Demander aux élèves de trouver la probabilité théorique de chacun des événements suivants dans le cadre d'une expérience réalisée avec un dé à six faces.

a) Obtenir le nombre 4.
b) Obtenir le nombre 2.
c) Obtenir un nombre pair.
d) Obtenir un nombre supérieur à 2.

G4.2 Mentionner qu'un angle de 90° est tracé au centre d'un cercle et que le secteur ainsi formé est coloré en bleu, le reste du cercle étant blanc. Demander aux élèves de trouver la probabilité théorique qu'une flèche fixée au centre du cercle s'arrête sur le secteur bleu.

G4.3 Demander aux élèves d'indiquer la probabilité théorique :

a) qu'un nombre choisi au hasard sur une grille de 100 soit un nombre premier;
b) que le plus grand facteur commun de deux nombres pairs soit un nombre impair;
c) qu'un nombre à deux chiffres qui se termine par 3 soit divisible par 3.

Exposé

G5.1 Nota : Les items G4.1 et G2.3 sont semblables, mais, dans ce dernier cas, la réponse est fondée sur une probabilité expérimentale. Il en est de même des items G4.2 et G2.6.

a) Demander aux élèves de comparer les solutions des items G2.3 et G4.1 Les inviter à faire part de leurs observations.
b) Leur demander de comparer les solutions des items G2.6 et G4.2. Les inviter à faire part de leurs observations.

Ressources suggérées

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

RAC : À la fin de la 9e année, l'élève devra avoir atteint les résultats visés à la fin de la 6e année et pouvoir :

iv) associer une diversité d'expressions numériques (rapports, fractions, nombres décimaux, pourcentages) à l'expérience ou à la simulation correspondante

RAA : À la fin de la 7e année, l'élève devra pouvoir :

G6 définir des probabilités à l'aide d'expressions numériques exprimées sous forme de fractions, de nombres décimaux et de pourcentages

Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

G6 Le présent résultat d'apprentissage doit être intégré aux autres résultats d'apprentissage du module. La conversion des nombres a déjà été abordée de façon directe dans le cadre des RAP A et B. Il est important que les élèves comprennent que les probabilités peuvent être exprimées sous diverses formes.

Une façon de favoriser leur compréhension consiste à spécifier la forme dans laquelle les réponses devront être exprimées. À l'occasion, les questions ne devraient spécifier aucune forme. On peut aussi assigner le même problème à différents groupes en demandant à chaque groupe de présenter sa réponse de façon spécifique. Une discussion en groupe permettra ensuite aux élèves d'observer et d'expliquer les différences entre les réponses. Grâce à de telles activités, ils se rendront compte que ces diverses formes représentent des variantes d'une même valeur.

Dans la plupart des cas, les probabilités sont exprimées sous forme fractionnaire, le numérateur et le dénominateur représentant respectivement le nombre de résultats favorables et de résultats possibles. L'intérêt d'une telle représentation tient au fait qu'elle permet, dans des situations simples, de conserver les nombres initiaux. Cependant, les probabilités peuvent tout aussi bien être présentées sous forme décimale. En outre, des probabilités sont souvent données sous forme de pourcentages dans le cadre des bulletins de nouvelles et des bulletins météorologiques. Par exemple, les probabilités de précipitations sont presque toujours exprimées sous forme de pourcentages. Ainsi, pour s'assurer que les élèves saisissent bien le sens de toutes les situations, il faut leur présenter ces trois types de représentations.

Bien qu'il arrive souvent que les probabilités soient exprimées sous forme de rapports, ce type de représentation n'est pas une préoccupation centrale du programme de la 7e année. Toutefois, on peut en discuter si des exemples se présentent dans les ouvrages de documentation et de référence. Un grand nombre d'auteurs réservent cette forme de représentation aux situations comportant des chances pour et contre, ou du moins préfèrent-ils l'utiliser dans de tels cas.

RAP G : L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

Interrogation papier-crayon

G6.1 Mentionner que, à St. John's (Terre-Neuve), on observe en moyenne 92 jours pluvieux par année. Demander aux élèves de trouver la probabilité qu'il pleuve au cours d'un jour choisi au hasard (p. ex. le 22 mai). Les inviter à exprimer leurs réponses sous forme de fraction, de nombre décimal et de pourcentage.

Entretien

G6.2 Mentionner que, selon les prévisions météorologiques, la probabilité qu'il pleuve est de 50 %. Demander à l'élève de l'exprimer sous une autre forme.

G6.3 Mentionner que les moyennes au bâton sont toujours exprimées sous forme décimale. Demander à l'élève d'expliquer pourquoi il en est ainsi. Les inviter à indiquer comment les moyennes au bâton sont généralement formulées et comment elles le seraient si l'on employait un vocabulaire mathématique précis. (L'élève pourrait répondre à la première question de la façon suivante : Le dénominateur des fractions change constamment. Chaque joueur se voit assigner un dénominateur différent selon le nombre de présences au bâton. Lorsque le dénominateur [nombre total d'essais] varie de façon importante, une fraction décimale permet souvent de réaliser une meilleure comparaison. L'élève peut aussi avancer des hypothèses sur les raisons pour lesquelles les moyennes au bâton ne sont pas exprimées sous forme de pourcentages. Ainsi, il peut sembler plus impressionnant de dire que l'on a une moyenne au bâton de « deux cent quatre-vingts » plutôt que de dire que l'on frappe la balle 28 % du temps.)

G6.4 Mentionner ce qui suit : On a dit à Julien que l'on semble obtenir le nombre 2 plus souvent que tout autre nombre lorsqu'on lance un dé. Ce dernier a alors voulu déterminer si ce dé était biaisé. Avant de faire son expérience, il a calculé la probabilité théorique d'obtenir chaque nombre en lançant le dé. Demander à l'élève d'indiquer sous quelle forme serait exprimée la probabilité théorique dans une telle situation. [Réponses possibles : 1) Sous forme fractionnaire, parce que le dénominateur ne change pas et qu'il sera donc facile de comparer les probabilités exprimées sous forme fractionnaire. 2) Sous forme décimale, parce qu'il sera probablement plus facile d'exprimer la probabilité expérimentale sous forme décimale et qu'il est préférable de faire preuve de constance.]

Ressources suggérées